



UNIVERSIDAD DE MURCIA
ESCUELA INTERNACIONAL DE
DOCTORADO

TESIS DOCTORAL

**Efecto del compromiso cognitivo de los Descansos
Activos sobre las Funciones Ejecutivas y
habilidades motoras en Educación Infantil**

D.^a Noelia Fernández Caballero

2023



UNIVERSIDAD DE MURCIA
ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO
TESIS DOCTORAL

**Efecto del compromiso cognitivo de los Descansos
Activos sobre las Funciones Ejecutivas y habilidades
motoras en Educación Infantil**

Autora: D.^a Noelia Fernández Caballero

Director/es:

D.^a Nuria Ureña Ortín

D. Francisco Alarcón López



**DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD
DE LA TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE DOCTOR**

Aprobado por la Comisión General de Doctorado el 19-10-2022

D./Dña. Noelia Fernández Caballero

doctorando del Programa de Doctorado en

Educación

de la Escuela Internacional de Doctorado de la Universidad Murcia, como autor/a de la tesis presentada para la obtención del título de Doctor y titulada:

Efecto del compromiso cognitivo de los Descansos Activos sobre las funciones ejecutivas y habilidades motoras en Educación Infantil

y dirigida por,

D./Dña. Nuria Ureña Ortín

D./Dña. Francisco Alarcón López

D./Dña.

DECLARO QUE:

La tesis es una obra original que no infringe los derechos de propiedad intelectual ni los derechos de propiedad industrial u otros, de acuerdo con el ordenamiento jurídico vigente, en particular, la Ley de Propiedad Intelectual (R.D. legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, modificado por la Ley 2/2019, de 1 de marzo, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia), en particular, las disposiciones referidas al derecho de cita, cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones.

Si la tesis hubiera sido autorizada como tesis por compendio de publicaciones o incluyese 1 o 2 publicaciones (como prevé el artículo 29.8 del reglamento), declarar que cuenta con:

- *La aceptación por escrito de los coautores de las publicaciones de que el doctorando las presente como parte de la tesis.*
- *En su caso, la renuncia por escrito de los coautores no doctores de dichos trabajos a presentarlos como parte de otras tesis doctorales en la Universidad de Murcia o en cualquier otra universidad.*

Del mismo modo, asumo ante la Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de la autoría o falta de originalidad del contenido de la tesis presentada, en caso de plagio, de conformidad con el ordenamiento jurídico vigente.

En Murcia, a 7 de junio de 2023

Firmado por FERNANDEZ CABALLERO NOELIA - ***5268** el día 08/06/2023 con un certificado emitido por AC FNMT Usuarios

Fdo.: Noelia Fernández Caballero

Esta DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD debe ser insertada en la primera página de la tesis presentada para la obtención del título de Doctor.

Información básica sobre protección de sus datos personales aportados	
Responsable:	Universidad de Murcia. Avenida teniente Flomesta, 5. Edificio de la Convalecencia. 30003; Murcia. Delegado de Protección de Datos: dpd@um.es
Legitimación:	La universidad de Murcia se encuentra legitimada para el tratamiento de sus datos por ser necesario para el cumplimiento de una obligación legal aplicable al responsable del tratamiento. art. 6.1.c) del Reglamento General de Protección de Datos
Finalidad:	Gestionar su declaración de autoría y originalidad
Destinatarios:	No se prevén comunicaciones de datos
Derechos:	Los interesados pueden ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación, oposición, limitación del tratamiento, olvido y portabilidad a través del procedimiento establecido a tal efecto en el Registro Electrónico o mediante la presentación de la correspondiente solicitud en las Oficinas de Asistencia en Materia de Registro de la Universidad de Murcia

Esta investigación fue apoyada por subvenciones (DEP2017-89879-R) del Ministerio de Economía y Competitividad de España (Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación; Convocatoria 2017 de Proyectos I + D, de Retos a la Sociedad; España).

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer en primer lugar a mis directores Dra. D^a. Nuria Ureña Ortín y Dr. D. Francisco Alarcón López por acogerme desde el primer momento y acompañarme a lo largo de todos estos años, desde que me presenté como alumna de prácticas para pedir orientación en el Trabajo de Fin de Grado. También por su inestimable ayuda cuando no sabía muy bien por dónde empezar en el mundo de las Funciones Ejecutivas y haber sido para mí una guía y un apoyo incondicional. Y por sus propuestas de ponencias que me han ayudado indudablemente a desenvolverme delante del público, hasta conseguir finalizar los estudios de Doctorado.

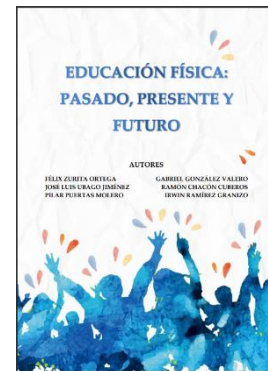
Expresar mi agradecimiento a D. Fernando Ureña, que siempre ha sido, como docente, la “tercera pata de la mesa” de esa primera reunión en el instituto cuando finalizaba mis estudios de Primaria, e incluso años después de terminar Secundaria, y que me ha guiado hacia el maravilloso mundo de las neurociencias.

Agradecer al equipo directivo de los colegios en los que hemos llevado a cabo las intervenciones, así como a mis compañeras maestras de Educación Infantil, que desde el primero momento me han abierto las puertas de sus aulas, se han implicado, y me han ayudado a llevar a cabo todos los estudios que se han desarrollado dentro de esta Tesis Doctoral. Igualmente, dar las gracias a todos los alumnos, que siempre se han mostrado muy ilusionados, motivados y participativos en todas las actividades propuestas.

Igualmente, agradecer a mi familia, a mi madre M.^a Carmen y a mi padre Juan de la Paz, sin los cuales este curso no habría sido posible, por su incondicional apoyo y ayuda en los momentos de mayor estrés para mí, por las constantes palabras de ánimo, y por su paciencia y comprensión. A mi hermana Marta, por estar a mi lado y preparar esas cenas de motivación. Y a mis abuelos Gabriel y Antonia que, aunque ya no están, de no ser por ellos, yo hoy no habría llegado hasta aquí. Así como a todas las personas que han contribuido a que la finalización de este trabajo haya sido posible.

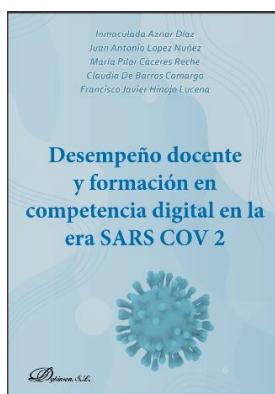
PUBLICACIONES:

Fernández, N., Ureña, N. y Cerón, J. (2019). El proyecto La Bicicleta Viajera en Infantil: garantizando la calidad educativa a través de DAFO. En: F. Zurita, J. L. Ubago, P. Puertas, G. González, R. Chacón, e I. Ramírez, (Aut.), *Educación Física: pasado, presente y futuro* (pp. 475-492). Asociación de Docentes e Investigadores Jóvenes en Educación y Salud-ADDIJES.

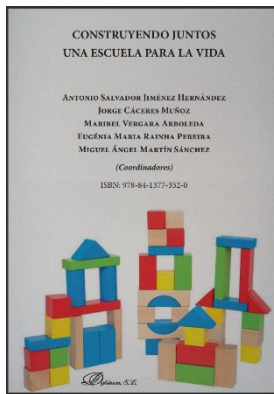


Ureña, N., Fernández, N., Alarcón, F. y Madinabeitia, I. (2019). Efecto del programa Ecoyoga en la Autorregulación y las habilidades perceptivo-motrices en Educación Infantil. En: T. Sola, M. García, A. Fuentes, A. M., Rodríguez-García y J. López (Eds.), *Innovación Educativa en la Sociedad Digital* (pp. 1707-1722). Dykinson, S.L.

Ureña, N., Fernández, N., Cárdenas, D., Madinabeitia, I., & Alarcón, F. (2020). Acute Effect of Cognitive Compromise during Physical Exercise on Self-Regulation in Early Childhood Education. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), 1-18. doi:10.3390/ijerph17249325.

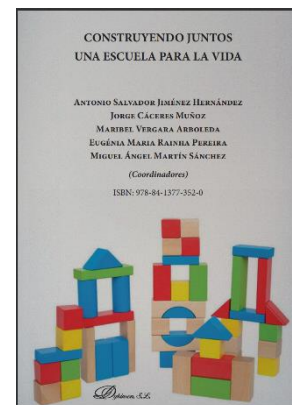


Fernández-Caballero, N., Ureña-Ortín, N. y Alarcón-López F. (2021). Capítulo 106. La Bicicleta Viajera: un programa con desafíos locomotores y cognitivos para el desarrollo físico y cognitivo en infantil. En: I. Aznar, J. A. López, M. P. Cáceres, C. De Barros y F. J. Hinojo (Eds.), *Desempeño docente y formación en competencia digital en la era SARS COV-2* (pp. 1291-1304). Dykinson, S.L.



Fernández-Caballero, N. y Ureña, N. (2021). Aprende con ECOYOGA: programa con Descansos Activos para el desarrollo de las habilidades cognitivas en infantil. En: A. S. Jiménez, J. Cáceres, M. Vergara, E. M. Rainha, y M. A. Martín (Coords.), *Construyendo juntos una escuela para la vida* (pp. 1327-1333). Dykinson, S.L.

Ureña, N. y Fernández-Caballero, N. (2021). Aprendizaje basado en juegos para la estimulación de las Funciones Ejecutivas: el juego del fantasma Blitz en movimiento. En: A. S. Jiménez, J. Cáceres, M. Vergara, E. M. Rainha, y M. A. Martín (Coords.), *Construyendo juntos una escuela para la vida* (pp. 1320-1326). Dykinson, S.L.



Ureña, N. y Fernández-Caballero, N. (2022). Mejora de las habilidades sociales y cognitivas a través de minicuentos motores cooperativos: el programa motriz COAPRENDECONMIGO en Infantil. En: P. J. Ruiz, A. Baena, D. Aguilera y R. Martín (Eds.), *Importancia de un aprendizaje competencial, transversal y cultural para un óptimo desarrollo educativo* (pp. 27-44). Wanceulen Editorial.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	32
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.....	38
1.1 LA AUTORREGULACIÓN	38
1.1.1 <i>Las Funciones Ejecutivas: definición y componentes</i>	39
1.1.2 <i>Los modelos explicativos de las Funciones Ejecutivas</i>	52
1.1.3 <i>Modelo dual de Braver: control cognitivo proactivo versus control cognitivo reactivo</i>	59
1.1.4 <i>Emociones y Autorregulación</i>	63
1.1.5 <i>Evaluación de las Funciones Ejecutivas en infantil: protocolo y test para su evaluación</i>	75
1.1.6 <i>Las Funciones Ejecutivas y su relación en el ámbito educativo y curricular</i>	79
1.1.7 <i>Las Funciones Ejecutivas y desarrollo en infantil</i>	92
1.2. INTERVENCIONES PARA LA MEJORAR DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS EN LA PRIMERA INFANCIA	95
1.2.1 <i>Intervenciones para mejorar las Funciones Ejecutivas en la primera infancia</i>	95
1.2.2 <i>Tipo, duración e intensidad de intervenciones con ejercicio físico para mejorar las Funciones Ejecutivas en la primera infancia: teoría de la cognición encarnada</i>	98
1.2.3 <i>La coordinación motriz (locomoción), el equilibrio y el yoga: su implicación en las Funciones Ejecutivas</i>	105
1.3 LOS DESCANSOS ACTIVOS COMO PROPUESTA DE DESARROLLO DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS.....	109
1.3.1 <i>Los Descansos Activos: definición y tipos</i>	109
1.3.2 <i>Beneficios de la Actividad Física a modo de DDAA: cognitivo, físico, social y emocional</i>	111
1.3.3 <i>Recursos metodológicos incluidos en los DDAA: juego motor, ABJ, gamificación y cuento motor</i>	115
1.4 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	121
1.4.1 <i>Estudios efecto agudo de intervención con el objetivo del desarrollo de las Funciones Ejecutivas</i>	121
1.4.2 <i>Estudios efecto crónico de intervención con el objetivo del desarrollo de las Funciones Ejecutivas</i>	128
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA ..	134
CAPÍTULO 2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN, OBJETIVOS E HIPÓTESIS	138
2.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	138
2.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	139
2.3 HIPÓTESIS DEL ESTUDIO	140
CAPÍTULO 3. ESTUDIOS REALIZADOS	143

3.1 ESTUDIO 1. EFECTO AGUDO DEL COMPROMISO COGNITIVO DURANTE EL EJERCICIO FÍSICO SOBRE LA AUTORREGULACIÓN EN EDUCACIÓN EN INFANTIL..	146
3.1.1 <i>Introducción</i>	146
3.1.2 <i>Material y método</i>	150
3.1.3 <i>Análisis estadístico</i>	156
3.1.4 <i>Resultados</i>	156
3.1.5 <i>Discusión</i>	161
3.1.6 <i>Ampliación y/o mejora de la intervención del estudio: el proyecto la Bicicleta Viajera</i>	164
3.2 ESTUDIO 2. EFECTO AGUDO DEL JUEGO EL FANTASMA BLITZ EN MOVIMIENTO EN EDUCACIÓN INFANTIL: UNA PROPUESTA DE APRENDIZAJE BASADO EN JUEGO EN EDUCACIÓN FÍSICA PARA EL DESARROLLO COGNITIVO EN PREESCOLARES	175
3.2.1 <i>Introducción</i>	175
3.2.2 <i>Material y método</i>	177
3.2.3 <i>Análisis estadístico</i>	181
3.2.4 <i>Resultados</i>	182
3.2.5 <i>Discusión</i>	189
3.2.6 <i>Ampliación y/o mejora de la intervención del estudio con propuestas de ABJ con/ sin gamificación</i>	191
3.3 ESTUDIO 3. IMPACTO DE UNA PROPUESTA CON APRENDIZAJE BASADO EN JUEGO EN EDUCACIÓN FÍSICA SOBRE EL COMPROMISO COGNITIVO Y NIVEL DISFRUTE EN PREESCOLARES.....	193
3.3.1 <i>Introducción</i>	193
3.3.2 <i>Material y Método</i>	195
3.3.3. <i>Análisis estadístico</i>	197
3.3.4. <i>Resultados</i>	197
3.3.5 <i>Discusión</i>	204
3.3.6 <i>Ampliación y/o mejora de la intervención del estudio: ECOYOGA</i>	207
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES, LIMITACIONES E IMPLICACIONES EDUCATIVAS.....	216
4.1 CONCLUSIONES	216
4.2 LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DEL ESTUDIO	221
4.3 IMPLICACIONES EDUCATIVAS	225
REFERENCIAS	233
ANEXOS	290
ANEXO I. PROTOCOLOS	290
ANEXO II. PROYECTO LA BICICLETA VIAJERA	306
ANEXO III. PROGRAMA ECOYOGA	328
ANEXO IV. TEST HTKS	345
ANEXO V. TEST CDG ADAPTADO A LA BICICLETA	348
ANEXO VI. INFORMACIÓN AL CENTRO ESCOLAR ESTUDIO 1	351
ANEXO VII. AUTORIZACIÓN CENTRO ESCOLAR ESTUDIO 1	357
ANEXO VIII. INFORMACIÓN A LAS FAMILIAS ESTUDIO 1	359

ANEXO IX. AUTORIZACIÓN FAMILIAS ESTUDIO 1	360
ANEXO X. INFORME COMITÉ DE ÉTICA UMU	361
ANEXO XI. FICHA MIGO Y MIGA.....	362
ANEXO XII. JUEGO ADAPTADO EL FANTASMA BLITZ EN MOVIMIENTO.....	363
ANEXO XIII. INFORME COMITÉ DE ÉTICA UMU ESTUDIO 2.....	364
ANEXO XIV. INFORMACIÓN AL CENTRO ESCOLAR ESTUDIO 2.....	365
ANEXO XV. AUTORIZACIÓN CENTRO ESCOLAR ESTUDIO 2.....	369
ANEXO XVI. AUTORIZACIÓN FAMILIAR ESTUDIO 2.....	370
ANEXO XVII. INFORMACIÓN A LAS FAMILIAS ESTUDIO 2.....	372
ANEXO XVIII. INSTRUMENTO PCC (PERCEPCIÓN COMPROMISO COGNITIVO) Y ESTADO AFECTIVO	374
ANEXO XIX. PULSERAS GARMIN VÍVOFIT® JR.	375
ANEXO XX. TEST CDG	376
ANEXO XXI. TAREA FISH FLANKER	378
ANEXO XXII. FAMILY AFFLUENCE SCALE (FAS).....	379

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividad “La Elipse y los animales II” de la primera semana del programa ECOYOGA.....	44
Tabla 2. Actividad “Yoga Cartas: El León” de la primera semana del programa ECOYOGA.....	46
Tabla 3. Actividad “Jugando con Mowgli, Baloo, Bagheera y Akela” de la tercera semana del programa ECOYOGA.	47
Tabla 4. Asociación de las principales FEs frías con sus bases neuroanatómicas más específicas.....	52
Tabla 5. Teoría de la información contextual.....	53
Tabla 6. Modelos de MT.	53
Tabla 7. El factor g y el factor i.	54
Tabla 8. Teoría representacional.	54
Tabla 9. Corteza prefrontal y organización temporal de la conducta.	54
Tabla 10. Modelos de control de la acción.....	55
Tabla 11. Teoría integradora de la corteza prefrontal.....	55
Tabla 12. Modelo de control atencional.	55
Tabla 13. Teoría del filtro dinámico.....	56
Tabla 14. Hipótesis sobre el eje rostrocaudal de la corteza prefrontal.	56
Tabla 15. Hipótesis de la puerta de entrada.....	56
Tabla 16. Modelo funcional en cascada de la corteza prefrontal.	57
Tabla 17. Hipótesis del marcador somático.....	57
Tabla 18. Teoría de la complejidad cognitiva y control.	58
Tabla 19. Análisis factorial.....	58
Tabla 20. Comparativa del control reactivo y el control proactivo.	60
Tabla 21. Instrumentos para la medida de las FEs y sus componentes.....	77
Tabla 22. Decreto 196/2022, de 1 de agosto. Artículo 7. Objetivos de la etapa. (p.33057).	87
Tabla 23. Decreto 196/2022, de 3 de noviembre. Relación del estudio con el Área 1..	88
Tabla 24. Decreto 196/2022, de 3 de noviembre. Relación del estudio con el Área 2..	89
Tabla 25. Decreto 196/2022, de 3 de noviembre. Relación del estudio con el Área 3..	90
Tabla 26. Esquema del desarrollo de las FEs infantiles desde los 0 a los 6 años (etapa EI).	93
Tabla 27. Tipos de intervenciones sobre las FEs para EI.	97
Tabla 28. Beneficios de la Actividad Física sobre la salud (adaptado de Matsudo, 2012).	113
Tabla 29. Descripción de las condiciones experimentales.	152
Tabla 30. Estadística descriptiva para las variables del estudio.....	157
Tabla 31. Organización por fases del proyecto interdisciplinar cuando la Actividad Física es la columna vertebral del proyecto (Ibor y Julián, 2016; Julián et al, 2016).....	164
Tabla 32. Características (Ruiz-Omeñaca, 2011) y objetivos del cuento motor (Conde, 2008).....	167

Tabla 33. Variables incluidas en las actividades motrices del proyecto La Bicicleta Viajera.	168
Tabla 34. Ejemplo de la sesión N.º 2 título: Misterio en el castillo de la bruja ciclista.	169
Tabla 35. Diseño de la propuesta de juego El Fantasma Blitz.	178
Tabla 36. Estadísticos descriptivos variables de compromiso cognitivo y emocionales.	182
Tabla 37. Correlaciones entre la variable compromiso cognitivo y las variables emocionales.	182
Tabla 38. Análisis DAFO de la propuesta El Fantasma Blitz en Movimiento.	183
Tabla 39. Codificación para la Matriz de Confrontación (Fernández et al., 2019; Sáez-Padilla et al., 2012).	185
Tabla 40. Estrategias derivadas del análisis CAME.	186
Tabla 41. Estrategias de supervivencia.	187
Tabla 42. Estrategias de reorientación.	187
Tabla 43. Estrategias defensivas.	188
Tabla 44. Estrategias ofensivas.	188
Tabla 45. Programa ECOYOGA para Infantil.	195
Tabla 46. Ejemplo de sesión del Programa ECOYOGA.	196
Tabla 47. Agrupación de datos descriptivos de las variables del estudio.	198
Tabla 48. Análisis DAFO del Programa ECOYOGA.	199
Tabla 49. Estrategias CAME.	201
Tabla 50. Estrategias de supervivencia.	202
Tabla 51. Estrategias de reorientación.	202
Tabla 52. Estrategias defensivas.	203
Tabla 53. Estrategias ofensivas.	203
Tabla 54. Variables para desarrollar en los DDAA.	209
Tabla 55. Planificación del programa ECOYOGA.	334

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principales cuestiones sobre las Funciones Ejecutivas.....	39
Figura 2. Clasificación del modelo de Funciones Ejecutivas.....	41
Figura 3. Modelo multimodal no unitario del Control Inhibitorio.....	43
Figura 4. Modelo MT multicompetencia.....	45
Figura 5. La tríada de las Funciones Ejecutivas: CI, MT y FC.....	48
Figura 6. Los componentes que en conjunto comprenden las FEs y la relación de éstas con otros conceptos relacionados.....	49
Figura 7. Subdivisiones de la corteza prefrontal.....	50
Figura 8. Representación del córtex prefrontal dorsolateral (FEs frías) y orbitofrontal (FEs calientes).....	51
Figura 9. Ilustración esquemática de la diferencia entre el control cognitivo proactivo y el reactivo durante la realización de la tarea de Stroop (Braver, 2012).....	62
Figura 10. Componentes de las emociones.....	63
Figura 11. Modelo circuplejo para clasificar las emociones (Russell, 1980).....	64
Figura 12. Escala de SAM (Bradley & Lang, 1994).....	66
Figura 13. Influencia emocional del rendimiento en la tarea (Cárdenas & Alarcón, 2023).....	68
Figura 14. Dimensiones de la carga mental y capacidades que sustentan su gestión. Cárdenas y Alarcón (2023).....	70
Figura 15. Instrumentos clasificados según las habilidades cognitivas que miden.....	79
Figura 16. Comportamientos con mal ajuste de FEs en el ámbito escolar.....	81
Figura 17. Características del pensamiento infantil. Período preoperacional (Berger, 2015).....	84
Figura 18. Las 3 competencias clave más relacionadas (Decreto 196/2022).....	85
Figura 19. Tipos de intervenciones con mejoras en las FEs.....	96
Figura 20. Principios para el desarrollo de las FEs en el diseño de programas e intervenciones (Diamond, 2014).....	96
Figura 21. Diferenciación entre Actividad Física, ejercicio físico y deporte (Escalante, 2011).....	98
Figura 22. Clasificación de las capacidades motrices.....	105
Figura 23. Clasificación de los Descansos Activos según el momento de aplicación (Muñoz & Valero, 2021).....	110
Figura 24. Clasificación de los DDAA en función de la carga cognitiva.....	111
Figura 25. Beneficios de la AF sobre la población en edad escolar (Matsudo, 2012).....	115
Figura 26. Principios del ABJ.....	117
Figura 27. Resumen de tipos de intervenciones con DDAA.....	120
Figura 28. Resumen de los tres estudios llevados a cabo en la investigación.....	143
Figura 29. Estructura de los tres estudios.....	144
Figura 30. Proceso del estudio.....	151
Figura 31. CMSB.....	152
Figura 32. CMCB.....	152
Figura 33. CC.....	153

Figura 34. GC.	153
Figura 35. Personajes Migo y Miga.	153
Figura 36. Puntuación pre-post del efecto grupal en las diferentes partes del test HTKS.	158
Figura 37. Diferencias en el efecto grupal de la Autorregulación (parte superior del panel) y estimación del control cognitivo para cada parte de la prueba HTKS.	160
Figura 38. Momento inicial de la sesión.	179
Figura 39. Material diseñado para el momento del desarrollo.	179
Figura 40. Nivel 1 del juego gamificado, con el alumnado en equipos.	180
Figura 41. Láminas de la respiración del Fantasma.	179
Figura 42. Instrumento PCC.	180
Figura 43. Representación visual de la correlación significativa entre el compromiso cognitivo y la comodidad	183
Figura 44. Matriz de Confrontación.	185
Figura 45. Propuestas de intervención motrices con ABJ/Gamificación en EF para la mejora de las FEs.	191
Figura 46. Efecto de aplicar un programa de descanso activo con ECOYOGA sobre el rendimiento en las pruebas de “Simón dice”, equilibrio estático y dinámico	198
Figura 47 Matriz de Confrontación.	201
Figura 48. Programa ECOYOGA.	207
Figura 49. Características y programa Descansos Activos ECOYOGA.	208
Figura 50. Programa ECOYOGA.	211
Figura 51. Planificación Programa ECOYOGA.	213
Figura 52. ODS relacionados con las medidas para incorporar la AF (OMS, 2020). .	230
Figura 53. Ejemplo de tarea Fish Flanker.	378

“La investigación ha demostrado que la Actividad Física regular puede mejorar la capacidad de los niños para autorregular su comportamiento y controlar sus impulsos, lo que puede tener un impacto positivo en el desarrollo cognitivo y emocional”.

(Diamond, 2017, p. 89).



MOTIVACIÓN
ACTIVIDAD FÍSICA

**“EL CEREBRO NECESITA MOVIMIENTO PARA DESARROLLARSE”
(DIAMOND)**

**“LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA INFANCIA PUEDE MEJORAR LA SALUD MENTAL Y COGNITIVA A LO LARGO DE LA VIDA”
(BUENO)**

**“LA PROMOCIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA ESCUELA PUEDE MEJORAR LA FUNCIÓN EJECUTIVA Y LA ATENCIÓN EN LOS NIÑOS”
(REVISTA PEDIATRICS)**

**EL JUEGO Y LA GAMIFICACIÓN PUEDEN SER HERRAMIENTAS EFECTIVAS PARA MEJORAR LAS FUNCIONES EJECUTIVAS EN LOS NIÑOS, YA QUE PERMITEN LA PRÁCTICA DE HABILIDADES MENTALES COMO LA ATENCIÓN, LA MEMORIA DE TRABAJO Y EL CONTROL INHIBITORIO EN UN ENTORNO LÚDICO Y MOTIVADOR”
(DIAMOND & LEE, 2011, P. 40).**

Nota aclaratoria: en este documento, por economía del lenguaje se empleará el genérico masculino cuando se haga referencia a colectivos o personas citados en el texto (como “niños” o “alumnos”), entendiéndose este como un género gramatical no marcado, siempre que no se especifique otra cosa.

SIGLAS Y ABREVIATURAS

ACRÓNIMOS

ABJ: Aprendizaje Basado en Juegos

ACT: Attention by Cancellation Test

AF: Actividad Física

ANOVA: Análisis de Varianza

AR: Autorregulación

ATP: Adenosina Trifosfato

BANPE: Batería Neuropsicológica para Preescolares

BDNF: Factor Neurotrófico Derivado del Cerebro

BOT-2: Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2

BRIEF: Behaviour Rating Inventory of Executive Function

CBQ: Children Behaviour Questionnaire

CBRS: Children Behaviour Rating Scale

CC: Condición Cuento

CDG: Coordinación Dinámica General

CDPA: Actividad Física Cognitiva Exigente

CGT: Dinz test Children's Task

CI: Control Inhibitorio

CMCB: Condición Motriz Con Bicicleta

CMSB: Condición Motriz Sin Bicicleta

CP: Corteza Prefrontal

CPT: Tarea Computerizada de Rendimiento Continuo

CT: Cambio de Tarea

DAFO: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades

DCCS: Dimensional Change Card Sort

DDAA: Descansos Activos

DIF: Puntuación Diferencial

D-KEFS: Delis-Kaplan Executive Function System

DMC: Mecanismos Duales de Control

E1/E2/E3: Estudio 1, 2, 3

ECC: Estimación de Control Cognitivo

ECOYOGA: Equilibrio Corporal con Yoga

EEG: Electroencefalograma

EF: Ejercicio Físico

EI: Educación Infantil

EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

E-R: Estímulo-Respuesta

FC: Flexibilidad Cognitiva

FES: Funciones Ejecutivas

FMT: Frog Matrices Tareas

GC: Grupo Control

GE: Grupo Experimental

H1/H2/H3: Hipótesis 1, 2, 3

HDL: Lipoproteínas de Alta Densidad

HTKS: Head-Toes-Knees-Shoulders (cabeza, pies, rodillas, hombros)

IGT: Iowa Gambling Task

IMC: Índice de Masa Corporal

INE: Instituto Nacional de Estadística

LDL: Lipoproteínas de Baja Densidad

LNS: Secuencia de Letras y Números

MLP: Memoria a Largo Plazo

MSLQ: Motivated Strategies for Learning Questionnaire

MSSSI: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad

MT: Memoria de Trabajo

NEPSY: Batería Neuropsicológica Infantil

NIH: caja de herramientas

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

OE: Objetivo Específico

OG: Objetivo General

OMS: Organización Mundial de la Salud

PDMS-2: Peabody Developmental Motor Scale-2nd Edition

PDTP: Picture Deletion Task for Preschoolers

PEBL: Psychology Experiment Building Language

PCC: Percepción del Compromiso Cognitivo

PMA: Pausas de Movimiento en el Aula

RAVLT: Prueba de Aprendizaje Auditiva-Verbal de Rey

RMf: Resonancia Magnética funcional

R-O: Respuesta-Objetivo

RT: Tiempo de Reacción

SAG: Sistema de entrada Atencional supervisora

SAM: Escala de Percepción Subjetiva o Maniquí de Autoevaluación

SAS: Sistema Atencional Supervisor

SD: Desviación Estándar

SEC: Sistema Ejecutivo Central

SNC: Sistema Nervioso Central

SOFIT: Sistema para Observar el Tiempo de Instrucción de Aptitud Física

SPA: Actividad Física Simple

SRQ: Self-Regulation Questionnaire

TDAH: Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad

TT-PS: Trail Making Test for Preschool Children

UAB: Universidad Autónoma de Barcelona

UK: United Kingdom

USA: United States of America

WCST: Escalas Wechsler

WCST: Wisconsin Card Sorting Test

RESUMEN

La presente Tesis Doctoral tiene como principal objetivo diseñar y analizar la influencia de propuestas de Descansos Activos con diferentes grados de implicación cognitiva en las Funciones Ejecutivas de niños del Segundo Ciclo de Educación Infantil. Explorar nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje para mejorar las habilidades cognitivas en las primeras etapas educativas es transcendental. En la actualidad, los estudios que basan sus intervenciones en la práctica de ejercicio físico en el aula indican que puede generar consecuencias positivas sobre las Funciones Ejecutivas (FEs) y habilidades motrices. Sin embargo, no está claro qué modalidad específica de ejercicio físico afecta más a las FEs.

Se aprecia una tendencia muy reciente a plantear la hipótesis de que el ejercicio físico que requiere una implicación cognitiva podría tener mayores efectos sobre poblaciones en etapas aún en proceso de maduración, como es la infancia. En este contexto de análisis, se ha comprobado que los potenciales beneficios de la práctica de ejercicio físico con implicación cognitiva podrían verse afectados por los estados afectivos y el uso de la incertidumbre. Una posible explicación es que las tareas que requieren desafíos y retos motores generan errores en la ejecución, produciendo efectos negativos momentáneos, que pueden servir de motivadores para adquirir adaptaciones ante conflictos cognitivos desencadenando un mejor control cognitivo.

Por tanto, la presente Tesis tiene como finalidad examinar los efectos de la implicación cognitiva de Descansos Activos en el aula sobre las FEs y las habilidades perceptivo-motrices en Infantil. Para ello, se parte de la hipótesis de que la práctica de Descansos Activos con interacción de demandas físicas y cognitivas resulta beneficiosa para desarrollo motriz y cognitivo del alumnado.

El diseño de la Tesis se dividió en tres estudios claramente diferenciados: dos estudios con efecto agudo y un estudio con un programa de intervención. Los resultados de cada uno de los tres estudios se obtuvieron de diversos instrumentos y/o escalas validadas. La Tesis también cuenta con una revisión de los Descansos Activos sobre las habilidades cognitivas en infantil, con la que se pretende analizar distintos estudios que basan sus intervenciones en la práctica del ejercicio físico en el aula, tanto de forma aguda como crónica.

El primer estudio tiene como objetivo principal analizar el efecto agudo de los Descansos Activos con compromiso cognitivo durante un descanso activo en la capacidad de Autorregulación conductual y el tipo de control cognitivo en Educación Infantil. Se ha usado un ensayo controlado aleatorizado en grupo con la finalidad de abordar dos niveles de las variables independientes. Los participantes, 49 niños de 4-5 años, fueron contrabalanceados a partir de las características de la muestra en las variables control de condición física y dominio de la bicicleta. El diseño factorial combinó dos diseños simples, es decir, se manipularon simultáneamente dos variables independientes (carga física y carga mental), y una variable dependiente (Autorregulación), en un mismo experimento. Al ser un diseño factorial completo se realizaron todas las posibles combinaciones entre las variables, de modo que cada combinación conformó un grupo experimental, derivando en ese diseño 2x2 que determinó tres grupos de tratamiento (tres condiciones experimentales, y una condición control). De esta manera se analizó el efecto agudo de la implicación cognitiva durante la Actividad Física, sobre la capacidad de

Autorregulación en el alumnado. Cruzando esos cuatro factores planteados (con Actividad Física/sin Actividad Física /mayor implicación cognitiva/menor implicación cognitiva) se determinó con mayor claridad cuál de las cuatro condiciones podía contribuir a mejores efectos a la hora de desarrollar la Autorregulación. Los resultados mostraron un efecto general de la intervención en la Autorregulación de los preescolares, independientemente del nivel de dificultad de la tarea [$F(3) = 11.683$, p -valor $< 0,001$, $\eta^2 p = 0,438$]. Sin embargo, parece que solo cuando los Descansos Activos estimularon cognitivamente a los niños con una dificultad óptima, fue posible obtener beneficios.

El segundo estudio buscó validar un descanso activo según sus demandas cognitivas y emocionales para verificar su implicación cognitiva y afectiva en alumnos en la etapa de Educación Infantil. También se evaluó el diseño de la tarea. Participaron 19 niños de edad preescolar de 5 a 6 años en una propuesta lúdica de Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) que contó con elementos propios de la gamificación a través del juego “El Fantasma Blitz en movimiento”. Se utilizó un diseño exploratorio y se evaluó el estado afectivo y compromiso cognitivo. Los resultados evidenciaron que el nivel de compromiso cognitivo fue elevado ($M = 2.16$), al igual que el grado de disfrute global ($M = 8.16$). Los resultados DAFO y CAME demostraron que la metodología empleada y los materiales constituyeron un fuerte elemento motivacional para el alumnado, favoreciendo su implicación en el juego.

El tercer estudio analizó el efecto de un programa de intervención “Descansos Activos ECOYOGA” sobre la inhibición de respuesta, una de las Funciones Ejecutivas, y las habilidades perceptivo-motrices en Educación Infantil. Se usó un diseño cuasiexperimental de caso único ($n = 1$) sin grupo control con una muestra de 25 niños de 4 años. La intervención se realizó en dos momentos de la jornada escolar durante un período de 3 semanas (10 Descansos Activos por semana). Los principales resultados mostraron que el programa incidió positivamente sobre la capacidad de inhibición del alumnado, y sobre el equilibrio estático y dinámico.

En conclusión, este trabajo ha permitido verificar la validez de Descansos Activos que tengan como objetivo el desarrollo físico-cognitivo del alumnado, así como realizar un mayor ajuste de estos a las capacidades infantiles, mejorando la práctica docente y obteniendo programas de una mayor calidad. Proporciona, por tanto, una contribución relevante a la investigación sobre FEs en Infantil, planteando nuevas metodologías ajustadas al currículo actual y entornos de aprendizaje que impliquen mayor cantidad y calidad de contenidos del ámbito físico-motor.

Palabras clave: Funciones Ejecutivas, Descansos Activos, nivel disfrute, compromiso cognitivo, yoga, dificultad.

ABSTRACT

The main objective of this PhD thesis was to design and analyse the influence of active break proposals with varying degrees of cognitive involvement on Executive Functions (EFs) in children in the Second Cycle of Early Childhood Education. Exploring new teaching and learning methods to improve cognitive skills in early educational stages is essential. Currently, studies that focus on interventions involving physical exercise in the classroom indicate that it can have positive consequences on EFs and motor skills. However, it is not clear which specific modality of physical exercise has the greatest effect on EFs.

A very recent trend is hypothesizing that physical exercise that requires cognitive involvement could have greater effects on populations that are still in the process of maturation, such as childhood. In this context of analysis, it has been found that the potential benefits of physical exercise with cognitive involvement could be affected by affective states and the use of uncertainty. One possible explanation is that tasks that require motor challenges and difficulties may generate errors in execution, producing momentary negative effects, which can serve as motivators for acquiring adaptations to cognitive conflicts, resulting in better cognitive control.

Therefore, the present PhD thesis aims to examine the effects of cognitive involvement in active breaks in the classroom on EFs and perceptual-motor abilities in early childhood. To do this, it starts with the hypothesis that the practice of active breaks with interaction of physical and cognitive demands is beneficial for the motor and cognitive development of students.

The thesis design was divided into three clearly differentiated studies: two studies with acute effects and one study with an intervention program. The results of each of the three studies were obtained from various validated instruments and/or scales. The thesis also includes a review of active breaks on cognitive skills in early childhood, with the aim of analysing different studies that focus on interventions involving physical exercise in the classroom, both acutely and chronically.

The first study aims to analyse the acute effect of active breaks with cognitive involvement during an active break on behavioural self-regulation capacity and the type of cognitive control in Early Childhood Education. A randomized controlled trial was used to address two levels of independent variables. The participants, 49 children aged 4-5 years, were counterbalanced based on the characteristics of the sample in the control variables of physical condition and bicycle skills. The factorial design combined two simple designs, that is, two independent variables (physical load and mental load) were simultaneously manipulated, and one dependent variable (self-regulation) in the same experiment. As a complete factorial design, all possible combinations between the variables were made, so that each combination formed an experimental group, resulting in a 2x2 design that determined three treatment groups (three experimental conditions, and one control condition). In this way, the acute effect of cognitive involvement during physical activity on self-regulation capacity in students was analysed. Crossing the four proposed factors (with physical activity/without physical activity/higher cognitive involvement/lower cognitive involvement) made it clearer which of the four conditions could contribute to better effects in developing self-regulation. The results showed a

general effect of the intervention on self-regulation of pre-schoolers, regardless of the difficulty level of the task [$F(3) = 11.683$, $p\text{-value} < 0.001$, $\eta^2 p = 0.438$]. However, it seems that only when active breaks stimulated children cognitively with an optimal difficulty level, it was possible to obtain benefits.

The second study aimed to validate an active break based on its cognitive and emotional demands to verify its cognitive and affective involvement on students in Early Childhood Education. The task design was also evaluated. Nineteen preschool-aged children aged 5-6 years participated in a playful proposal of Game-Based Learning (GBL) that included elements of gamification through the game "Ghost Blitz in Motion". An exploratory design was used, and affective state and cognitive engagement were evaluated. The results showed that the level of cognitive engagement was high ($M = 2.16$) as well as the overall enjoyment level ($M = 8.16$). SWOT and CAME results showed that the methodology used, and the materials constituted a strong motivational element for students, promoting their involvement in the game.

The third study analysed the effect of an intervention program "ECOYOGA Active Breaks" on response inhibition, one of the executive functions, and perceptual-motor skills in Early Childhood Education. A quasi-experimental single-case design ($n = 1$) without a control group was used with a sample of 25 4-year-old children. The intervention was carried out at two points in the school day for a period of 3 weeks (10 Active Breaks per week). The main results showed that the program had a positive impact on students' inhibition capacity, as well as static and dynamic balance.

In conclusion, this work has allowed to verify the validity of active breaks that aim to develop students' physical-cognitive abilities and to better adjust them to children's capabilities, improving teaching practices and obtaining higher quality programs. It provides a relevant contribution to research on executive functions in early childhood, proposing new methodologies adapted to the current curriculum and learning environments involving greater quantity and quality of physical-motor content.

Keywords: Executive functions, active breaks, level of enjoyment, cognitive engagement, yoga, difficulty.



Una mirada hacia la
Educación Física Infantil

Introducción

INTRODUCCIÓN



“Si pudiéramos poner en una píldora todos los beneficios del ejercicio físico, tendríamos un gran fármaco a nuestra disposición. Un todopoderoso”
(pediatra Gerardo Rodríguez, 2019, párrafo 1).

¿Quién dirige la Batuta? (Introzzi & Canet, 2016).

Los primeros años de vida de un niño suponen una etapa crítica para el desarrollo motor y cognitivo infantil. Durante este periodo de desarrollo el sistema nervioso evoluciona rápidamente gracias a la creación de sinapsis y la mielinización de axones que permite la transmisión de impulsos nerviosos entre neuronas (Riga & Rouvali, 2023). Además, la alta activación cerebral que presentan los niños, unido a una mayor plasticidad cerebral, hace que la etapa de infantil sea uno de los escenarios más adecuados para el desarrollo de las habilidades cognitivas de orden superior (Romero, 2018). Las bases estructurales de estas habilidades cognitivas se sitúan en la región cerebral del córtex prefrontal (Diamond, 2000). Entre sus funciones, aglutinadas con el término Funciones Ejecutivas (FEs), destacan la capacidad de planificar comportamientos dirigidos a objetivos organizando planes a corto, medio y largo plazo, inhibiendo conductas automatizadas y estímulos del entorno, o actualizando la información relevante en la Memoria de Trabajo (Diamond & Lee, 2011). Estas funciones cognitivas de orden superior son predictoras del rendimiento académico y del desarrollo social positivo en la adolescencia (Kang et al., 2020) por lo que desempeñan un papel esencial en el ámbito escolar.

También, durante la infancia, hay un gran desarrollo físico-motor que permite a los niños interactuar con el mundo que le rodea. Durante este periodo el desarrollo físico permite que los niños oxigenen sus músculos, ventilen sus pulmones, impriman activación a los niños, reactiva su atención, exige implicación, y todas estas acciones son reparadoras frente a actitudes de inmovilismo y fatiga mental (Learreta & Ruano, 2021). No resulta sorprendente la afirmación de que los niños necesitan estar en continuo movimiento y soportan mal (o muy mal) la inmovilidad. Sin embargo, lo cierto es que muchos niños pasan excesivo tiempo sentados o con ausencia de movimiento (León & Prieto-Ayuso, 2022).

En vista de lo anterior, se postula que, en edades tempranas, aumentar el tiempo dedicado al ejercicio físico (EF), minimizando el tiempo de sedentarismo, son objetivos primordiales si se pretende dotar a los niños de una óptima salud física y desarrollo de las habilidades cognitivas futuras (Padial-Ruz et al., 2022).

Sin embargo, aunque el EF regular repercute positivamente sobre la salud física y mental de los niños (Schmith et al., 2017) no todos los estudios encuentran la evidencia suficiente para afirmar contundentemente que tiene efectos favorables sobre las FEs (Donnelly et al, 2016). Hay estudios que muestran que el EF, tanto de forma aguda como crónica, tiene un impacto significativamente positivo en los resultados cognitivos y rendimiento académico de los niños (Pontifex et al., 2011). La evidencia acumulada sugiere que realizar EF con efecto agudo conseguiría temporalmente un impacto positivo en las FEs (Ureña et al, 2019). Mientras si ese EF es crónico se alcanzarían cambios cognitivos a largo plazo (Pesce, 2012; Schmith et al., 2017). Sin embargo, otros estudios no hallan evidencia de esta relación (Keeley & Fox, 2009). No obstante, hay muchas preguntas por resolver sobre cuáles serían los mecanismos por los que se alcanzan esas posibles mejoras. Investigaciones recientes que asocian la competencia motora y cognitiva en preescolares, hallaron que las FEs contribuyen más al desempeño motor exitoso durante los años preescolares que en la edad adulta temprana. Conjuntamente hallaron que la Memoria de Trabajo juega un papel fundamental en el funcionamiento motor y cognitivo en niños en edad preescolar.

Por tanto, el vínculo cognitivo-motor está influenciado por la maduración de las FEs desde la primera infancia hasta la edad adulta temprana (Stuhr et al., 2020). En el estudio Stein et al. (2017) examinó la relación entre las capacidades motoras y ejecutivas en niños de 5 a 6 años, correlacionando significativamente con casi todas las funciones motoras, mientras que la inhibición motora solo mostró una correlación significativa con el equilibrio. Hernández y Caçola (2015) obtuvieron efectos positivos en población de 4 años, asociando ejercicios que involucran coordinación motriz para mejorar las funciones cognitivas. Dos metaanálisis arrojan resultados de interés en este trabajo. Por un lado, el metaanálisis de Carson et al. (2016) en el que seis de los siete estudios utilizados en la investigación encontraron que a mayor duración/frecuencia del EF se obtienen efectos beneficiosos sobre al menos un resultado del desarrollo cognitivo. Y recientemente el metaanálisis de Jylänki et al. (2022) en la que se compararon intervenciones de habilidades motoras y Actividad Física solas o con intervenciones combinadas, siendo estas últimas las que parecen tener efectos mayores. Sin embargo, en ambos metaanálisis se destacó que la mayoría de los estudios de intervención tuvieron una calidad metodológica débil y, por lo tanto, los resultados deben tratarse con prudencia.

Se puede afirmar que hay una falta de control de variables metodológicas que podrían estar influyendo en la relación función motora y Funciones Ejecutivas, como son el ambiente familiar, la motivación, aptitud física, la edad o aspectos relacionados con las características de la tarea, tanto aspectos cuantitativos (frecuencia, intención o duración) como los cualitativos (características intrínsecas de las tareas) (López-Benavente, 2021; Ureña et al., 2020). Cuando se han analizado qué características de las tareas podrían originar mayores beneficios, se ha encontrado como fundamental que el EF posea una complejidad suficiente para que sea cognitivamente exigente (Benzing & Schmidt, 2019; Pesce et al., 2013). En este contexto de análisis, se aprecia una tendencia actual a plantear la hipótesis de que las tareas motoras que requiere una implicación cognitiva podrían tener mayores efectos sobre poblaciones en etapas aún en proceso de maduración, como

es la infancia. En definitiva, las FEs están involucradas no solo en el dominio de tareas cognitivas complejas, sino también en ciertas tareas motoras (Schmidt et al., 2020).

Muchos estudios carecen de una definición explícita de la dificultad de la tarea en el vínculo motor-cognición (Maurer & Roebbers, 2019). El uso de tareas coordinativas o habilidades motrices complejas se ha demostrado que estimularía cognitivamente a los participantes, produciendo mayores mejoras sobre FEs (Ludyga et al., 2020). En poblaciones infantiles y escolares existe suficiente evidencia de que la Educación Física cognitivamente atractiva que requiere coordinación motora y adaptación a tareas cambiantes, beneficia a las FEs más que las actividades simples y repetitivas (Schmidt et al., 2020; Egger et al., 2019; Koutsandreu et al., 2016; Maurer & Roebbers, 2019; Pesce et al., 2016; Van der Niet et al., 2016).

En las primeras etapas educativas, los ambientes lúdicos, juego simbólico y el movimiento resultan ser uno de los recursos didácticos más adecuados (Rosas et al., 2019) para desarrollar las habilidades cognitivas. Una forma de implementarlos es a través de metodologías activas como son los Descansos Activos (DDAA). Esta metodología se basa en aplicar periodos cortos de EF en distintos momentos de la jornada escolar con el objetivo de mejorar distintas facetas del alumnado (Sánchez et al., 2020). Si esta Educación Física se lleva a cabo con metodologías lúdicas, como son los juegos y cuentos motores que incorporan demandas cognitivas, ofrece beneficios mayores (López-Benavente, 2021).

Por todo lo expuesto, la presente Tesis Doctoral tiene como principal objetivo analizar la influencia de diferentes propuestas de intervención de Descansos Activos con implicación cognitiva sobre las FEs y el grado de disfrute en niños del nivel de 4 y 5 años.

La Tesis se ordena en dos bloques: uno teórico y otro empírico. En la parte teórica, recogida en el capítulo uno, se sientan las bases del constructo de las FEs, su definición, componentes, modelos existentes para su clasificación; cómo evaluarlas con los instrumentos disponibles y sus protocolos, así como la relación que tienen con el ámbito educativo. También se incluye la relación del EF con la mejora de las FEs; la propuesta de Descansos Activos para su desarrollo; así como antecedentes de investigaciones relevantes para la temática con intervenciones de efecto agudo y programas de intervención para el desarrollo de las FEs.

A continuación, se detalla el bloque empírico que incluye dos capítulos. El capítulo dos en el que se formula la pregunta de investigación, los objetivos y las hipótesis de la Tesis. Y el capítulo tres en el que se presentan los tres estudios realizados en tres subapartados diferenciados incluyendo la justificación de cada estudio, la metodología, contexto, participantes, procedimientos, variables, programas de intervención, los instrumentos y el análisis estadístico, así como los resultados y discusión para cada uno de ellos. Se finalizan los estudios con una propuesta ampliada para llevar a la práctica en el aula de infantil.

La última parte de la Tesis la compone el capítulo cuatro en el cual se incluyen las conclusiones obtenidas, las limitaciones halladas en los estudios, y se plantean

implicaciones prácticas, socioeducativas y de investigación. Por último, quedan incluidas, las referencias bibliográficas, así como los diferentes anexos en los que se encuentran detalladamente otros aspectos de la investigación.

MARCO TEÓRICO



C A P Í T U L O 1

1.1.

LA AUTORREGULACIÓN

FEs, definición; componentes; modelos; emociones; evaluación; el ámbito educativo



1.2.

INTERVENCIONES PARA LA MEJORA DE LAS FES EN LA PRIMERA INFANCIA

Tipos de ejercicio físico (teoría de la cognición encarnada; habilidades perceptivo-motrices, yoga y FEs)

1.3.

LOS DDAA COMO PROPUESTA DE DESARROLLO DE LAS FES

Definición, tipos; el por qué de incluirlos en el ámbito educativo; beneficios



1.4.

ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

Estudios de efecto agudo; y de efecto crónico para el desarrollo de las FEs

1.5.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA



CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

“La Actividad Física es esencial para el desarrollo físico, cognitivo y emocional de los niños y adolescentes, y juega un papel fundamental en la prevención de enfermedades crónicas en la edad adulta”.

American Academy of Pediatrics (2019).



1.1 LA AUTORREGULACIÓN

De manera general, se puede definir a la Autorregulación (AR) como el conjunto de ajustes y transformaciones del comportamiento (cognición, conducta y emociones) realizadas con la finalidad de lograr una meta. Las Funciones Ejecutivas (FEs) son una de las herramientas o recursos de la Autorregulación (Introzzi & Juric, 2016) y tienen un rol protagonista en la mayoría de las actividades cotidianas y del ámbito escolar. Numerosos estudios han confirmado que la implementación de programas de intervención sobre la AR en las primeras etapas educativas va a tener un impacto positivo en las habilidades cognitivas, sociales, académicas, emocionales y motrices. En concreto, son procesos de carácter autorregulatorio que intervienen en ámbitos tan diversos como en el aprendizaje de la lecto-escritura, las matemáticas, el control de nuestros pensamientos, comportamientos y emociones (Introzzi & Canet-Juric 2016).

En los últimos años, una gran cantidad de estudios han demostrado cómo el buen funcionamiento de estos procesos predice el éxito escolar, socioafectivo y académico, el logro de las más elevadas metas educativas y una vida más saludable. De la misma manera, desde la neurociencia se recomienda entrenar las FEs desde la infancia, siendo clave diseñar actividades contextualizadas para trabajarlas. Dichos procesos se encuentran dentro de las FEs, junto con la Memoria de Trabajo y la Flexibilidad Cognitiva, las cuales constituyen, como indica la Universidad de Harvard, “habilidades para la vida y el aprendizaje” (Center on the Developing Child de la Universidad de Harvard, 2012).

Tras lo expuesto se puede afirmar que la AR y las FEs son de gran relevancia para el éxito académico, social y en la vida de los niños. Sin embargo, se puede comprobar que los programas estandarizados escolares no han establecido esta finalidad dentro de los currículos oficiales. La enseñanza en las escuelas tiende a acentuar la importancia del conocimiento académico de las áreas o materias específicas sin contextualizar actividades o programas para el desarrollo de las FEs.

Pero antes de abordar las actividades o programas que pueden mejorar la AR y las FEs es necesario saber ¿en qué consisten exactamente estos términos?, ¿qué estructuras anatómicas y qué mecanismos cognitivos son los encargados de controlar estos procesos?, ¿cómo y por qué contribuye la Educación Física a su desarrollo? Y, sobre todo, ¿cómo se puede implementar en el aula?

Para comprender estos aspectos, es necesario realizar, en primer lugar, una aproximación a los primeros indicios que se tuvieron de las FEs, así como a los avances en el conocimiento neuroanatómico y bioquímico del córtex prefrontal, de manera que se disponga de una mejor comprensión de estos, a través de la resolución de distintas cuestiones (Figura 1).

Figura 1.

Principales cuestiones sobre las Funciones Ejecutivas.



Fuente: elaboración propia.

1.1.1 Las Funciones Ejecutivas: definición y componentes

La AR es la facultad que permite al individuo controlar su propia conducta, siendo una habilidad necesaria para alcanzar el éxito emocional, social y académico, y afectando a procesos cognitivos como la capacidad atencional (Barkley, 2004; Nigg, 2017). En otras palabras, es la habilidad de ajustar el comportamiento, tanto a las situaciones cambiantes del entorno, como a las propias necesidades de la persona (Ato et al., 2004; Nigg, 2000; Ureña et al., 2018). Por lo tanto, un niño con baja capacidad de AR será caprichoso, inconstante, emocionalmente inestable y con bajo nivel de frustración, que estallará fácilmente cuando no pueda conseguir lo que quiere, teniendo dificultades de ajustarse a las demandas sociales y del entorno cotidiano o escolar.

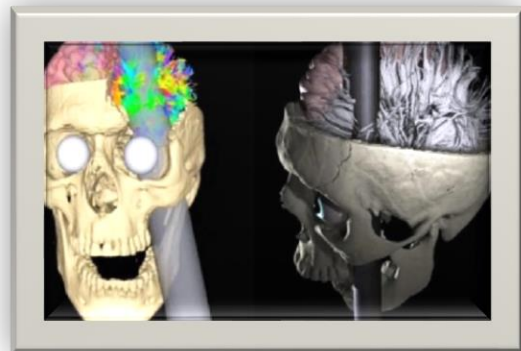
Distintos autores han vinculado esta capacidad al ejecutivo central siendo las áreas prefrontales del cerebro las que regulan la capacidad organizativa y directiva del individuo. De esta manera, los daños en estas áreas del cerebro derivan en una falta de control personal y comportamientos erráticos (Ortega et al., 2017; Sastre i Riba, 2013). La ciencia ha avanzado, y la actual definición de AR viene dada por una serie de investigaciones, entre las que se encuentran la escuela sociocultural de estudios del desarrollo de Rusia, y la escuela cognitiva del procesamiento de la información de Estados Unidos, a las que en los últimos años se han vinculado numerosos estudios sobre

los aspectos emocionales (dimensión afectiva y motivación) desarrollados en Europa y Estados Unidos (Whitebread & Basilio, 2012). En esta línea y siguiendo a los mismos autores, para conocer el origen terminológico de la AR se toma como punto de partida la escuela sociocultural que determinó que los procesos psicológicos superiores que se encuentran involucrados en la AR tienen un origen social. No ha sido hasta más recientemente cuando la AR se puso en el foco de atención de los neurocientíficos, quienes justificaron el destacado papel que presenta el cerebro en la misma. Como indican Vohs y Baumeister (2017), existen una serie de “*mecanismos neuronales subyacentes que permiten que se produzca la AR*” (p. 111), entre los que se encuentra el control cognitivo, estudiado en los últimos años bajo el término de FEs. De esta manera, la AR queda vinculada al desarrollo de determinados procesos cognitivos de orden superior, o FEs (Bausela, 2014; Cadavid, 2008; Diamond, 2012; Tirapu-Ustárroz et al., 2008).

Tras lo expuesto, la capacidad de AR está implícita en la regulación de todas las clases de comportamientos, tanto aquellos que implican el lenguaje, la memoria, el razonamiento, etc., como los comportamientos afectivos y sociales. Por tanto, teniendo en cuenta la importancia de las FEs y la atención, tanto para el rendimiento escolar como para el bienestar social, el desarrollo de la AR cognitiva requiere de un tratamiento concreto en las escuelas para que los niños puedan ser eficientes, autónomos y capaces de resolver situaciones de enseñanza y relaciones sociales.

En un primer acercamiento hacia la mayor comprensión de las FEs se encuentra el caso clínico de Phineas Gage, que marcó los inicios de la comprensión de las funciones de esta región cerebral.

Phineas Gage sufrió un accidente laboral en el que una barra de hierro le atravesó el cráneo dañándole la zona del córtex prefrontal. A raíz del accidente, Harlow (1868) detectó y recogió cambios en su comportamiento, indicando que Gage ya no controlaba sus impulsos, no respetaba a sus compañeros, no era capaz de llevar a cabo sus planes y entraba en conflicto y se impacientaba cuando no conseguía sus deseos, siendo incapaz de autorregular su conducta.



Este tipo de casos, y los avances en técnicas de neuroimagen de las últimas décadas, han permitido ampliar el conocimiento del córtex prefrontal, y los procesos que regula, especialmente su papel en la conducta (Collette et al., 2006).

Las FEs han sido tradicionalmente consideradas como un “término paraguas” (Bausela, 2014, p.1) que incluye distintos procesos cognitivos de orden superior (Diamond & Lee, 2011; Diamond, 2014). Se clasifican de acuerdo con criterios cognitivos, conductuales y neuroanatómicos, (monitorización, planificación, regulación de procesos cognitivos durante la realización de tareas complejas) que permiten a la

persona adaptar su comportamiento al entorno (Grieve & Gnanasekaran, 2009; Miyake et al., 2000), y permiten “organizar, modular, controlar, evaluar, regular y planear la conducta” (De León et al., 2021, p.1). Los elementos claves son:

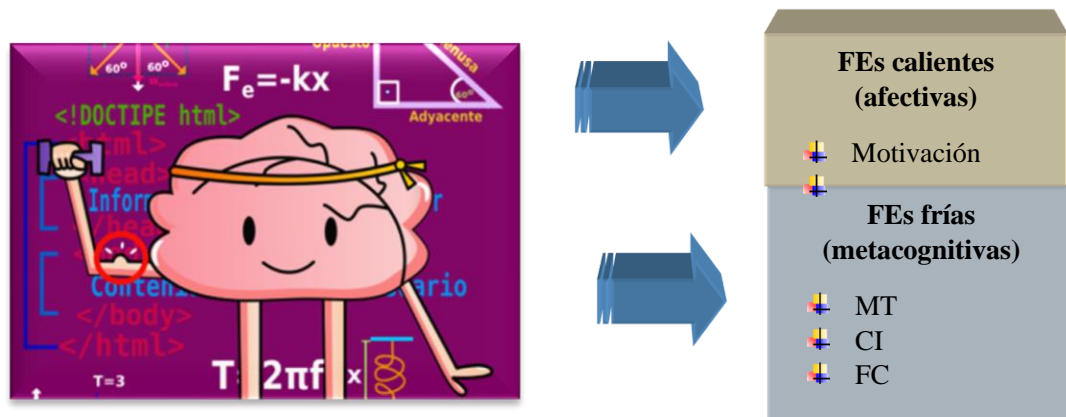
Anticipación y desarrollo de la atención, b) control de impulsos y AR, c) inicio de actividad, d) Memoria de Trabajo, e) flexibilidad mental y utilización del feedback, f) habilidad planificadora y organizadora, g) selección de estrategias eficientes para resolver problemas, h) monitorización del rendimiento (Anderson & Reidy, 2012, pp. 345-346).

Las FEs **en la vida de un aula de 3 a 6 años de infantil** se traducen en: mantener la atención, resistir las distracciones, respetar los turnos, escuchar a los compañeros en las actividades, cambiar y mantener la atención en el maestro o la tarea en cuestión; y recordar las normas como “levantar la mano” y “esperar el turno”. En definitiva, controlar los impulsos (Diamond, 2013; Diamond & Lee, 2011; Howard et al., 2020; Roskam et al., 2017).

Para clarificar los procesos integrantes de las FEs (Figura 2) se ha propuesto una clasificación dicotómica de las mismas distinguiendo entre FEs frías (más metacognitivas) y FEs calientes (más emocionales, motivacionales y respuestas afectivas). Las primeras se encargarían de regular los procesos fríos, o procesos cognitivos, incluyendo el Control Inhibitorio (CI), la Memoria de Trabajo (MT) y la Flexibilidad Cognitiva (FC) (factores clave); y las segundas incluyen las respuestas afectivas que implican la regulación de las emociones. Ambas son imprescindibles para que el individuo pueda reaccionar con un ajuste rápido y flexible ante nuevas situaciones del contexto (Bausela, 2014; Nieto, 2011; Zelazo et al., 2004).

Figura 2.

Clasificación del modelo de Funciones Ejecutivas.



Fuente: elaboración propia a partir de Bausela (2014).

Es preciso indicar que no existe una delimitación consensuada relativa a los distintos factores que se incluyen en las FEs, tal y como indican Ureña et al. (2018). Aunque no existe un acuerdo para alcanzar una definición común y aceptada por toda la comunidad científica, los autores sí coinciden en que incluyen un conjunto de procesos subyacentes a la conducta consciente y planificada, dirigida a conseguir un objetivo, a responder ante situaciones nuevas y/o difíciles, así como inhibir conductas inadecuadas

(Fernández-Abella et al., 2019). Por ello, y para clarificar los distintos integrantes y tener una base delimitada del concepto FEs, se ha tomado como referencia la revisión de distintas investigaciones realizada por Baggeta y Alexander (2016). Dentro del constructo de las FEs destacan principalmente los siguientes procesos: el Control Inhibitorio, la Memoria de Trabajo, la Flexibilidad Cognitiva y la atención ejecutiva (Aydmune & Vernucci, 2016; Canet, 2016; Skibbe et al., 2011). Esta afirmación coincide con estudios como los de Diamond (2010, 2012), Diamond y Ling (2016) y Guillén (2017), pues también consideran entre los factores principales de las FEs frías el CI, la MT y la FC, aunque dichas investigaciones también hacen alusión a otros elementos. A continuación, se plantea una definición para dichos procesos.

De la totalidad de las FEs frías, el Control Inhibitorio, o la inhibición de respuesta, es la más básica, siendo la base para el desarrollo de las demás (Diamond, 2013, 2016). Como indican Stein et al. (2017) y Diamond (2012) el CI es la capacidad que permite controlar el propio comportamiento, con autocontrol (resistiendo a las tentaciones, no respondiendo con impulsividad, sino pensando la respuesta antes de darla), con el mantenimiento de la atención, y controlando las respuestas emocionales. Implica el control deliberado de pensamientos, conductas y respuestas cuando la situación lo requiere evitando respuestas automatizadas o predefinidas inmediatas, y resistiendo la distracción (Barkley, 2012; Collette et al., 2006; Diamond, 2006). En otras palabras, la inhibición permite controlar las interferencias de estímulos externos, pensamientos o conductas que no resultan adecuadas para alcanzar la meta propuesta (Li et al., 2022). Ese CI es el mecanismo que permite actuar sobre las distintas interferencias (estímulos que compiten por captar la atención del sujeto), y tener cierto control sobre las mismas a fin de ofrecer una respuesta adecuada a la situación (Ayudme, 2019; Ger & Roebbers, 2023). Por ello, se puede asociar al control de la impulsividad (Dalley & Robbins, 2017), al desarrollo de conductas sociales, o a la atención selectiva (Diamond, 2006), aspectos relevantes en el ámbito académico. Un bajo nivel de inhibición, como indican autores como Diamond et al. (2007), Hofman et al. (2012) y Savina (2020), se manifestará con dificultades en la espera, impulsividad, interrupciones a los demás, y poca capacidad de concentración (Liu et al., 2022).

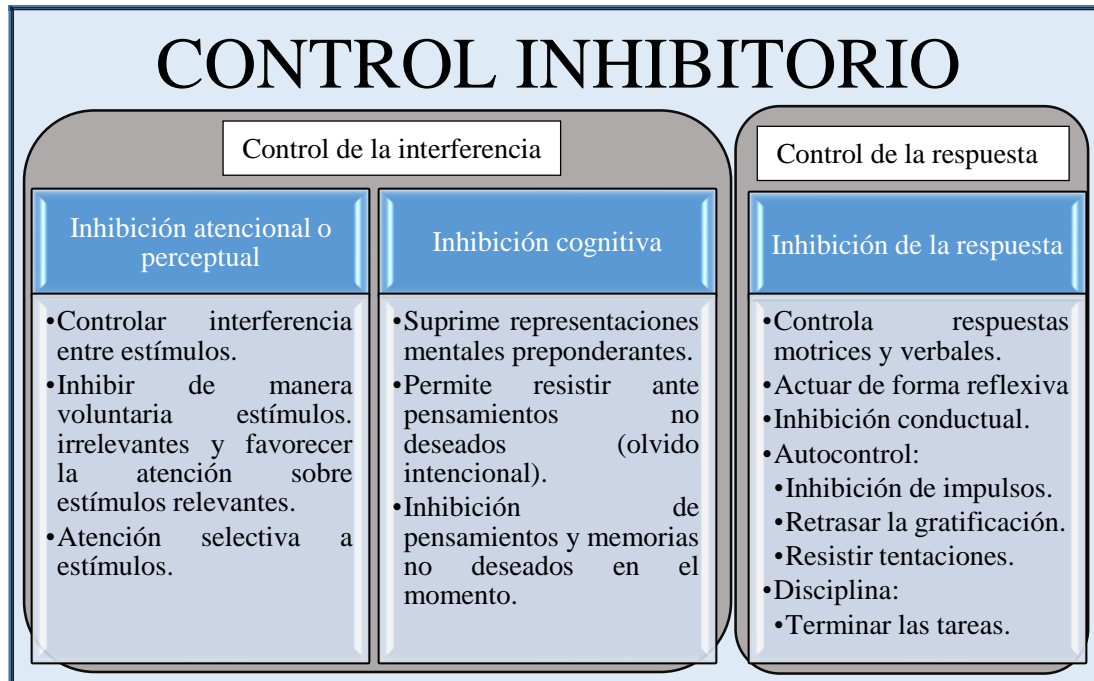
Además, existe cierto debate sobre la naturaleza y organización del CI (Introzzi et al., 2016a), que se pueden organizar en dos grandes grupos. Por un lado, algunos estudios indican que es un modelo unitario en el que la inhibición constituye un proceso único (MacLeod et al., 2003). Por otro, las investigaciones que lo presentan con un modelo no-unitario o constructo multidimensional (Diamond, 2016; Gandolfi et al., 2014), que plantea varios tipos o procesos inhibitorios y dentro de cada grupo existen ciertas discrepancias entre los autores (Friedman & Miyake, 2017).

Dentro de los modelos multimodales destaca el propuesto por Diamond (2013) que postula tres tipos de inhibición en base a las etapas del procesamiento de la información, si bien también reconoce que la estructura de la inhibición continúa siendo objeto de discusión. Los tres tipos de inhibición que establece son la inhibición atencional o perceptual, la inhibición cognitiva, y la inhibición de la respuesta o autocontrol y

disciplina, y quedan recogidos más claramente en la Figura 3 (Aydumne, 2019; Diamond, 2013, 2016; Donovan, 2021).

Figura 3.

Modelo multimodal no unitario del Control Inhibitorio.



Fuente: elaboración propia a partir de la propuesta de Diamond (2013), adaptada de Aydumne (2019), Diamond (2013) y Donovan (2021).

En resumen, el CI supone tanto un autocontrol de la propia conducta como el control de la atención frente a distintos estímulos. Desde una perspectiva educativa y práctica sería interesante especificar cómo influye una intervención que tenga como objetivo la mejora en el desempeño del CI. A modo de ejemplo se concreta una intervención para un aula de 5 años y vinculada a la Actividad Física, a modo de Descanso Activo o Pausa Activa, dado el objetivo de estudio de esta investigación incluido en el programa de DDAA ECOYOGA. Es una tarea motriz, denominada “La elipse y los animales II” (Tabla 1), que ha sido extraída de ECOYOGA, el Control Inhibitorio permitirá a los participantes controlar su impulso motriz de continuar moviéndose cuando suena el pandero, o cuando se les cae el saquito de la cabeza, y moverse únicamente cuando el saquito vuelve a estar en su cabeza, y mientras no suene el pandero.

Tabla 1.

Actividad “La Elipse y los animales II” de la primera semana del programa ECOYOGA.

Desarrollo del descanso activo intraclase	Objetivos	Puesta en escena: JUEGOS MOTRICES
<p>En el aula/patio se dibujan 3 figuras geométricas con cinta de carrocero, según número de alumnos. Los niños van desplazándose por dentro de las líneas.</p> <p>La maestra propondrá la realización de distintos desplazamientos.</p>	<p>Control Inhibitorio</p> <p>Mantener la concentración (control mental de movimientos)</p> <p>Flexibilidad Cognitiva</p> <p>Memoria de Trabajo</p> <p>Mejorar el equilibrio dinámico manteniendo objetos</p> <p>Favorecer la coordinación de movimientos y equilibrio corporal</p> <p>Desplazamientos</p> <p>Ayudar a los demás</p>	<p>Nombre de la actividad: la elipse y los animales II.</p> <p>Organización: por grupos de 4/5 niños.</p> <p>Propuesta 1: los niños caminan por dentro de las líneas con paso de animales y un saquito en la cabeza.</p> <p>Consignas: caminar como un león, como una tortuga, como un flamenco, como un canguro...</p> <p>Atender a: cuando suena la campana (o el pandero), se quedan inmóviles.</p> <p>Variante: juego “Congelados”. Se desplazan por la línea con un saquito en la cabeza. En caso de que se caiga, el niño se quedará inmóvil, hasta que otro compañero le coloque de nuevo el saquito en la cabeza.</p>

Fuente: elaboración propia.

Otro componente fundamental dentro de las FEs es la actualización de la MT (Fernández-Abella et al., 2019). La MT es un espacio mental en el que tiene lugar el almacenamiento y procesamiento de la información de manera temporal, con la finalidad de poder realizar actividades cognitivas de la vida cotidiana (Gómez-Veiga et al., 2013). La función de la MT, además de almacenar información (como la memoria a largo plazo), también está implicada de forma activa en desarrollar tareas cognitivas complejas, como la AR (Savina, 2020; Zelazo, 2015). Debe entenderse como un sistema que pone a disposición de la persona distintas informaciones en una estructura mental organizada (Oberauer, 2017). Por esta razón, la actualización de la MT abarca distintos componentes mentales que permiten mantener activa y actualizada el acceso a gran cantidad de información para poder emplearla durante el desarrollo de cualquier tarea (Cowan, 2017).

Además, desde el punto de vista neurológico, no se ha ubicado específicamente en una región concreta del cerebro, aunque sí que existe cierta evidencia de que se relaciona con el córtex prefrontal (Mariño-Velasteguí et al., 2020). En esta línea, se denomina actualización de la MT dado esta recibe información tanto del medio externo (sentidos), como de la memoria a largo plazo, siendo una información que cambia según la actividad que se esté realizando (Kessler & Merian, 2008). Es por esto por lo que la MT es un sistema flexible que permite introducir nueva información, eliminar la innecesaria, y de manera simultánea mantenerse estable para realizar ambos procesos sin perjudicar el mantenimiento de la información que no debe ser modificada. Así, la

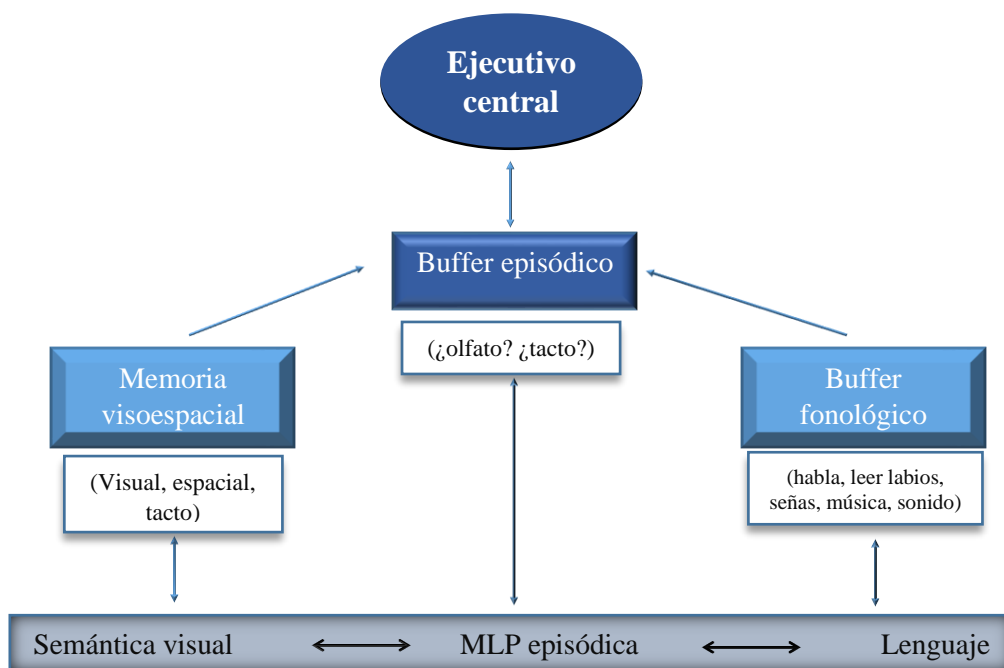
actualización de la MT es “un proceso de modificación de los contenidos de la MT [...] y es considerada, junto con la inhibición y la alternancia [...] como una función ejecutiva” (Saeteros & Rodas, 2021, p.137).

Existen distintos modelos propuestos para la MT, siendo dos los más destacados y empleados en la literatura científica (Cárcamo, 2018). Por un lado, se encuentra el modelo multicomponencial (Baddeley & Hitch 1974; Baddeley, 2000, 2017); y por otro el modelo integrado de atención y memoria de Cowan (1988, 2014). El más influyente es el multicompetencial (Baddeley et al., 2021; Vernucci et al., 2021) que fue evolucionando desde el modelo clásico, que incluía el ejecutivo central, el bucle fonológico (almacenamiento verbal), y la agenda visoespacial (procesamiento visual y espacial) (Baddeley, 2012) hacia un modelo más complejo, que es el modelo de MT actual, y el que se tomará como referencia para esta investigación.

En este caso, el modelo actual de MT incluye cuatro componentes (Baddeley, 2000; Cárcamo, 2018), que son la MT visoespacial (almacenamiento de información visual y espacial), el bucle fonológico o MT verbal (información verbal y auditiva), el buffer episódico (almacenar episodios, memoria a largo plazo), y el ejecutivo central (actualización de la información de los demás componentes). La MT es, por tanto, un espacio de intensa actividad cerebral, donde se manipula información procedente tanto de la percepción de estímulos externos e internos, como de la memoria a largo plazo, donde la información es manipulada, modificada y actualizada, y posteriormente será transferida de nuevo a la memoria a largo plazo (González et al., 2018). A continuación, en la Figura 4, se puede observar el modelo multicompetencial.

Figura 4.

Modelo MT multicompetencial.



Fuente: elaboración propia a partir de Baddeley (2017) y Cárcamo (2018).

Como se puede observar en la Figura 4, la MT es una estructura jerárquica que indica el flujo de la información entre los distintos aspectos visuales, del lenguaje, y de la memoria a largo plazo (información cristalizada), hacia la MT (Baddeley, 2017). Esos aspectos visuales se corresponden con la memoria visuoespacial, mientras que los aspectos del lenguaje o verbales, se corresponden con el buffer fonológico.

En ambos casos la información registrada es de naturaleza dinámica y temporal. Para coordinar todos esos elementos con la memoria a largo plazo, surge el buffer episódico, que es jerárquicamente superior a los otros dos elementos, y permite la interacción del conjunto de contenidos, manteniendo toda la información disponible en la MT (Baddeley, 2017; Cárcamo, 2018).

En definitiva, se trata de una memoria a corto plazo que permite retener y manipular la información para poder realizar una serie de tareas cognitivas complejas, tales como el aprendizaje, el razonamiento, la planificación y la toma de decisiones, y así mantener una imagen sobre qué hacer para realizar la tarea de forma óptima (Fuster, 2019; Savina, 2020; Ureña et al., 2018; Zelazo, 2015).

Desde la perspectiva educativa se concreta un ejemplo práctico en la misma línea que se ha hecho con el CI. Se podría afirmar que la actualización de la MT va a permitir a los niños de 5 años recordar consignas y realizar la acción requerida, así como recordar y respetar las normas de comportamiento. Es decir, el niño emplearía las habilidades de MT para seguir las instrucciones del docente, seguir las rutinas de aula, jugar con sus compañeros (Finch, 2019), en habilidades académicas como la comprensión lectora (Canet-Juric et al., 2009; Li & Clariana, 2019), y la lógico-matemática (Aragón et al., 2014; Fernández-Abellá, 2019; Jordan et al., 2013), así como sobre la AR (Canet et al., 2017). Desde una intervención motriz para la mejora del desempeño de la MT se concreta un descanso activo mediante la técnica del yoga (Baer, 2015) del programa de Descansos Activos ECOYOGA, correspondiente a los de relajación (Tabla 2):

Tabla 2.

Actividad “Yoga Cartas: El León” de la primera semana del programa ECOYOGA.

Desarrollo del descanso activo	Objetivos	Puesta en escena: YOGA
<p>Los niños se sientan individualmente en su esterilla (en caso de haberla).</p> <p>La maestra escoge la carta de El León del juego Eduyoga.</p> <p>Instrucciones: me siento sobre los talones. Coloco las manos encima de las rodillas, o en el suelo, con las palmas hacia abajo y los ojos cerrados.</p> <p>¡Ahora sacamos las garras del león! Relajamos los hombros.</p>	<p>Memoria de Trabajo</p> <p>Flexibilidad Cognitiva</p> <p>Mantener la concentración</p> <p>Inhibición</p> <p>Mejorar el equilibrio dinámico</p> <p>Mejorar el control postural</p>	<p>Nombre de la actividad: El león.</p> <p>Organización: de forma individual, con una esterilla por alumno, o en suelo blando.</p> <p>Propuesta 1: la maestra escoge la carta del mazo del león (juego Eduyoga), y va dando las instrucciones paso a paso de lo que los niños tienen que hacer, hasta realizar la figura propuesta.</p> <p>Propuesta 2: la maestra escogerá al azar una carta del mazo y los niños realizarán la postura correspondiente</p>

Respiramos. Cuando sacamos el aire por la nariz, abrimos los ojos y la boca al máximo. Sacamos la lengua tanto como podamos e imitamos el rugido del león ¡Ahhhhh!	Tomar conciencia de la respiración Tener confianza en sí mismos Trabajar en equipo	Reto cooperativo: se realizan 4 equipos, y se presentan 4 cartas de yoga. Cada equipo, por sorteo, realizará una figura y los demás tienen que averiguar el nombre de la figura a la que se corresponde.
--	--	--

Fuente: elaboración propia.

Por su parte, la Flexibilidad Cognitiva (FC) o *shifthing* es la capacidad que permite la adaptación de la respuesta a peticiones cambiantes y situaciones imprevistas del entorno así como afrontar distintos puntos de vista simultáneamente, evaluarlos y compararlos, para determinar con ajustes rápidos y flexibles cuál de las opciones es la mejor para resolver la tarea o dar respuesta a una demanda (Diamond, 2006; Diamond, et al., 2007; Ger & Roebbers, 2023; Miyake et al., 2000; Stein et al., 2017). Manteniendo una buena Flexibilidad Cognitiva se evita tanto la rigidez de pensamiento como los automatismos, que no resultan eficientes para resolver los problemas (Diamond & Ling, 2016; Guillén, 2017; Ureña et al., 2018).

En consecuencia, la FC es un elemento fundamental del comportamiento adaptativo y ajustado a las demandas del entorno, y que se da a lo largo de la vida de la persona, como apuntan Aydmune et al. (2019). De la misma manera, Diamond (2013) indica que un aspecto de la FC implica un cambio de perspectiva, y para que este pueda darse se necesita la inhibición de la perspectiva o consigna anterior, y atender a esa nueva consigna, con la ayuda de la MT y del CI. Así, una buena FC se manifiesta cuando hay un desempeño adecuado en las actividades que llevan implícito el cambio de tarea, dado que involucra un cambio en el foco de atención, y el procesamiento de nueva información, que debe mantener en activo, necesitando de esta manera a la Memoria de Trabajo, y al Control Inhibitorio (Pazeto et al., 2020). Dicho proceso mejorará a lo largo del desarrollo infantil con la maduración neurológica del córtex prefrontal dorsolateral y orbitofrontal (Flores y Otrosky, 2012).

Volviendo a un contexto académico y al ejemplo de un aula de 5 años, desde una intervención motriz para la mejora del desempeño FC se concreta un descanso activo del programa de DDAA Ecoyoga, como propuesta pendiente de llevar a la práctica, puesto que corresponde a las semanas 3 y 6 del proyecto (Tabla 3):

Tabla 3.

Actividad “Jugando con Mowgli, Baloo, Bagheera y Akela” de la tercera semana del programa ECOYOGA.

Desarrollo del descanso activo	Objetivos	Puesta en escena: CUENTOS MOTORES
Lectura cuento El Libro de la Selva de Ruyard Kipling, adaptado: http://www.cuentosinfantilesadormir.com/cuento-ellibrodelaselva.htm	Flexibilidad Cognitiva Memoria de Trabajo	Nombre de la actividad: Jugando con Mowgli (niño), Baloo (oso), Bagheera (pantera) y Akela (lobo). Organización: en grupos (4/6 niños), se desplazan por

Se dibujan 4 figuras geométricas (elipse, cuadrado, rectángulo y triángulo), y dentro de cada figura se coloca la imagen de un personaje:	Mantener la concentración e inhibición	encima de las líneas como si estuviesen paseando por la selva.
Elipse: Mowgli (andando de puntillas); cuadrado: Baloo (desplazamientos lentos); rectángulo: Bagheera (cuadrupedia rápido); triángulo: Akela (desplazamientos laterales).	Confianza en sí mismos	Propuesta 1: en cada una de las figuras se desplazan como se ha establecido.
A la señal cambiamos de figura geométrica.	Equilibrio dinámico y control postural	

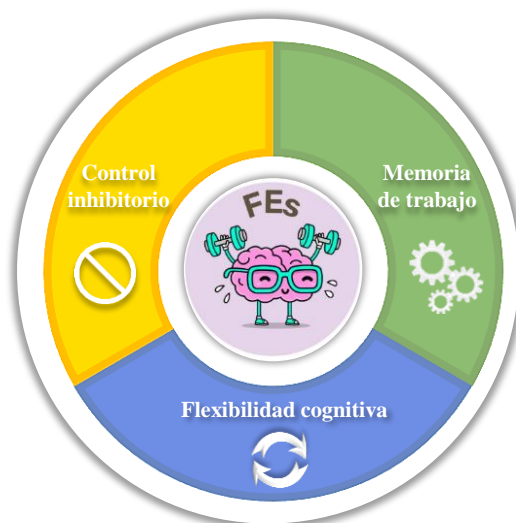
Fuente: elaboración propia.

La mejora de la FC tras la realización de propuestas de Descansos Activos con intervención motriz le va a permitir a los niños ponerse en el lugar de los personajes de un cuento representado corporalmente, o cambiar la respuesta en una actividad en función de la consigna dada por la docente. Es decir, la FC le va a permitir a los niños responder a una misma actividad de distintas maneras cuando surja un cambio, alternar entre las distintas tareas y actividades y ofrecer respuestas distintas ante un mismo problema.

En resumen, las FEs son un constructo multidimensional con tres dominios principales: inhibición, Memoria de Trabajo y Flexibilidad Cognitiva (Figura 5).

Figura 5.

La tríada de las Funciones Ejecutivas: CI, MT y FC.

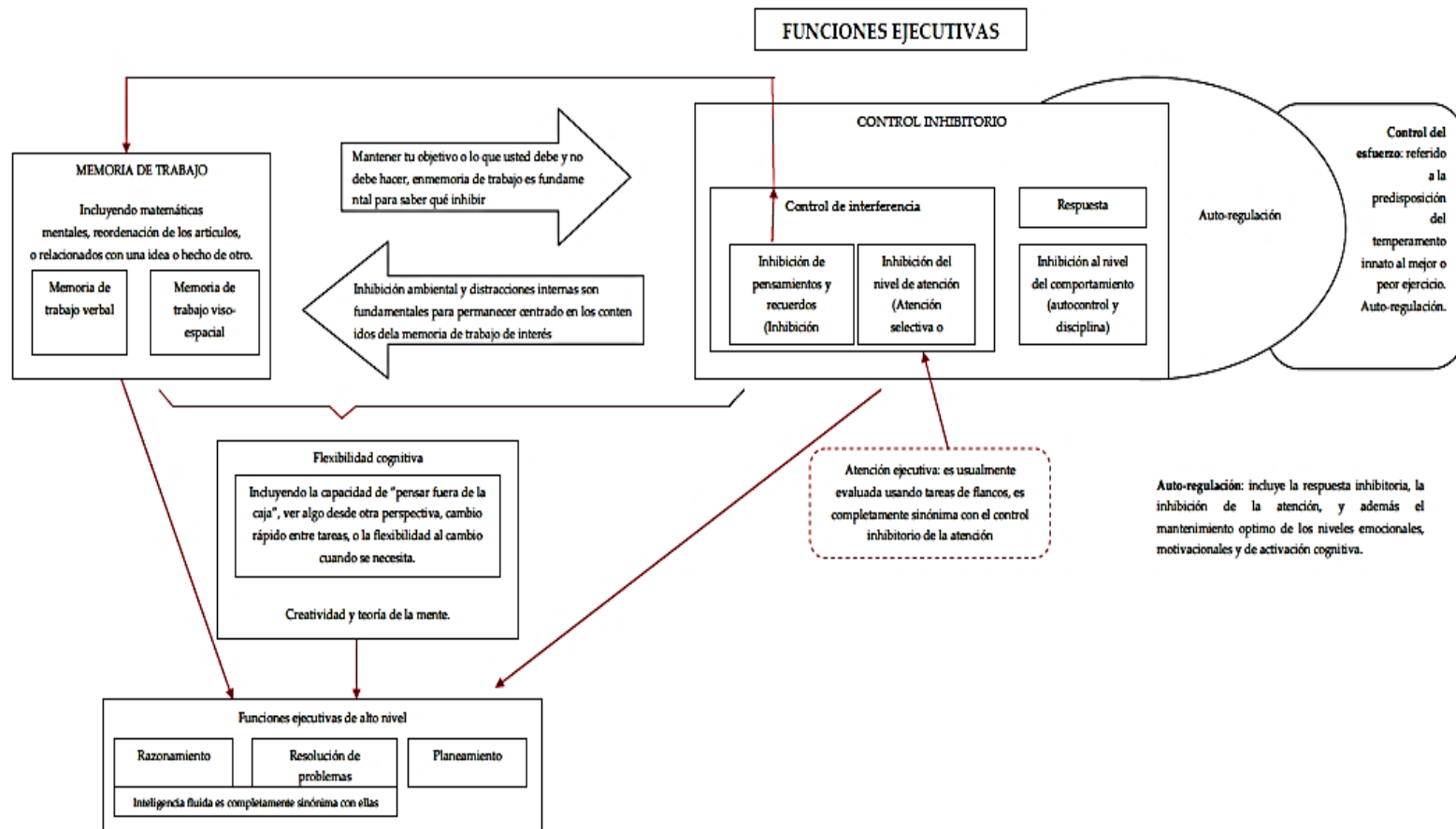


Fuente: elaboración propia.

En síntesis, en la presente Tesis se aborda la AR o FEs desde un marco teórico cognitivo-evolutivo, sin dejar de lado las implicaciones conductuales y sus bases neurológicas y sociales. No obstante, diversos autores asocian las FEs con el temperamento (Rueda & Checa, 2010). Esta variable no se ha tenido en cuenta en esta investigación, indicando su incorporación como línea futura. Así, los componentes que se engloban dentro de las FEs, y la relación de los mismos con otros aspectos, se incluye en la Figura 6.

Figura 6.

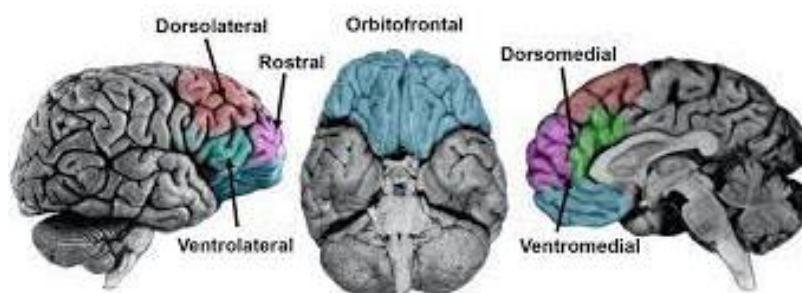
Los componentes que en conjunto comprenden las FE y la relación de éstas con otros conceptos relacionados.



Desde el punto de vista fisiológico y neuroanatómico, todos procesos mencionados anteriormente quedan asociados al córtex prefrontal, que es la corteza asociativa del lóbulo frontal (Bausela, 2014; Puelles et al., 2008). Esta región cerebral, esencial para la AR, se encuentra inmadura en el momento del nacimiento y comienza su desarrollo más tarde, en los primeros años de vida, aunque ya pueden apreciarse los primeros rasgos en los bebés. Esto se debe a que, durante el proceso de mielinización del sistema nervioso, las regiones prefrontales son las últimas en mielinizar su sustancia blanca (alrededor de los 18 años), y son las áreas más recientes, desde el punto de vista evolutivo (Figura 7) (Puelles et al., 2008).

Figura 7.

Subdivisiones de la corteza prefrontal.

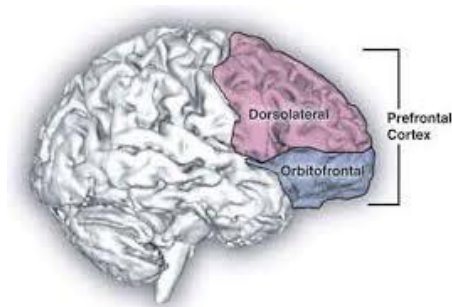


Las distintas áreas de la corteza prefrontal presentan patrones altos de actividad mental ante situaciones novedosas, y ocupan la cara orbitaria, la región de la convexidad y la región de la cara interhemisférica (Puelles et al., 2008). Cada zona presenta múltiples conexiones con otras áreas (corticales y subcorticales), especializándose en función a los componentes con los que interactúen dichas conexiones, además de desarrollar las FEs (Saint-Cry, 2003). Desde el punto de vista estructural, se distinguen principalmente tres regiones: la corteza prefrontal dorsolateral, la corteza prefrontal orbitaria (lateral y ventromedial), y el cíngulo o circunvolución cingular anterior (Tirapu et al., 2008). En este punto destaca lo siguiente con respecto a las FEs (Figura 8):

- Las FEs calientes se sitúan en el córtex prefrontal orbitario, pues dicha zona tiene conexiones con el sistema límbico, la amígdala y el hipocampo, relacionados con la regulación de las emociones y la motivación (Gómez-Beldarrain, 2007; Tirapu et al., 2008; Zelazo, 2002).
- Las FEs frías se relacionan con el córtex prefrontal dorsolateral, que presenta conexiones con los ganglios basales, la corteza premotora y el área motora suplementaria, encarga de la memoria a corto plazo, la conducta, la creación del yo y su interacción con la sociedad y el control motor (Gómez-Beldarrain, 2007; Tirapu et al., 2008; Zelazo, 2002).

Figura 8.

Representación del córtex prefrontal dorsolateral (FEs frías) y orbitofrontal (FEs calientes).



Distintos estudios asocian la activación de cada una de las áreas prefrontales con distintas tareas mentales, por un lado, se encuentra que la región prefrontal orbitaria se asocia a las emociones, y se desarrolla para la adaptación a la sociedad; mientras que la región prefrontal dorsolateral se encarga de elaborar los planes de conducta y el pensamiento, y su actividad simbólica se organiza en tres niveles (Puelles et al., 2008):

- El primero establece una secuencia temporal apropiada y significativa de hitos mentales o conductuales, e incluye la actualización, anticipación, memoria provisional y control de interferencias.
- El segundo requiere la correlación de los elementos y la organización de estos.
- El tercer paso o integración de distintos conjuntos de elementos y combinarlos para crear un nuevo conocimiento o comprensión. De ahí emerge la capacidad creativa, predictiva y planificadora del futuro.

Otro aspecto destacable de la corteza prefrontal es la inervación del sistema cortical dopaminérgico, pues la dopamina tiene un papel destacable en la agilidad mental (cambio en la atención entre distintos estímulos), la motivación (Navarro-Ardoy & Collado, 2020), en el Control Inhibitorio (Solanto, 2001), en la creatividad para la solución de problemas, y en el circuito de recompensa cerebral con la posible obtención de recompensas o castigos (Guillén, 2017).

Un desequilibrio de este neurotransmisor podría derivar en la alteración de la conducta como la dificultad en el mantenimiento de la atención (por exceso de saltos en la atención de un punto a otro), y un aumento en la impulsividad, dado que la dopamina tiene efecto inhibitorio (Tierney et al., 2008), por ejemplo, en el caso del trastorno por déficit de atención con hiperactividad o TDAH (Van der Kooij & Glennon, 2007; Tripp & Wickens, 2009) o, en el caso contrario, a la pasividad absoluta (por un déficit de la misma) (Flores, 2014).

A continuación, a modo de resumen desde esta perspectiva anatómica, se presenta en la Tabla 4 la asociación de cada una de las principales FEs mencionadas con su base neuroanatómica relacionada (Verdejo-García & Bechara, 2010):

Tabla 4.*Asociación de las principales FEs frías con sus bases neuroanatómicas más específicas.*

PRINCIPALES FEs	LOCALIZACIÓN
Actualización de la Memoria de Trabajo	Corteza prefrontal dorsolateral izquierda Corteza parietal
Control Inhibitorio	Corteza cingulada anterior Giro frontal inferior derecho Área pre-suplementaria Núcleo subtalámico
Flexibilidad Cognitiva	Corteza prefrontal medial Corteza orbitofrontal lateral Núcleo estriado

Fuente: elaboración propia modificado de Verdejo-García y Bechara (2010).

1.1.2 Los modelos explicativos de las Funciones Ejecutivas

Las FEs se consideran un constructo teórico, y tal y como se ha dejado entrever en el subapartado anterior, la diversidad funcional del córtex prefrontal marca uno de los principales debates sobre la naturaleza de las FEs. Al no existe una definición única para conceptualizarlas hay distintos modelos que tratan de explicarlas. Entre los diferentes modelos existentes están los que se plantea la controversia de si las FEs integran un constructo unitario o, por el contrario, presentan componentes independientes e interrelacionados que originan un sistema multimodal de procesamiento múltiple (Echavarría, 2017; Tirapu et al., 2017).

El sistema unitario consideraría a las FEs un sistema inespecífico y adaptable, en el que las áreas cerebrales no estarían especializadas en una función en particular, sino que la totalidad de las regiones actuarían de manera coordinada ante un problema, y los modelos actuales tienden a inclinarse hacia esta hipótesis (Verdejo & Bechara, 2010).

Sin embargo, el estudio de revisión sistemática de Tirapu et al. (2017) se inclinan hacia la hipótesis de que FEs constituyen un “conjunto de procesos múltiples con distintos componentes independientes, pero con íntimas relaciones entre sí” (p.76). Para conocer la estructura del constructo de las FEs se han empleado estudios de lesión, técnicas de neuroimagen, modelos psicométricos-computacionales y, más recientemente, el análisis factorial, una metodología actual y muy prometedora para clarificar el conocimiento de las FEs (Tirapu et al., 2017).

Para estudiar la evolución que ha seguido la concepción de las FEs a lo largo del tiempo, es oportuno estudiar los diferentes modelos y teorías que tratan de explicar las FEs y el conjunto de procesos cognitivos que abarcan. De esta forma es posible advertir los avances en el campo de la neuropsicología y de las pruebas de neuroimagen, desde ese primer constructo unitario que planteaban Cohen et al. (1996) pasando por los modelos que comenzaron a jerarquizar las distintas FEs, el acuñamiento del término de FEs por Lezak (1982) hasta los diversos modelos factoriales (Miyake et al., 2001). Según el autor y la visión cualitativa del modelo se incluyen unos factores u otros. En esta línea, se toma como base lo expuesto por Tirapu et al. (2012) para concretar los modelos existentes más representativos para abordar el estudio de las FEs, y que han sido clasificados teniendo en cuenta el consenso de distintas investigaciones y, para ello,

proponen seis modelos diferenciados, dentro de los cuales se agrupan distintas teorías, hipótesis y modelos (Tablas 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19):

- 1. Modelos de constructo unitario:** plantean un constructo cognitivo denominado “Memoria de Trabajo”, “inteligencia fluida” o “factor g”. Dentro de este modelo, se engloban tres teorías principales:

Tabla 5.

Teoría de la información contextual.

<i>A. Teoría de la información contextual</i>	
Autor	Cohen et al. (1996).
Córtex prefrontal	Representación, mantenimiento y actualización de la información para dar una respuesta conductual adecuada. Las neuronas prefrontales están activas entre el estímulo y la respuesta, inhibiendo respuestas dominantes inadecuadas. Así, los procesos cognitivos actúan como un mecanismo único para alcanzar un comportamiento ajustado a las situaciones cambiantes del entorno (Egan et al., 2001), y el sistema dopaminérgico evita las interferencias (información no relevante), regulando el acceso a las representaciones internas (Blasi et al., 2005; Goldberg et al., 2003).
Proceso	

Tabla 6.

Modelos de MT.

<i>B. Modelos de Memoria de Trabajo: La MT es un sistema de capacidad limitada que permite el mantenimiento y la manipulación de la información</i>			
Autores	Baddeley y Hitch (1994)	Goldman-Rakic (1984)	Petrides (1994)
Sistema Ejecutivo Central (SEC)	Controla, supervisa y coordina distintos subsistemas. Y enlaza la MT con la memoria a largo plazo. Bucle fonológico (mantiene fragmentos de memoria durante unos segundos); la agenda visuoespacial (mantiene y manipula información visual y espacial); y buffer episódico (integra información visual, espacial y fonológica de otros lugares). El ejecutivo central permite coordinar tareas, mantener y manipular información, e inhibir estímulos para planificar estrategias (Baddeley, 2000).	Emerge de la interacción entre módulos de procesamiento de la información. La MT tiene subsistemas asociados con distintas áreas corticales, y el SEC coactiva esos distintos procesadores de dominio específico (Tirapu et al., 2012). Los subsistemas independientes de la MT cooperan para dar lugar a una conducta compleja y procesos cognitivos de alto nivel (Echevarría, 2017).	Relaciona el córtex prefrontal medial-lateral con la MT (manipula, mantiene y compara estímulos) (Tirapu et al., 2012). Si la información excede la capacidad de la memoria a corto plazo, la corteza prefrontal dorsolateral realiza tareas de codificación y mantenimiento (período de demora) (Echevarría, 2017). Disociación entre supervisión y manipulación, considerando diferentes alternativas de elección de estímulos. Relacionada con tareas cognitivas complejas, como comprensión lectora, resolución de problemas, concentración y atención (Conway et al., 2003).
Factores			
Proceso			

Tabla 7.*El factor g y el factor i.*

<i>C. El factor g y el factor i</i>	
Autor	Spearman (Echevarría, 2017; Tirapu et al., 2011).
Inteligencia bifactorial	Factor general o “g”, y factores específicos o “s” (Tirapu et al., 2017). La inteligencia permite resolver situaciones complejas. Se diferencia el factor “g” en inteligencia fluida “gf” y cristalizada “gc”.
Factor “g”	La “gf” permite la adaptación a situaciones cambiantes, (nuevos conceptos, razonamiento, resolución de problemas), y se vincula a la genética y el desarrollo neurológico. La “gc” aumenta con la estimulación y tiene mayor influencia de la interacción social y cultural.
Factor “i”	Diferencia factor “g” del factor “i” o inteligencia ejecutiva, que es la capacidad de reconocer elementos familiares en nuevas situaciones por el reconocimiento de patrones, permitiendo recurrir a la experiencia para resolver problemas (Goldberg, 2002).

2. Modelos de secuenciación temporal: destacan dos teorías:**Tabla 8.***Teoría representacional.*

<i>A. Teoría representacional</i>	
Autores	Grafman (2002).
Acontecimiento complejo estructurado SEC	Secuencia particular de actividad, orientada a un objetivo, que presenta la información requerida para resolver un problema. No son fragmentos de conductas al azar, sino secuencias de acontecimientos estructurados con inicio y final (Echevarría, 2017).
Factores jerarquizados	SEC abstractos (sin actividad específica, son secuencias de eventos con inicio, objetivos, acciones, y fin); SEC dependientes del contexto; SEC independientes del contexto; SEC episódicos (conductas localizadas en un tiempo y espacio concretos).
Mecanismo	Los SEC abstractos e independientes del contexto únicamente emergen tras la consolidación de múltiples SEC episódicos o dependientes del contexto (Tirapu et al., 2011).

Tabla 9.*Corteza prefrontal y organización temporal de la conducta.*

<i>B. Corteza prefrontal y organización temporal de la conducta</i>	
Autores	Fuster (2008) (Tirapu et al., 2011).
Papel del córtex prefrontal	Estructuración temporal de la conducta, mediante tres funciones: retrospectiva de memoria a corto plazo provisional; prospectiva de planificación de conducta; control y supresión de influencias internas y externas que puedan interferir (Tirapu et al., 2011).
Funciones cognitivas básicas	MT o memoria a corto plazo (corteza prefrontal dorsolateral); selección y preparación de conducta o acción motriz (corteza prefrontal dorsolateral); Control Inhibitorio (corteza orbitofrontal).
Mecanismos	Control Inhibitorio; memoria operativa con redes neuronales corticales de memoria a largo plazo; el set preparatorio para la acción; el mecanismo de supervisión (feedback) que registra los cambios en el entorno y modifica los planes de acción (Echevarría, 2017).

3. Modelos de supervisión atencional orientada a objetivos: plantea cuatro teorías:

Tabla 10.

Modelos de control de la acción.

<i>A. Modelos de control de la acción: el sistema atencional supervisor (SAS)</i>	
Autores	Don Norman y Shallice (Tirapu et al., 2011).
Comportamiento	Conjunto de esquemas organizados en secuencias de acción, y puede ser automático e involuntario, o controlado y consciente.
Elementos	Sistemas automáticos específicos (leer, reconocer objeto); esquemas o conductas rutinarias y automáticas resultado del aprendizaje (desactivados, activados o selección de acción); dirimidor de conflictos (ajusta el comportamiento evaluando distintas posibilidades de acción); SAS (Tirapu et al., 2011).
SAS	Modula el dirimidor de conflictos y se activa con tareas novedosas para planificar, tomar decisiones e inhibir respuestas habituales no eficaces. También participa en la memoria operativa, la monitorización y compensación de errores o la generación espontánea de esquemas, recuperación de información de la memoria episódica (Tirapu et al., 2011).

Tabla 11.

Teoría integradora de la corteza prefrontal.

<i>B. Teoría integradora de la corteza prefrontal</i>	
Autores	Miller y Cohen (2001).
Córtex prefrontal	Mantenimiento de pautas de actividad que representan objetivos y los medios para conseguirlo. Presenta conexiones con áreas sensoriales, regiones motoras y estructuras subcorticales. La región orbitofrontal tiene un rol inhibitorio en situaciones sociales y emocionales, y la dorsolateral más cognitivo o reflexivo. Acceso a gran cantidad de información, y plasticidad para crear nuevas asociaciones y Flexibilidad Cognitiva.
Surge	Poca intervención en conductas simples o automáticas; gran intervención en conductas guiadas por estados internos o intenciones con mapas estímulo-respuesta que son débiles, variados o cambiantes.
Procesos	Manipula, mantiene, actualiza y monitoriza la información. Atención, inhibición y ajustes del control cognitivo, y planificación.

Tabla 12.

Modelo de control atencional.

<i>C. Modelo de control atencional</i>	
Autores	Stuss et al. (Echevarría, 2017; Tirapu et al., 2011).
Esquema	El esquema (red neuronal interconectada por inputs sensoriales, otros esquemas o el sistema ejecutivo) compete por controlar pensamiento y conducta, inhibiendo conductas el dirimidor de conflictos. El esquema seleccionado se mantiene activo según requiera la tarea por el sistema de control ejecutivo, al que envían feedback (Tirapu et al., 2011).
Funciones	La atención y sus funciones son: mantenimiento (frontal derecho), concentración (cingulado), supresión (prefrontal dorsolateral), alternancia (prefrontal dorsolateral y frontal medial), preparación (prefrontal dorsolateral), atención dividida (cingulado y orbitofrontal) y programación (prefrontal dorsolateral) (Tirapu et al., 2011). <i>Energización</i> : inicia y mantiene la respuesta ante un estímulo. <i>Programación de tareas</i> : atención en la selección de un estímulo y su respuesta con un criterio orientado a un objetivo específico, organización del esquema de respuesta y ajuste del dirimidor de conflictos.
Procesos	<i>Monitorización del proceso y ajuste de la conducta a diferentes niveles</i> : control de la actividad y esquema establecido, temporalización de la actividad, anticipación de estímulos, detección de errores y discrepancias entre la respuesta conductual y la realidad externa (Tirapu et al., 2011).

Tabla 13.*Teoría del filtro dinámico.*

D. Teoría del filtro dinámico	
Autores	Shimamura (2000) (Tirapu et al., 2011).
Corteza prefrontal	Controla y monitoriza la información, y la procesa a través de un proceso de filtrado.
Procesos del control ejecutivo	<i>Selección:</i> focalizar la atención en las características perceptuales o representacionales de la memoria que se activan. <i>Mantenimiento:</i> mantener activa la información seleccionada. <i>Actualización:</i> modula y reordena la información en la MT. <i>Redirección:</i> capacidad de alternar procesos cognitivos.
Factores	Los procesos cognitivos se relacionan con la corteza prefrontal dorsolateral. La orbitofrontal se relaciona con la selección e inhibición de circuitos neuronales asociados a respuestas emocionales (Tirapu et al., 2011).

4. Modelos jerárquicos-funcionales de la corteza prefrontal: plantean dos hipótesis y un modelo:

Tabla 14.*Hipótesis sobre el eje rostrocaudal de la corteza prefrontal.*

A. Hipótesis sobre el eje rostrocaudal de la corteza prefrontal (CP)	
Autores	Christoff et al. (2004).
Corteza prefrontal	Manipula la información a distintos niveles de complejidad, y diferencia los procesos con distintas subregiones del CP (Tirapu et al., 2011).
Elemento	Corteza prefrontal dorsolateral: se activa al evaluar información externa. Corteza rostralateral: se activa al evaluar información interna.
Función	La corteza prefrontal rostralateral está implicada en la evaluación de la información generada internamente, información que no se percibe en el entorno y que generamos para resolver una situación. Y, a mayor dificultad de la tarea, mayor activación del córtex prefrontal rostralateral.

Tabla 15.*Hipótesis de la puerta de entrada.*

B. Hipótesis de la puerta de entrada (gateway hypothesis)	
Autores	Burgess et al. (2007).
Formas de cognición	Provocadas por experiencias perceptivas (como inputs sensoriales). Provocadas en ausencia de input sensoriales. Provocadas por ambos (por percepción o imaginación del estímulo).
Función	El sistema de entrada atencional supervisora (SAg), diferencia entre fuente de activación externa (estímulo), o interna (imaginación, pensamiento creativo) (Tirapu et al., 2011). Regiones mediales se relacionan con la atención orientada a estímulos. Regiones laterales de la corteza prefrontal rostral: procesos relacionados con la atención independiente de estímulos (Tirapu et al., 2011).
SAg	SAg: gran intervención cuando la selección de información es compleja. SAg: mínima intervención en situaciones bien definidas.

Tabla 16.

Modelo funcional en cascada de la corteza prefrontal.

<i>C. Modelo funcional en cascada de la corteza prefrontal</i>	
Autores	Koechlin et al. (2007).
Ejes	Eje anteroposterior y eje medial-lateral.
Cascada	Las zonas posteriores incluyen las funciones cognitivas menos complejas, y al aumentar la complejidad, van hacia áreas anteriores (arquitectura en cascada del control ejecutivo) (Echevarría, 2017). <i>Sensorial</i> : control sensorial, asociado a la corteza premotora, e implicado en la selección de acciones motrices en respuesta a estímulos.
Niveles de control de acción	<i>Episódico</i> : activación de las representaciones en función del transcurso temporal (evento), es decir, una respuesta en función de lo ocurrido antes. <i>Branching</i> : permite interrumpir momentáneamente una tarea para realizar otra, y volver a la primera más tarde (respuesta demorada). <i>Contextual</i> : activación de representaciones premotoras y asociaciones estímulo-respuesta, seleccionando un comportamiento adecuado al contexto (Tirapu et al., 2011).
Eje medial-lateral	La corteza prefrontal anterior lateral (y estriado dorsolateral) se activa ante tareas que se desarrollan en secuencias inesperadas. La corteza prefrontal medio-polar se activa cuando se va adquiriendo conocimiento en la tarea inicialmente desconocida. La corteza prefrontal anterior medial (y estriado ventral) se activa en tareas que se desarrollan en secuencias esperadas (Tirapu et al., 2011).

5. Modelos integradores cognición-emoción o modelos cálidos: incluye una hipótesis y una teoría:

Tabla 17.

Hipótesis del marcador somático.

<i>A. Hipótesis del marcador somático</i>	
Autores	Damasio (Echevarría, 2017; Tirapu et al., 2011).
Procesos	Explica la implicación de algunas regiones del córtex prefrontal en el proceso de razonamiento y toma de decisiones y el papel que tienen las emociones en los mismos. Ambos procesos dependen de múltiples niveles de operaciones neurobiológicas y de procesos de atención y MT.
Función	El conocimiento se clasifica como innato (estados corporales, procesos biorreguladores, emociones) y adquirido (hechos, acciones, explícitos con imágenes mentales). La unión de ambos genera la experiencia individual, y la categorización de ese conocimiento, la capacidad de razonar. El conocimiento requiere atención (mantener una imagen, excluyendo otras), y una memoria funcional básica para la actividad mental coherente.
Marcador somático	El marcador somático dirige la atención hacia las posibles consecuencias de una acción, actuando como una alarma automática ante decisiones inadecuadas. Es una señal emocional que puede llevar a rechazar una acción en curso, guiando hacia alternativas. Se cruzan con las FEs en la toma de decisiones, pues las emociones se relacionan con el cuerpo y señalan el camino a la toma de decisiones (especialmente en situaciones que implican castigos y recompensas) (Tirapu et al., 2011).

Tabla 18.*Teoría de la complejidad cognitiva y control.*

B. Teoría de la complejidad cognitiva y control	
Autores	Zelazo et al. (2003).
Función	Aparecen en la infancia y permiten mantener, manipular y actuar frente a la información, así como autorregular la conducta y adaptar el comportamiento a las situaciones cambiantes del entorno.
Desarrollo	El desarrollo biológico dota de mayor control ejecutivo, y por tanto permite el empleo de reglas más complejas, mayor razonamiento y resolución de problemas (considerar perspectivas de otros), y predecir el comportamiento (Echevarría, 2017; Tirapu et al., 2011).
Elementos	Las FEs se dividen en frías, abarcando aspectos ejecutivos puramente cognitivos (corteza prefrontal dorsolateral y parietal lateral); y FEs calientes, que son motivacionales y emocionales (córtex orbitofrontal).
Procesos	Ambas intervienen en la AR conductual, y el equilibrio entre ambos sistemas permite la regulación comportamental, gracias a la integración de sus necesidades y la información procedente del entorno.

6. Modelos basados en análisis factoriales:**Tabla 19.***Análisis factorial.*

A. Análisis factorial	
Autores	Miyake et al. (2001) el más reconocido. Diversos autores. <i>Actualización:</i> monitorización, manipulación y actualización de la información en la MT.
Componentes ejecutivos	<i>Inhibición:</i> inhibir la producción de respuestas automáticas cuando la situación lo requiere. <i>Alternancia:</i> capacidad para cambiar de manera flexible entre distintas operaciones mentales o esquemas.
Fisk & Sharp (2004)	Añaden un cuarto factor: componente de acceso a contenidos almacenados en la memoria a largo plazo (pruebas de fluidez verbal).
Verdejo et al. (2004)	Procesos implicados en la selección de conducta adaptativa: actualización, inhibición, cambio y añaden el factor "toma de decisiones". Boone et al. (1998): Flexibilidad Cognitiva, velocidad de procesamiento, atención básica y dividida, memoria a corto plazo.
Estudios de análisis factoriales y componentes	Busch et al. (2005): conducta autogenerada, Flexibilidad Cognitiva, MT, fallos en la memoria por errores en la inhibición. Taylor et al. (2000): MT, flexibilidad de acción, evaluación afectiva. Pineda et al. (2000): organización y flexibilidad, velocidad de procesamiento, Control Inhibitorio y fluidez verbal. Ríos et al. (2004): velocidad de procesamiento, Flexibilidad Cognitiva, memoria operativa, control de la interferencia.
Puntos en común	Hay factores que se repiten, como la actualización, la inhibición y la alternancia, los demás factores dependen del modelo y autor elegido.

Del análisis de estos modelos se ha encontrado que, independientemente del modelo empleado, hay unos factores que se repiten en todos ellos, siendo puntos en común. En la revisión sistemática de modelos factoriales de atención y control ejecutivo en adultos realizada por Tirapu et al. (2017) se plantea que, aunque no existe un único modelo para la denominación y clasificación de las FEs, hay un acuerdo sobre la multidimensionalidad de estas, y fuertes evidencias para los factores de inhibición, actualización y alternancia. Este aspecto sirve de punto de partida para establecer un modelo de FEs que permita la realización de protocolos de evaluación y futuros programas de desarrollo y rehabilitación que sean eficaces (Echevarría, 2017).

En resumen, a pesar de las múltiples definiciones y modelos teóricos el concepto de FEs continúa siendo impreciso (Fernández-Abellá et al., 2019; Tirapu et al., 2018). Por un lado, se encuentran los modelos que defienden la idea de un constructo único y adaptable a las demandas del contexto, semejante a los modelos de inteligencia con el factor “g” (Duncan et al., 1996). Por otro, los que plantean la visión de FEs como un constructo de múltiples procesos interrelacionados entre sí (Shallice & Burgess, 1998; Stuss, 2011). Igualmente estarían los modelos de análisis factorial que son modelos estadísticos que muestra las relaciones entre distintas variables e indica que esas relaciones dependen de una serie de factores no observables (Friedman et al., 2006) y el análisis de los resultados dará información sobre esos factores. Autores como Ferrando y Anguiano-Carrasco (2010), Lerner (2014) y Tirapu et al. (2017) indican que con un análisis factorial confirmatorio se pueden evaluar y comparar los distintos modelos (número de factores, patrón de relación entre variables y factores y viceversa), y así se podría comprobar si un mismo modelo se puede aplicar sobre los grupos, atendiendo a edad, sexo o nivel socioeconómico.

1.1.3 Modelo dual de Braver: control cognitivo proactivo versus control cognitivo reactivo

La capacidad de control cognitivo permite al individuo tomar una serie de decisiones para adaptar el comportamiento y así alcanzar un objetivo a corto, medio y largo plazo desde la percepción del estímulo, hacia la acción, siguiendo un comportamiento voluntario y consciente (Díaz, 2019). Ese control cognitivo presenta mecanismos precisos de control que permiten dirigir el comportamiento, inhibiendo respuestas instintivas o automáticas que podrían llevarnos a la no consecución del objetivo planteado, por lo que surge una dicotomía en el control cognitivo (Miller, 2001). Esa capacidad de control cognitivo, de regular, coordinar y secuenciar pensamientos y acciones es, como indica Braver (2012), uno de “los misterios más fascinantes de la cognición humana” (p.2) y, aunque se ha avanzado mucho en su comprensión, todavía quedan algunos aspectos que no están claros, haciendo necesaria una mayor investigación en este campo. En los últimos años, gracias a los avances en el campo de las neurociencias, se ha podido disociar entre dos formas de procesamiento de la información. Por un lado, se encuentran los procesos automáticos (se pueden llevar a cabo en paralelo), que son involuntarios y no requieren esfuerzo; y por otro, los procesos controlados (limitados en capacidad, y requieren mecanismos de mantenimiento), bajo el control flexible, intencional y consciente (Díaz, 2019). Además, el procesamiento

automático se constituye por asociar estímulo-respuesta (E-R), mientras que el procesamiento controlado dirige la respuesta hacia la consecución de un objetivo (R-O), existiendo vías diferenciadas a nivel fisiológico para cada tipo de procesamiento del control cognitivo. De esta forma, el control cognitivo queda vinculado a las FEs de Memoria de Trabajo, memoria a largo plazo, inhibición, autocontrol y atención (Wan et al, 2014; Wunderlich et al., 2012).

En este punto, es necesario indicar que, con el desarrollo del control cognitivo en la infancia, el niño adquiere una mayor autonomía y una mejora del comportamiento adaptativo o AR conductual (McClelland & Cameron, 2012; Moriguchi & Hiraki, 2013). En la misma línea, cabe destacar que el control cognitivo no es algo estático, sino que presenta una diferenciación progresiva de sus componentes (inhibición, Memoria de Trabajo y cambio) que queda ligada al desarrollo madurativo, permite aumentar la eficiencia de estos, un mejor ajuste del control orientado a objetivos planteados, y se puede interpretar tanto cuantitativa como cualitativamente (Ambrosi et al., 2016; Chevalier, 2015; Lee et al., 2013). Surge así **la hipótesis del marco de los Mecanismos Duales de Control (DMC)**, que plantea dos modelos o estrategias diferentes cualitativamente, en los que el control cognitivo operaría de dos modos distintos (Tabla 20), siendo el control proactivo, y el control reactivo (Braver et al., 2007, 2009; Braver, 2012; Chevalier et al., 2015; Lucent & Blaye, 2019).

Tabla 20.

Comparativa del control reactivo y el control proactivo.

CONTROL REACTIVO	CONTROL PROACTIVO
La información se activa solo cuando es necesario.	Mantiene activa la información del objetivo de la tarea en la MT.
Espera a que se desarrolle la situación, para posteriormente dar una respuesta.	Prepara el sistema para dar una respuesta concreta y anticipada, durante el desarrollo de la tarea.
Es un sistema que va sobre la marcha, tiene en cuenta los objetivos de la tarea, pero no prepara la respuesta anticipadamente.	Selección temprana de la información relevante, antes de que ocurran los eventos cognitivamente exigentes.
La atención se moviliza posteriormente a un evento de alta interferencia.	Optimiza los sistemas de atención, percepción y acción.
Surge en niños más pequeños, pues requiere un menor desarrollo de las capacidades cognitivas.	Surge en niños mayores, pues requiere un mayor desarrollo de las capacidades cognitivas.
Mecanismo de corrección tardía.	Mecanismo anticipatorio.
Dependiente del contexto pasado, espera a que ocurra el evento que requiera control, y después actúa.	Guía óptimamente el comportamiento cuando ocurre el evento.

Fuente: elaboración propia a partir de Braver (2012); Díaz (2019); Jacoby et al. (1999); Miller y Cohen (2001); Ureña et al. (2020).

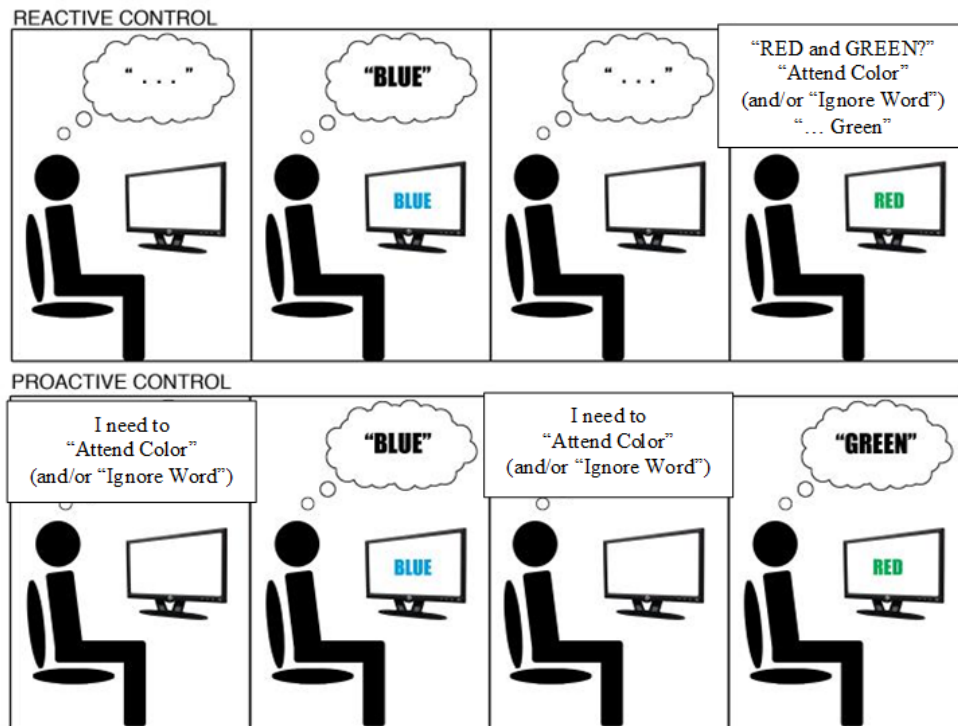
Mientras que el control reactivo tiene como fin la detección y resolución de las situaciones con posterioridad a su aparición, el control proactivo se caracteriza por la anticipación al hecho (Ureña et al., 2020). Según distintas investigaciones (Ambrosi et al., 2016; Chevalier et al., 2015; Gonthier et al., 2016) es entre las edades de los 4 y 6 años en los que se alcanzaría el desarrollo madurativo necesario para pasar de un control reactivo a un control proactivo de manera flexible, especialmente gracias a las mejoras en la MT. En esta línea, los resultados del estudio de Chevalier (2015) mostraron que, a los 10 años, los niños suelen llevar a cabo un control proactivo más habitualmente, mientras que, a la edad de 5 años, los niños tienden a emplear un control reactivo, y únicamente realizan un control proactivo cuando el reactivo implica una mayor dificultad, o se les anima a hacerlo (Chevalier, 2015; Hadley et al., 2020).

Para ver más claramente la distinción de los conceptos control cognitivo proactivo y control cognitivo reactivo se presenta la siguiente Figura 9, tomada del estudio de Braver (2012), que muestra esquemáticamente cómo ocurriría cada uno de los dos controles. En el ejemplo se utiliza la tarea Stroop de los colores siendo la versión original del Test de Stroop desde la que se diseñan las posteriores versiones y adaptaciones denominada Stroop Color and Word Test (Golden, 2001). Su creador fue Jhon Ridley Stroop (Stroop, 1935) y está destinada a personas con edades comprendidas entre los 7 y los 80 años (Golden, 2001).

- En la fila superior se muestra el control reactivo, en el que la persona no mantiene el objetivo de la tarea activamente en la memoria entre la presentación de cada palabra (estímulo), como se puede comprobar en la primera y tercera casilla, y cabe la posibilidad de que tampoco se active la información en caso de presentación de estímulos congruentes (segunda casilla). En la última casilla se presenta un estímulo incongruente, por lo que se detecta la interferencia y se reactiva el objetivo de la tarea para dar una respuesta acertada, más lenta.
- En la segunda fila de la imagen, se muestra el control proactivo, en el que la persona mantiene activo el objetivo de la tarea en la Memoria de Trabajo durante el espacio de tiempo entre la presentación de estímulos, como se puede comprobar en la primera y tercera casilla, lo que deriva en un menor tiempo de respuesta y un menor conflicto cognitivo ante la presentación de los estímulos incongruentes (última casilla).

Figura 9.

Ilustración esquemática de la diferencia entre el control cognitivo proactivo y el reactivo durante la realización de la tarea de Stroop (Braver, 2012).



Fuente: adaptado de Braver (2012).

Es necesario indicar que la representación del control cognitivo en el panel se realiza para facilitar la descripción de este, pues los mecanismos duales de control no especifican si los procesos cognitivos implican codificación verbal o son accesibles conscientemente. En definitiva, el modelo dual defiende la disociación de los procesos implicados en la percepción del estímulo diana (en este caso, la palabra), y los procesos que ocurren en la consciencia tras la presentación del estímulo (Braver, 2012; Díaz, 2019). Por ello, en el primer caso presentado, el mecanismo se pone en marcha de forma transitoria, atendiendo a las características concretas del estímulo de las que depende la respuesta dada (control reactivo); mientras que, en el segundo caso, el mecanismo se anticipa al estímulo, e inicia los procesos que se requerirán para adaptar la respuesta a un estímulo cambiante (Braver & Barch, 2012; Díaz, 2019; Koechlin & Summerfield, 2007).

Es importante señalar que los test clásicos que se emplean en la evaluación neuropsicológica todavía no han tenido en cuenta el carácter dual del control cognitivo y, además, también es necesaria más investigación sobre la distribución anatómica de ambos tipos de control (Díaz, 2019). Estudios recientes con resonancia magnética funcional (RMF) indican que cada mecanismo se corresponde con distintas regiones del sistema ejecutivo anterior. Mientras que el control proactivo se relaciona con la corteza prefrontal lateral el control reactivo se asocia a la corteza cingulada anterior (Braver, 2012; Dosenbach et al., 2008).

En resumen, es necesario seguir investigando en programas de intervención que pongan su foco en analizar cuál es la dinámica de control cognitivo: aspectos como la activación de la información, cómo se origina la respuesta, cómo se gestiona la focalización de la atención, cuál sería su mecanismo, y la edad aproximada de surgimiento en el que los niños pueden hacer uso de cada tipo de control.

1.1.4 Emociones y Autorregulación

En primer lugar, se va a realizar una aclaración de los términos más relevantes:

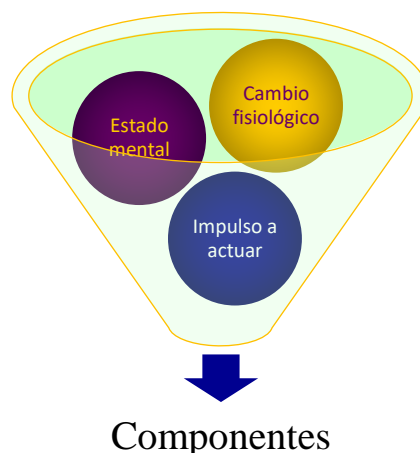
a) **Concepto general de emoción.** Las emociones son reacciones psicofisiológicas que representan intentos de adaptación al medio. Básicamente lo que hace el cerebro es interpretar nuestras reacciones fisiológicas ante determinados eventos, generar como consecuencia un estado mental (cognición) e impulsar una conducta que ayude a sobrevivir. En el contexto deportivo las emociones no solo guían a los alumnos para encontrar soluciones a los problemas concretos del juego sino de forma genérica para adaptarse a las exigencias particulares que se generan en el contexto del entrenamiento o la competición.

Lejos de las teorías de la cognición fría que interpretaban las emociones de forma negativa y postulaban la necesidad de educar al deportista para aislarse de ellas, los avances científicos de las últimas décadas han permitido comprobar el valor adaptativo que tienen. En la actualidad y gracias a autores como Goleman (1995) los docentes son conscientes de la necesidad de educar la inteligencia emocional, es decir, la capacidad de gestionar convenientemente las emociones para que sirvan de vehículo para una conducta eficaz.

Los componentes por tanto de las emociones son: el cambio fisiológico disparado por el evento, el estado mental generado a partir de la interpretación cognitiva de la información y el impulso para actuar (Figura 10).

Figura 10.

Componentes de las emociones.



Fuente: elaboración propia.

La investigación sobre las emociones ha permitido establecer diferentes dimensiones, que pueden variar mínimamente dependiendo del marco conceptual que se ha empleado para su estudio. De todas las posibilidades existentes se va emplear el modelo circunplejo de Rusell (1980) por ser el más extendido y el que más se ha aplicado en el ámbito de las ciencias del deporte. En este modelo se distinguen dos dimensiones básicas: agradabilidad y nivel de activación (ver Figura 11). El modelo representa un sistema de coordenadas cartesiano donde el eje de abscisas, o eje “X” (horizontal), representa el nivel de agradabilidad que genera la emoción analizada, y el eje de ordenadas, o eje “Y” (vertical), el nivel de activación que produce. La intersección de los dos ejes dibuja cuatro cuadrantes.

Figura 11.

Modelo circunplejo para clasificar las emociones (Rusell, 1980).



Una forma habitual de utilización es la de adjudicar números que van aumentando de valor comenzando desde el punto de origen, siendo este el equivalente al cero. A partir del eje se empezaría a contar desde el número uno y dependiendo de la dirección tendrá un valor positivo o negativo. El eje horizontal aumenta su valor hacia la derecha, y los números en esa dirección son positivos, y disminuye hacia la izquierda de forma que los números hacia esa dirección son negativos. En el eje vertical hacia arriba la numeración es positiva y hacia abajo es negativa (Rusell, 1980).

Con este sistema de referencia es viable representar cualquier emoción experimentada. Por ejemplo, la excitación o euforia tendrían un valor máximo positivo en términos de agradabilidad e igualmente de activación; es una emoción que induce a la acción. Sin embargo, el aburrimiento o la depresión tiene un valor hedónico negativo y genera un bajo nivel de activación que provoca falta de deseo de actuar (Rusell, 1980).

b) Aclaraciones terminológicas: cuando se estudia el papel que desempeñan las emociones en la conducta deportiva es importante matizar las diferencias entre términos que pueden parecer sinónimos, pero hacen alusión a conceptos diferentes. Estos términos son: **emoción**, **estado de ánimo** y **evaluaciones**. Los tres constituyen de lo que consideramos con carácter general “estados afectivos”, y que se caracterizan por tener **valencia** o **dirección hedónica** (son agradables o desagradables) y variar en **intensidad**. Su diferenciación es también importante para poder determinar las herramientas que destinaremos a su evaluación, dado que responden a diferentes constructos teóricos. A continuación, se expone sintéticamente las diferencias conceptuales entre estos términos.

b1) Emociones: son estados hedónicos puntuales disparados por eventos del ambiente e influyen en la conducta de forma urgente.

b2) Estados de ánimo: son más difusos y duraderos, no están causados por un solo evento e influyen en la conducta de forma sutil. El estado de ánimo se refiere a un sentimiento afectivo prolongado de un deportista que a menudo se desarrolla lentamente, no depende necesariamente de un evento antecedente específico (o puede acumularse a lo largo de varios eventos, respectivamente) y generalmente dura mucho más (minutos, horas o días) que las emociones, que son respuestas agudas e intensas que se desencadenan y están vinculadas en el tiempo a eventos antecedentes específicos (Daamen y Raab, 2016).

b3) Evaluaciones: son atracciones o repulsiones aprendidas hacia objetos o personas e influyen en el curso de las decisiones, a veces de forma inconsciente.

1.1.4.1 Evaluación de las emociones

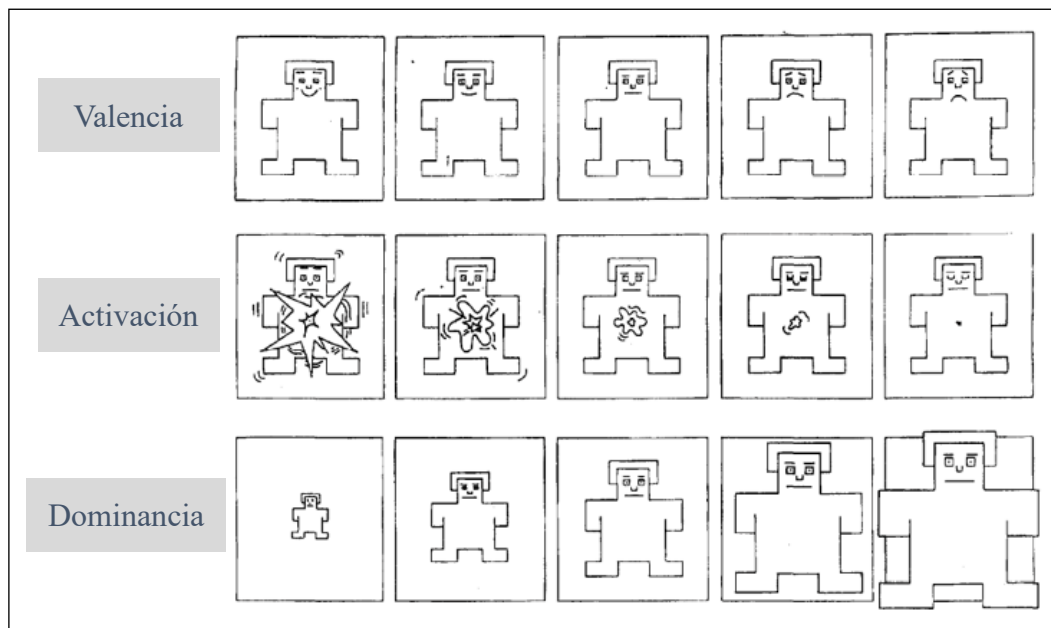
En el ámbito de las ciencias del comportamiento hay una extensa tradición experimental que obligó a desarrollar herramientas que permitieran la evaluación de los estados afectivos más generales o de las emociones puntuales, asociadas a eventos concretos. Aunque se han utilizado medidas objetivas de la respuesta fisiológica del organismo obtenidas mediante instrumentos de gran precisión, el enfoque predominante para medir las respuestas afectivas en humanos ha sido la evaluación de su experiencia afectiva subjetiva (Bradley & Lang, 1994). Dado que la experiencia subjetiva solo es accesible desde la introspección, los individuos tienen que autoinformar sobre las evaluaciones que hacen de sus sentimientos subjetivos, generalmente calificando la idoneidad de las etiquetas de palabras que caracterizan los estados emocionales (Gray & Watson, 2007).

Una de las escalas que se basan en este modelo tridimensional más utilizadas es la *Self-Assessment Manikin (SAM)*. Si bien la mayoría de los instrumentos de autoinforme usan escalas verbales, también las hay pictóricas. Si bien la mayoría de estas escalas de calificación dimensional utilizan descriptores verbales y numéricos, cabe señalar que también existen enfoques no verbales, como el *Self-Assessment Manikin (SAM)*: Bradley & Lang, 1994), que utiliza personajes de dibujos animados para simbolizar los estados de sentimiento a los que se hace referencia en las tres dimensiones:

valencia, excitación y dominancia. Cada dimensión está representada por cinco iconos (Figura 12). La respuesta implica elegir uno de los 5 iconos que se muestran horizontalmente en una hoja (o los puntos intermedios entre cada dos de ellos, lo que arroja 9 respuestas posibles). Cada respuesta se codifica con un valor entre 1 (excitación más baja, valencia más negativa, mayor sensación de dominio) y 9 (excitación más alta, valencia más positiva, menor sensación de dominio). Es también frecuente el uso del instrumento sin la última escala.

Figura 12.

Escala de SAM (Bradley & Lang, 1994).



1.1.4.2 Influencia de las emociones en el aprendizaje

Durante siglos se ha evidenciado la influencia del racionalismo como corriente filosófica que acentúa el papel de la razón en la adquisición del conocimiento. El racionalismo se desarrolló en Europa continental durante los siglos XVII y XVIII. Se considera a René Descartes como el precursor de esta corriente que cobra sentido a través de la expresión «pienso, luego existo». La separación de sustancias que hizo Descartes eran las denominadas "cuerpo" y "alma". El alma para Descartes es la que tiene la capacidad de discernir entre lo bueno y lo malo, juega el papel de lo que ahora llamamos "mente". El cuerpo está determinado por el ambiente y se reduce a leyes mecánicas. Este menosprecio por el cuerpo llevó a Damasio (1994) a escribir un libro titulado "El error de Descartes", en el que reconstituye el valor del cuerpo como vehículo esencial en la formación de las emociones y en la influencia de estas en la toma de decisiones.

Como se puede comprobar el dualismo cartesiano otorga a la mente el poder absoluto de discernir entre el bien y el mal. Como consecuencia, su influencia excedió los límites de la filosofía para abarcar otros ámbitos científicos como el de la Psicología,

otorgando una importancia excesiva a la racionalidad. Durante demasiado tiempo se ha creído que la única forma de aprender era procesar la información de manera racional, implicar la consciencia para focalizar la atención de manera voluntaria sobre los índices de información relevante. También se ha creído durante demasiado tiempo que la única forma de decidir correctamente se basaba en aislarse de las emociones. Se retomará este asunto en un posterior apartado del capítulo.

El vínculo entre emoción y motivación es muy estrecho. Ambos hacen referencia a estados internos referidos a reforzadores de la conducta. Las cosas que nos motivan y las que nos emocionan son aquellas que tienen un valor o utilidad desde un punto de vista personal o subjetivo (Aguado, 2005). La motivación puede ser descrita como la fuerza o acción resultante de los componentes emocionales (Borod, 2000). Para Moreno et al. (2018) refleja hasta qué punto un organismo está preparado para actuar física y mentalmente de una manera focalizada, mientras que la respuesta emocional constituye el medio que el cerebro utiliza para evaluar la conveniencia de actuar, —aproximarse a las conductas que son placenteras, o evitarlas, si son desagradables—. Por tanto, se puede afirmar que los sistemas emocionales crean motivación, y esta, en la medida que predispone a la acción inducida y mantenida por esas emociones, propicia el aprendizaje (Moreno et al., 2018).

Como mediadores del proceso de aprendizaje de los alumnos, los docentes tendrán un objetivo principal: favorecer emociones puntuales que ayuden a consolidar estados afectivos (más duraderos en el tiempo), que inciten a la acción, a tomar iniciativas, a asumir retos en el aprendizaje con la finalidad de aprender nuevos conceptos, mejorar habilidades, actitudes o hábitos. Como se ha visto, los estados afectivos positivos predisponen a la acción y los negativos, normalmente asociados con el error momentáneo, a la evitación de la conducta.

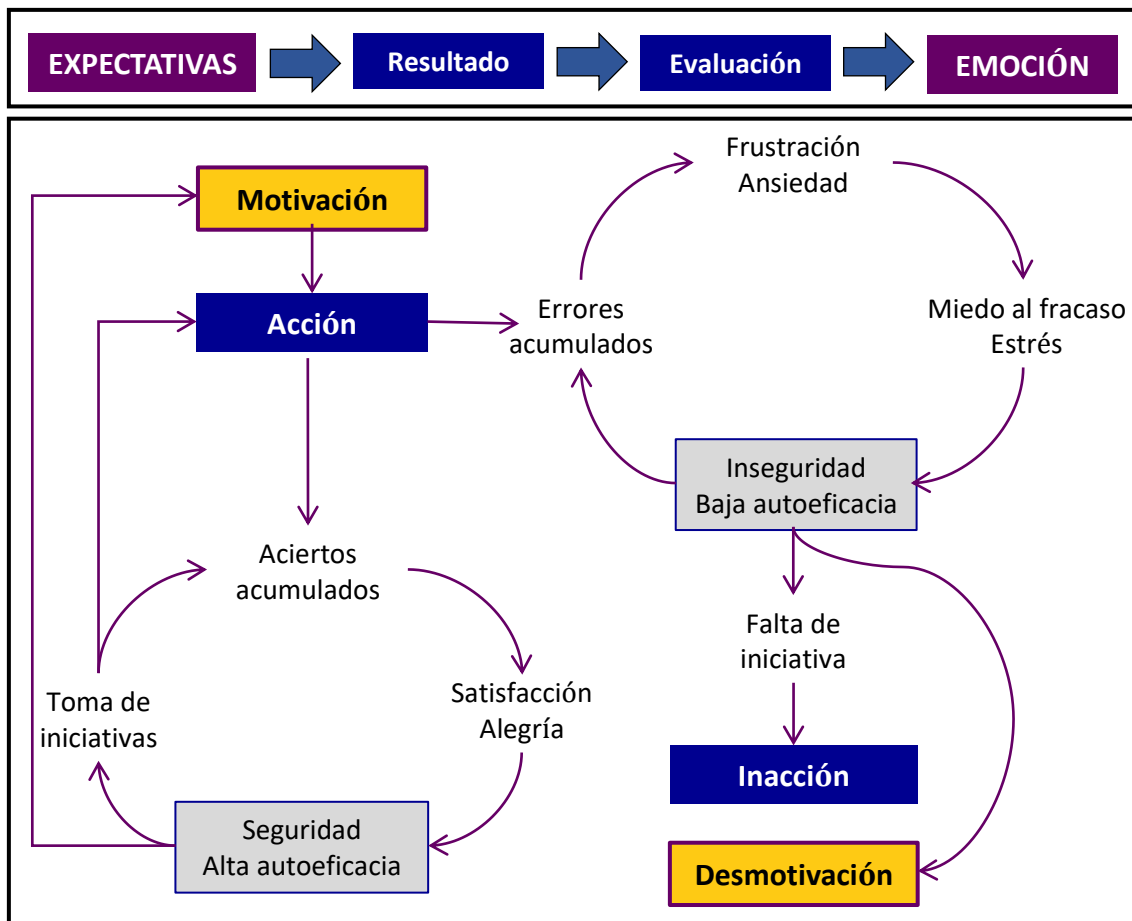
De las reflexiones anteriores se desprende la necesidad de dominar tanto el uso de los reforzadores como de otros medios o estrategias psicológicas que ayuden a los jóvenes a sentirse más seguros, más motivados y satisfechos. Mediante la utilización del refuerzo positivo se puede demostrar a los alumnos la confianza que los adultos y docentes tienen en su capacidad de aprender, incrementando su autoestima y motivando así su deseo de continuar progresando. Por el contrario, el uso frecuente de reforzadores negativos genera la sensación de desconfianza en sus capacidades, desmotivación de los alumnos e insatisfacción con la práctica. Desgraciadamente, estos son los ingredientes necesarios para el deterioro del aprendizaje.

Los docentes tienen una gran responsabilidad, que va más allá del diseño de tareas. Su actuación, el tipo de intervención durante el tiempo de contacto con los alumnos, puede convertirse en un medio fundamental para estimular el aprendizaje o convertirse en un freno natural para una normal progresión. El estilo comunicativo, la forma de dirigirse a los aprendices, de estimularlos, de plantearle los retos o de reforzarlos resultan tan determinantes o más que el hecho de diseñar actividades de enseñanza eficaces y ajustadas a los objetivos de mejora. En definitiva, la intervención del profesor puede ayudar a facilitar el aprendizaje o consolidar las denominadas barreras del aprendizaje.

Para poder conseguir los objetivos planteados es imprescindible un análisis detallado de las variables que pueden condicionar la aparición de emociones puntuales que afecten al rendimiento. Aunque un exceso de satisfacción o euforia puede deteriorar el rendimiento deportivo, la mayor parte de las emociones que producen este efecto perjudicial son de valencia negativa. En la Figura 13 se puede comprobar el efecto inductor de emociones que tiene la percepción de la alumna de su propio rendimiento en una tarea de AF.

Figura 13.

Influencia emocional del rendimiento en la tarea (Cárdenas & Alarcón, 2023).



La mayor parte de las emociones esenciales durante la actividad motriz se generan como consecuencia de la evaluación que el alumno realiza, por un lado, sobre el rendimiento del equipo y, de forma mucho más significativa, sobre su propio rendimiento. Es evidente que el resultado parcial en un momento determinado de un partido induce al deportista a sentir un estado afectivo u otro. Cuando su equipo consigue encadenar varias acciones positivas seguidas, la satisfacción aumenta de la misma manera que lo hace la frustración cuando encadena varios errores consecutivos.

No obstante, los alumnos sienten emociones diversas cuando comparan el resultado obtenido en una acción con las expectativas de rendimiento que tenían sobre su

rendimiento. Cuanto más se aleje el rendimiento real de las expectativas que el alumno tenía depositadas sobre su rendimiento (el previsto), mayor frustración experimentará. Por el contrario, ver cumplidas las expectativas de rendimiento genera satisfacción, seguridad, alegría e incrementa la motivación intrínseca por la tarea y la capacidad para tomar iniciativas. Es difícil aprender cuando no se toman iniciativas y no se cometen errores.

Aunque puede haber emociones de valencia positiva que puedan deteriorar el rendimiento (euforia descontrolada), son las emociones de valencia negativa las que los alumnos suelen gestionar peor. Cuando en una tarea una alumna acumula éxitos continuados, es decir, cuando la tasa de acierto es elevada, siente satisfacción por los logros obtenidos, lo cual le ayuda a sentirse segura y motivada para continuar la práctica. En este estado emocional, la alumna se siente predispuesta a tomar iniciativas, a la acción.

Por el contrario, cuando acumula errores, cuando sus expectativas no se ven satisfechas, siente frustración, lo cual genera inseguridad, desconfianza en las posibilidades propias y desmotivación. En tales circunstancias, dejará de tomar iniciativas y por tanto tenderá a la inacción.

En la AF formativa se necesita a niños con autoconfianza para asumir nuevos retos, nuevos aprendizajes, con seguridad para asumir iniciativas y motivación para invertir el esfuerzo y energía necesarios para mejorar. Por este motivo, es necesario no dejar de insistir en la necesidad de ajustar dificultad de las tareas que se proponen en los entrenamientos. En unas primeras etapas será conveniente facilitar que los niños consigan éxito frecuentemente, pero, en la medida que evolucionan, será igualmente importante incrementar las demandas de regulación emocional. De manera gradual deberán someterse a contextos que generen emociones negativas que deterioran el rendimiento. Tal como se ha comentado anteriormente, una exposición gradual a emociones negativas movilizará los mecanismos adaptativos e impulsará la mejora de la capacidad de AR.

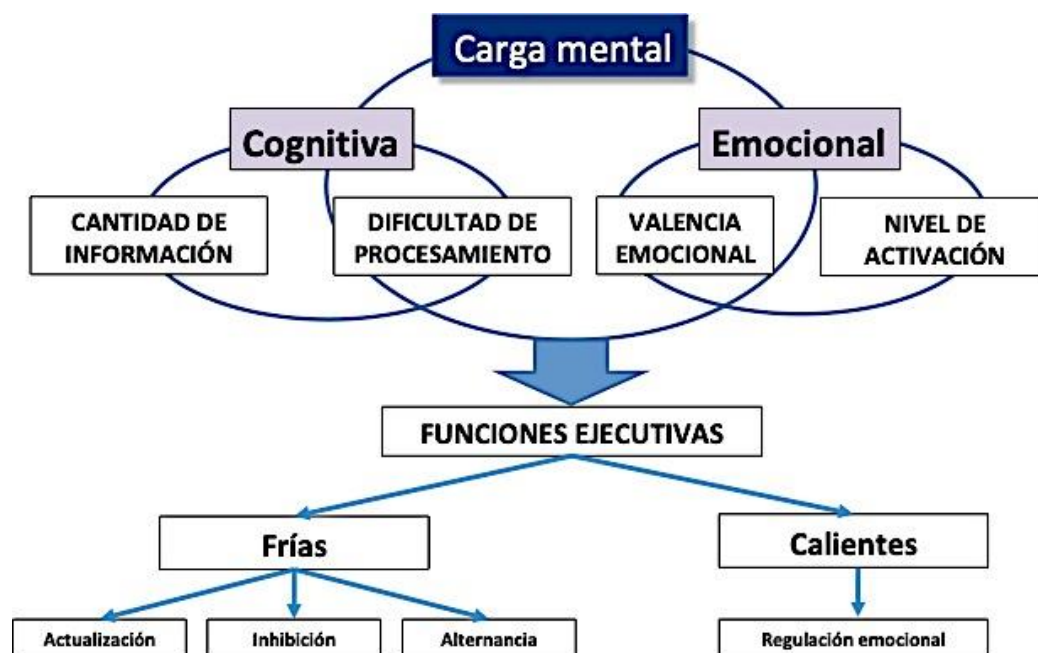
En este punto conviene recurrir al concepto de **carga mental**. Se entiende por carga mental el costo para un individuo de recursos mentales, dadas sus capacidades, mientras consigue un nivel de rendimiento determinado en una tarea con demandas específicas (DiDomenico & Nussbaum, 2008). En el ámbito deportivo se podría definir como el efecto sobre el organismo del esfuerzo invertido por un deportista para hacer frente a las demandas de naturaleza cognitiva y emocional sobre el deportista en una tarea dada (entrenamiento/competición), en función de sus recursos disponibles. Mientras que el esfuerzo mental se refiere a la asignación volitiva de recursos para dar respuesta a las demandas impuestas por una tarea, la carga se referiría a los recursos mismos invertidos en relación con los disponibles y, por tanto, va a depender, por una parte, del esfuerzo realizado, por otro, de la complejidad de la tarea y, por otro, de los recursos de procesamiento totales (Paas et al., 2003).

La carga mental tiene dos dimensiones: una cognitiva, y otra emocional. El alumno de AF debe procesar la información del entorno para elegir en cada momento la mejor opción posible. Esta operación requiere un esfuerzo cognitivo que será mayor o

menor dependiendo de que el procesamiento sea consciente o inconsciente, respectivamente. Cuando la evaluación que hace de su rendimiento en la tarea es negativa, o no cumple sus expectativas, surgen emociones que alteran el normal funcionamiento cognitivo y, como consecuencia, el rendimiento se deteriora. El **esfuerzo invertido** por el alumno para gestionar dichas emociones de forma que el rendimiento no se vea alterado, contribuye al **montante global de la carga mental** (Figura 14). En este capítulo solo se describirán las estrategias para manipular de manera gradual la magnitud de la dimensión emocional de la carga y con ello estimular la mejora de la AR emocional. No obstante, hay que destacar que las capacidades que dan soporte a la respuesta del deportista frente a las demandas mentales de la tarea de entrenamiento o la competición reciben el nombre de **FEs**.

Figura 14.

Dimensiones de la carga mental y capacidades que sustentan su gestión. Cárdenas y Alarcón (2023).



Bajo este término se engloban un conjunto de habilidades básicas responsables del planteamiento de objetivos, la planificación de las estrategias para conseguirlos y la monitorización de la conducta. Sin embargo, este grupo de capacidades no contempla la dimensión emocional-motivacional de la conducta del deportista, por lo que, recientemente, se ha reclamado la distinción entre este conjunto, al que se ha denominado **FEs frías** y aquellas que sustentan la conducta deportiva en contextos donde hay implicaciones emocionales y que reciben el calificativo de **FEs calientes** y de las que se ha hecho mención anteriormente. Estas son especialmente importantes en contextos como la AF donde las decisiones implican **asumir riesgos** y tiene **consecuencias relevantes**.

Para que una actividad programada pueda contribuir a la mejora de la AR emocional debe cumplir algunos requisitos:

1.- Los alumnos deben tener los **objetivos** a conseguir muy **claros**. Hay que recordar que la intención guía la conducta. Los deportistas ponen sus recursos tácticos, técnicos, físicos o volitivos disponibles al servicio de un plan de acción guiado por el objetivo.

2.- El rendimiento en la tarea debe tener **consecuencias positivas o negativas** dependiendo del grado de cumplimiento del objetivo. Si la tarea implica tirar un número determinado de veces, pero no tiene carácter competitivo, o no tiene ningún tipo de consecuencia derivado de por ejemplo un sistema de puntuación (refuerzo), será difícil que el alumno mejore su capacidad para el autocontrol emocional que requiere por ejemplo asumir tiros de partido cuyo rendimiento tiene consecuencias importantes para los intereses colectivos del equipo.

3.- Las demandas emocionales de la tarea deberán estar **ajustadas a la capacidad real del alumno** para gestionarlas en el momento de su práctica. La dificultad funcional de la tarea (la que contempla los recursos reales del deportista) debe permitir que consiga un rendimiento que le ayude a percibirla como un reto (difícil, pero alcanzable). Hay que recordar que el estrés es la consecuencia de percibirse incapaz de gestionar la ansiedad provocada por las condiciones de la tarea. No obstante, dado que el estrés aparecerá inevitablemente en algunos momentos de la competición, también conviene vivenciarlo en los entrenamientos para provocar capacidad de respuesta.

1.1.4.3 Beneficios del EF para la regulación emocional

Tradicionalmente, la población ha creído que el EF ayuda a aliviar las tensiones y genera una sensación de bienestar mental que ayuda a sobrellevar el estrés propio de una actividad académica o laboral intensa y exigente que, además, en la actualidad es el principal agente promotor del sedentarismo. A pesar de esta creencia generalizada, el porcentaje de población que practica EF de forma regular continúa siendo extremadamente reducido.

No ha sido hasta hace poco que la comunidad científica ha comenzado a dar soporte a estas creencias, aunque todavía queda un largo camino por recorrer. Una de las consecuencias atribuibles al ejercicio es la regulación de los estados de ánimo y, aunque existen resultados contradictorios, hay evidencias abrumadoras de su mejora. Los efectos son más claros cuando se estudian participantes cuyos estados de ánimo son peores antes de comenzar el programa de entrenamiento. Sin embargo, de nuevo son varios los posibles factores mediadores del efecto: el tipo de actividad, el volumen o duración, la frecuencia y la intensidad, entre otros (Bibeau et al., 2010; Werneck et al., 2010).

A pesar de la rápida acumulación de evidencia de los beneficios afectivos asociados con el ejercicio aeróbico agudo, reflejados en disminuciones de la ansiedad (Morgan, 1994; Petruzzello et al., 1991; Raglin, 1997), la depresión (North et al., 1990; O'Connor & Aenbacher, 1993) y los estados de ánimo negativos (Gauvin & Spence, 1996; Scull et al., 1998; Touson et al., 1993; Yeung, 1996), así como mejoras en el bienestar psicológico general (Gauvin & Spence, 1996; O'Connor & Aenbacher,

1993), la información con respecto al papel que desempeñan parámetros como el volumen o la intensidad del ejercicio practicado sigue siendo escasa. En la actualidad esta cuestión sigue aún sin resolverse (Rejesk, 1994).

Por ejemplo, atendiendo al tipo de ejercicio practicado es conocido que el entrenamiento de resistencia produce una gran cantidad de efectos psicofisiológicos, incluyendo la reducción del estrés, la ansiedad, la mejora del estado de ánimo y la reducción de la percepción del dolor (Petruzzello et al., 1991). Sin embargo, el grado en que el ejercicio induce cambios en el estado de ánimo difiere considerablemente entre individuos (North et al., 1990). De hecho, Ekkekakis y Petruzzello (1999), en su revisión sistemática, concluyen que el nivel de condición física de las personas es un mediador importante del efecto asociado a las dosis (volumen/intensidad) de EF.

Hay evidencia de que el efecto mediador que pudiera ejercer tanto el nivel de condición física como el grado de actividad mostrada por las personas depende de la intensidad del EF realizado y se revela solo cuando se trata de dosis elevadas de esta (Steptoe et al., 1993). Así, se han demostrado diferencias en las respuestas afectivas al ejercicio entre individuos muy activos y poco activos o entre los que tienen una forma física alta o baja solo cuando los estímulos de ejercicio empleados fueron realmente exigentes, es decir, con una frecuencia de entre el 80 y 85% de la frecuencia cardiaca máxima (ajustada a la edad) durante 20 minutos (Boutcher & Landers, 1988), con una potencia de 100W durante al menos 15 minutos, en una prueba de esfuerzo máximo, pero no cuando se trataba de ejercicios moderados (Reed et al., 1998). También se ha comprobado que los individuos más activos físicamente, durante ejercicios de alta intensidad relativa (90% $VO_{2máx}$), pero no durante esfuerzos moderados (60% $VO_{2máx}$), mostraron un menor esfuerzo percibido y un estado de ánimo más positivo, en comparación con los inactivos (Parfitt & Eston, 1995). Estos datos resultan determinantes y deben ser cuidadosamente tenidos en cuenta si se pretende el desarrollo de estrategias destinadas a incentivar la práctica de AF regular en la población, o lo que es lo mismo generar adherencia al ejercicio.

Situándonos en la población estudiantil, es conocido que ciertas alteraciones del estado de ánimo, como la depresión, deterioran la capacidad de aprendizaje y, por tanto, son perjudiciales para el rendimiento académico. Los estudiantes que practican ejercicio muestran menos trastornos del estado de ánimo y una mayor propensión a dominar las tareas. Autores como Matta et al. (2013) explican este efecto por mecanismos como la neurogénesis, la angiogénesis, y la plasticidad cerebral inducidos a través de los neurotransmisores y factores neurotróficos, tal como se describirá en secciones posteriores.

Aunque la mayor parte de los citados estudios de investigación implicaban la práctica de ejercicios de resistencia, también se ha comprobado que el entrenamiento de la fuerza ejerce un efecto positivo sobre el estado de ánimo. No obstante, es importante diferenciar entre los estudios que analizan el efecto agudo y el efecto crónico. Los resultados de estudios que analizaban el efecto agudo (a corto plazo) de la fuerza mostraron una dinámica emocional variable en el tiempo tras la finalización de la sesión,

de tal modo que justo al acabar el estado de ánimo era peor, pero mejoraba a medida que el tiempo transcurría. Este efecto, que se replica tanto para los entrenamientos de fuerza como los de naturaleza aeróbica, parece requerir al menos 30 minutos desde el término de la sesión antes de que mejore el estado de ánimo de los participantes (Werneck et al., 2010). Parece que, en tal caso, el tiempo de recuperación entre series dentro de la misma sesión también puede ser un mediador para tener en cuenta. De este modo, recuperaciones de 1 minuto entre series de repeticiones de entrenamiento de fuerza provocan un incremento de la ansiedad, mientras que recuperaciones de 3 minutos promueven la mejora del estado de ánimo (Bibeau et al., 2010).

1.1.4.4 Los estados afectivos como mediadores de los beneficios cognitivos del EF

Los potenciales beneficios de la práctica de EF con implicación cognitiva podrían verse limitados por los estados emocionales que puedan suscitar. Una serie de trabajos ha demostrado que la valencia emocional se asocia inversamente con la carga ejecutiva y la complejidad de la tarea (Cárdenas et al., 2018). Recientemente el grupo de investigación encontró un deterioro del estado afectivo durante una tarea de ejercicio intenso en presencia de una carga mental, lo que hace pensar que la carga cognitiva y los estados emocionalmente negativos por la carga física acumulan sus efectos. La acumulación reiterada de experiencias asociadas con la práctica de EF vividas como desagradables pueden conducir a una "valoración afectiva automática" negativa sobre el deporte. Esta valoración negativa está inherentemente vinculada a un impulso instintivo de evitar el ejercicio (Ekkekakis, 2019). Por el contrario, la evidencia indica que el afecto y el disfrute positivos están asociados con aspectos de la motivación (Schneider y Kwan, 2013). Esta motivación hacia la tarea va a determinar el esfuerzo que el participante está dispuesto a realizar. Y la percepción de esfuerzo percibido que tiene el participante, viene a su vez condicionada por las expectativas de éxito en la tarea (Cárdenas et al., 2017).

En cambio, este posible efecto negativo en la motivación no se observa en algunas de las tareas más comunes que requieren esfuerzos físico-cognitivos como son los juegos y las actividades deportivas abiertas. En algunos de los trabajos de investigación los resultados mostraron que la percepción subjetiva del esfuerzo en tareas físico-cognitivas era similar respecto a la de tareas que son solo físicas (Ávila et al., 2020; Vera et al., 2018). También encontramos un efecto agudo diferente para el estado emocional cuando se compararon dos tareas con una carga física similar, pero con implicación cognitiva distinta. La tarea mediante juegos de oposición (experimentadas por los participantes con mayor carga mental) suscitó un nivel de activación y de valencia positiva mayor (Medina-Cascales et al., 2019).

Una posible explicación es que las tareas que requieren desafíos y retos motores generan errores en la ejecución, produciendo afectos negativos momentáneos, que pueden servir de motivadores para conseguir adaptaciones ante conflictos cognitivos (Yang & Pourtois, 2018), desencadenando un mejor control cognitivo (Kanske, 2012).

Esta perspectiva de adecuación de la complejidad se complementa con el potencial impacto positivo de la incertidumbre del resultado en el nivel de motivación (Ozcelik et

al., 2013). Se ha demostrado que los eventos inciertos pueden motivar a las personas (Anselme, 2010). La idea de que los juegos basados en el azar promueven el aprendizaje debido a una mayor actividad de recompensa en el cerebro sugiere que un papel importante de la incertidumbre en la consolidación de la memoria tendría una aplicación potencial en entornos educativos y deportivos (Howard-Jones et al., 2014). Una base científica para esta idea la proporcionan los datos que muestran que los incentivos pueden mejorar una variedad de procesos cognitivos, incluida la MT (Alloway & Alloway, 2010). Además, los estudios de resonancia magnética funcional humana han demostrado que la recompensa puede aumentar la actividad en las regiones prefrontal y parietal asociadas con la Memoria de Trabajo (Beck et al., 2010; Pochon et al., 2002).

Tanto los estados afectivos como el uso de la incertidumbre se han relacionado con distintos beneficios agudos en el rendimiento cognitivo. Por un lado, la emoción positiva facilita un mejor control cognitivo relacionado con el cambio de tareas y la Flexibilidad Cognitiva, gracias a generar entornos de seguridad (Pessoa, 2009; Qu y Zelazo, 2007) pero, en cambio, deteriora la inhibición (Kramer, 2015; Tottenham et al., 2011). Por el contrario, la expectativa de recompensa externa puede mejorar la inhibición (Qu et al., 2013) y la Memoria de Trabajo (Atkinson et al., 2019). La expectativa de recompensas externas puede servir como una señal motivacional que promueve el esfuerzo cognitivo, mejorando así la estabilidad cognitiva (es decir, el mantenimiento de objetivos y conjuntos de tareas) (Braver, 2012; Hefer & Dreisbach, 2017). Esta doble consecuencia se ha relacionado con los modelos de control cognitivo de Braver et al. (2009). En los adultos, la emoción positiva favorece la flexibilidad (que se relaciona con el control reactivo) mientras que la motivación apoya la estabilidad (que se basa en un mayor control proactivo) (Goschke & Bolte, 2014). También se ha descubierto que la perspectiva de obtener un rendimiento sirve como señal motivacional que promueve el reclutamiento de un mayor control cognitivo para aumentar las posibilidades de obtener la recompensa (Braver, 2012). Por el contrario, la presentación de estímulos positivos se asocia con una tendencia hacia la disminución del control proactivo (Dreisbach, 2006), ayudando a resolver conflictos inesperados a través de un procesamiento exploratorio más flexible pero menos relacionado con la tarea (Bolte & Goschke, 2010; Fröber & Dreisbach, 2014).

1.1.5 Evaluación de las Funciones Ejecutivas en infantil: protocolo y test para su evaluación

Las FEs abarcan un amplio rango de capacidades relacionadas con la AR comportamental, el razonamiento, el pensamiento, el lenguaje y las emociones (Fuster, 2008; Korzeniowski, 2011). Son habilidades que permiten la resolución de problemas tanto externos como internos, y teniendo en cuenta su carácter multidimensional, resulta difícil llevar a cabo una evaluación adecuada y efectiva (Delgado-Mejía y Etchepareborda, 2013; García et al., 2014). La literatura científica indica que es importante evaluar de forma precisa las FEs dada la importancia que adquieren para el desempeño académico, profesional, deportivo y social. La evaluación efectiva de las FEs permitirá abordar programas de intervención y herramientas mucho más adecuados y ajustados a las necesidades de cada individuo, y en el diagnóstico e intervención en la infancia y adolescencia (Tirapu et al., 2011).

Otro aspecto para considerar, junto a los límites imprecisos de las FEs, es la dificultad de clasificar todas las técnicas que se proponen para su evaluación, existiendo numerosas interpretaciones para la misma cuestión, por lo que no es una tarea sencilla, y mucho menos de resultados generalizables (Gnys & Grant-Willis, 1991; Soprano, 2003). Así, al no existir un consenso metodológico de evaluación concreto el proceso de evaluación se vuelve problemático (Nunes et al., 2019).

Por esta razón, y para clarificar las opciones de las que se dispone a la hora de realizar una evaluación de las FEs, en esta Tesis se han examinado distintas investigaciones de revisiones sistemáticas (García et al., 2014; Nunes et al., 2019; Solé-Ferrer, 2019), manuales, y estudios, que planteaban el objetivo de analizar los test de evaluación más ampliamente empleados y su grado de aplicabilidad en el ámbito clínico y educativo. Autores como Nunes et al. (2019) indican que, tomando como referencia artículos publicados entre los años 2010 y 2016, los instrumentos para la evaluación de las FEs más empleados fueron la Prueba de Wisconsin para clasificar cartas, el Test del Trazo, las Escalas Wechsler y el Test de Stroop, subrayando la necesidad de disponer de un mayor número de instrumentos dirigidos a la etapa infantil. Por su parte, en el estudio llevado a cabo por Solé-Ferrer (2019), señala la necesidad de conocer los instrumentos que permiten evaluar la AR, así como la población a la que se dirigen y su uso en los estudios empíricos, por lo que revisaron investigaciones empíricas publicadas en distintas bases de datos, hasta el año 2017, y con participantes en edad infantil y juvenil. De los 50 artículos seleccionados, se destaca el uso de 37 instrumentos diferentes, estipulando que los más comunes para la evaluación de la AR infantil son los cuestionarios, entrevistas y los métodos de observación del rendimiento, aunque con grandes limitaciones metodológicas para niños de temprana edad, puesto que la mayoría de los instrumentos toman como referencia aspectos relativos al lenguaje y a la conducta (McClelland et al., 2010; Von Suchodoletz et al., 2015).

Los instrumentos que más asiduamente son utilizados en niños son (Solé-Ferrer, 2019): el Test Cabeza-Hombros-Rodillas-Pies, del inglés Head-Toes-Knees-Shoulders Task o HTKS (Ponitz et al., 2009), utilizado en 11 de los artículos seleccionados; el

cuestionario de AR del inglés Self-Regulation Questionnaire o SRQ (Brown et al., 2008); el cuestionario de estrategias motivadoras para el aprendizaje, del inglés Motivated Strategies for Learning Questionnaire o MSLQ (Pintrich et al., 1991); el cuestionario del comportamiento infantil, del inglés, Children Behavior Questionnaire o CBQ (Rothbart et al., 2003); la escala del comportamiento infantil (Child Behavior Rating Scale o CBRS) (Bronson, 2000), y la Rejilla de codificación de las estrategias de AR del niño (Coding Grid of child's self-regulation strategies) (Nader-Grosbois et al., 2008); Wisconsin card sorting test (test de clasificación de cartas de Wisconsin o WCST) (Díaz, 2019).

En su revisión sistemática de Nunes et al. (2019) realizan una tabla en la que incluyen una serie de instrumentos y el grupo de edad en el que se emplean, realizando una división entre niños menores de 12 años, adolescentes, adultos y personas mayores. Entre los instrumentos que se utilizan en niños, incluyen los estudios de Coelho et al. (2013) con la Batería BANC, Figuras complejas de Rey, Torre de Coímbra y Prueba de los senderos; el estudio de Ferreira et al. (2015), que emplea la Torre de Hanói y las escalas de Wechsler.

Otros instrumentos mencionados para edades infantiles son el test de Stroop, la Torre de Londres, Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF), Secuencia de Letras y Números (LNS), Iowa Gambling Task (IGT), WCST, las Escalas Wechsler, Dinz test Children's Task (CGT), el Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS), y el test NEUPSILIN-INF (Mata et al., 2013; Pazeto et al., 2014; Ritter et al., 2013). Igualmente, indica que los instrumentos más comúnmente empleados son el WCST, Trail Making Test, Wechsler Scales, y el Test de Stroop.

Tomando como referencia el manual de García (2018) para la evaluación de las FEs se diferencian los instrumentos orientados a adultos y los destinados a la población pediátrica. En esta línea, el autor propone como instrumentos para la obtención de medidas basadas en el rendimiento para adultos los siguientes: WCST, Trail making test (test de senderos), Color trails test, medidas de fluidez verbal y no verbal, el test de Stroop, el Test de los cinco dígitos, Briston test y Hayling test, Cognitive estimation test, pruebas de la torre, Delis-Kaplan executive function system, figura compleja de Rey, Behavioural assessment of dysexecutive síndrome, multiple errands test, Iowa gambling task, Cognitive Bias task, executive function performance test, tareas de generación aleatoria, y el Tinkertory test. Mientras que, en la población pediátrica, se encuentra, para medidas basadas en el rendimiento, el Behavioral assessment of dysexecutive síndrome for children, el NESPY-II, Matching familiar figures test, evaluación neuropsicológica de las FEs en niños, la escala Wechsler de inteligencia, y el Task of executive control.

Por tanto, hay una larga lista de instrumentos empleados para la evaluación de las FEs. La elección del instrumento va a depender de la edad objeto de aplicación, del propio objetivo, así como del componente de las FEs que se quiera analizar. Tomando estos aspectos como referencia, y para clarificar cuáles serán los instrumentos más adecuados para la etapa de Educación Infantil, se ha realizado una revisión de artículos de los últimos cinco años, ordenados por año, y se incluyen en la Tabla 21:

Tabla 21.*Instrumentos para la medida de las FEs y sus componentes.*

Estudio	Test	Variable	Edad
Kim et al. (2018)	NEuroPSYchological (NEPSY)	Atención y FEs	5 años y 1° EP
Hernández et al. (2018)	HTKS Tarea computerizada de rendimiento continuo (CPT)	AR CI	5 años y 1° y 2° EP
Ntourou et al. (2018)	BRIEF-P HTKS	FEs AR	3-5 años
Tandon et al. (2018)	Tarea Día-Noche Tarea Oso-Dragón HTKS	CI verbal CI conductual AR	3-5 años
García et al. (2018)	Test NEPSY II	Atención y FEs	5-6 años
Romero-López et al. (2018)	BRIEF-P	FEs	5 años
García-Bermúdez et al. (2018)	BRIEF-P	FEs	4-5 años
Maurer y Roebbers (2019)	Tara de actualización pictórica computerizada Fish Flanker Task DCCS	Actualización de MT CI FC	5-6 años
Jarraya et al. (2019)	NEPSY	FEs	5 años
Sierra-Becerra y Rincón-Lozada (2019)	Batería Neuropsicológica para preescolares (BANPE)	FEs	3-5 años
Cook et al. (2019)	Go/No Go Task DCCS Mr. Ant Fruit Stroop Fish Flanker Task	CI FC MT CI	3-6 años
Oeri et al. (2019)	Tarea de intervalo de color hacia atrás DCCS	MT FC	5 años
Yu-Jung et al. (2019)	Tarea auditiva rara	Función cognitiva	4-6 años
Fernández-Abella et al. (2019)	Test Corsi Test ENI II Test NEPSY II	MT	5-6 años
Marder y De Mier (2019)	Prueba de laberintos Wechsler Preescolar Golpear y tocar (NEPSY)	FEs CI y FC	5 años
Massonnié et al. (2019)	Animal Size Stroop	CI	5 años
Camerota et al. (2020)	Funny Fruit Task Heart & Flowers Task	CI FC	4-6 años
Nieto-López et al. (2020)	Fish Flanker Task DCCS	CI FC	5-6 años
Cueli et al. (2020)	Tarea temprana de atención (Test variables de atención)	CI y atención	4-6 años

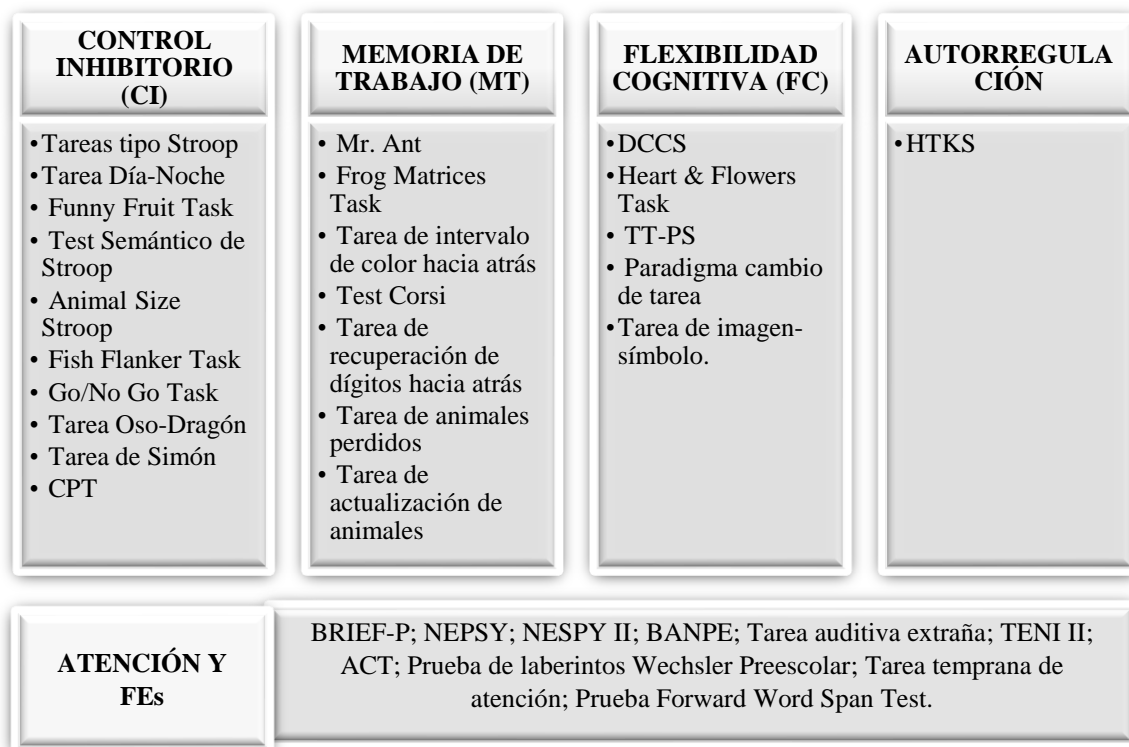
Ureña et al. (2020)	HTKS	AR	4-5 años
Pazeto et al. (2020)	Test Semántico de Stroop	CI	
	Trail Making Test for preschool children (TT-PS)	FC	5-6 años
	Attention by Cancellation Test (ACT)	Atención selectiva y alternada	
Zhang et al. (2020)	Corsi block-tapping task	MT	
	Tarjetas de cambio dimensional (DCCS)	FC	3-5 años
Hadley et al. (2020)	Tarea Stroop Día-Noche	CI	
	Fish Flanker Task	CI	6 y 24 años
Schmidt et al. (2020)	Tarea Stroop Día-Noche	CI	
	DCCS	FC	4-6 años
Lucent et al. (2020)	Tarea de actualización pictórica computerizada	Actualización	
	Paradigma cambio de tarea	FC	5 años, 1º y 4º EP
Biino et al. (2021)	Prueba Forward Word Span Test y TT-PS	FES	3-6 años
Lohndorf et al. (2021)	DCCS	FC	15-61 meses
	Tarea de recuperación de dígitos hacia atrás		
	Tarea de animales perdidos	MT	
Khng y Ng (2021)	Tarea de actualización de animales		
	Fish Flanker Task	CI	5 años
	Tarea de Simón		
	DCCS	FC	
Funny FruitKeye et al. (2021)	Tarea de imagen-símbolo		
	HTKS	Medidas complejas FES	
	Tarea Estatua (NEPSY-II)		
	Hearts & Flowers Task	FC	
	Fish Flanker Task	CI	4-6 años
Li et al. (2022)	Tarea auditiva rara	Atención	
	Fish Flanker Task	CI	3-6 años
Liu et al. (2022)	Fish Flanker Task	CI	4-6 años
	Fish Flanker Task	CI	4-6 años
Cheng (2022)	Frogs Matrices Task (FMT)	MT	4 años
	Funny Fruit Task (versión de Stroop)	CI	
Ger y Roebbers (2023)	Funny Fruit Task (versión de Stroop)	CI	
	Hearts & Flowers Task	CI	4-6 años
		FC	

Como se puede comprobar en la Tabla 21, aunque hay una gran variedad de instrumentos y test de evaluación de las FEs cuando el estudio se dirige a la etapa preescolar, el número se reduce, y surgen distintas versiones y adaptaciones de los originales (García, 2018; Nunes et al., 2019). A continuación, los test extraídos de los distintos estudios y expuestos en la Figura 15, se van a organizar en función de las habilidades cognitivas que miden, se van a relacionar con sus versiones originales (pues

algunos de ellos constituyen distintas adaptaciones del mismo test para adultos, o niños de mayor edad que son capaces de leer). En el Anexo I se pueden consultar los protocolos de los instrumentos orientados a la medida del Control Inhibitorio, la Memoria de Trabajo, la Flexibilidad Cognitiva y la AR.

Figura 15.

Instrumentos clasificados según las habilidades cognitivas que miden.



Fuente: elaboración propia.

1.1.6 Las Funciones Ejecutivas y su relación en el ámbito educativo y curricular

Hoy en día, no cabe duda de que el contexto educativo ofrece nuevas experiencias y estímulos que pueden beneficiar el desarrollo de las FEs. Al mismo tiempo, “estas FEs pueden incrementar los procesos de aprendizaje escolar” (Gil, 2020, p. 118). Esto viene justificado porque las FEs, al ir evolucionando con la edad, se pueden trabajar y son de vital importancia en aspectos como el ámbito social y académico (Sastre-Ribas, 2006). Pero ¿por qué están tan relacionadas con el ámbito escolar? ¿y en qué aspectos curriculares se manifiestan?

Para responder a estas preguntas, es necesario aludir a los procesos implicados en tareas académicas como la lectoescritura, las ciencias o la lógico-matemática, donde la demanda de atención, análisis de información para discriminar, procesar y utilizar estrategias mentales para procesar la información e integrar nuevos conocimientos resulta fundamental (Gil, 2020; Stelzer & Cervigni, 2011). Aquí, Gil (2020) expone distintos estudios en los que se ha analizado la influencia que tiene estar escolarizado sobre las FEs en niños de entre 6 y 13 años, y aquellos que presentaban un buen funcionamiento ejecutivo en MT visoespacial, tenían un mejor rendimiento académico general, frente a

aquellos niños que tuvieron una menor puntuación en MT, y podría derivar con mayor facilidad en dificultades de aprendizaje (Castillo-Parra et al., 2009). Por su parte, otros estudios relacionan la MT verbal y espacial con un mejor desempeño en matemáticas y lengua (Henríquez-Posada & Restrepo-Botero, 2012), observando así la asociación entre la competencia en el momento de emplear los procesos de control ejecutivo con el rendimiento del niño en tareas que impliquen el cálculo, la lectura o la escritura (Stelzer & Cervigni, 2011).

Es en este tipo de trabajos donde se puede ver que el papel de las FEs es fundamental en el ámbito educativo y como indica Gil (2020), ya son muchos autores los que están reclamando “un modelo de escuela basado en la cultura de las FEs, que debe basarse en estrategias de aula, y en un modo diferente de enseñar el currículo” (p. 122), es decir, sin olvidar los contenidos, es necesario atender más al proceso de enseñanza y cómo se transmite y llega esa información al alumnado (Tirapu et al., 2012).

En lo que respecta al origen de la AR o FEs en edades tempranas existe cierta polémica sobre si se debe a la propia maduración infantil o si es posible enseñar al alumnado a mejorar en este tipo de requerimientos (Canet, 2016; Skibbe et al., 2011). Además, numerosas investigaciones se han centrado en los últimos años en estudiar estas habilidades y su relación con el ámbito educativo (Becker et al., 2014; Savina, 2021; Slot & Bon Suchodeltz, 2018) dada la relación que se ha encontrado con las habilidades cognitivas (Donnelly et al., 2016; Richard`s, 2016), las emociones (Canet et al., 2020), la lectoescritura (Blair & Razza, 2007; Mulder et al., 2017), la lógico-matemática (Díez-Revengo et al., 2018; Ponitz et al., 2009; Risso et al., 2015), y también en el ámbito motor y deportivo (Alarcón et al., 2017; Carbonell et al., 2021), puesto que como estos estudios indican, los niños con mayores habilidades motrices, y los deportistas, tienen mejores puntuaciones en FEs.

Se puede afirmar que, a luz de los resultados arrojados por las investigaciones de los últimos años, los programas de intervención que impliquen el entrenamiento de procesos cognitivos repercuten positivamente sobre el rendimiento académico (Montes et al., 2020), el comportamiento en el aula (Hernández et al., 2017), el éxito escolar (Ribner et al., 2017; Tomporowski et al., 2008) y deportivo (Martínez et al., 2022; Medina, 2017). Por ello, presentar un buen desarrollo de las habilidades cognitivas resulta imprescindible en la etapa escolar (Best & Miller, 2010). Además, supone un indicador de las aptitudes socioemocionales, en la medida en la que los individuos son conductual, motivacional y cognitivamente activos en su propio proceso de aprendizaje (Cubukcu, 2009; Medina, 2017).

De este modo, como enuncia el Center of the Developing Child de la Universidad de Harvard (2012), las FEs se pueden trabajar, y no implican exclusivamente conocer las reglas o las pautas de comportamiento, sino también saber cómo aplicarlas, atender a demandas múltiples, y ser capaces de enfrentar distracciones, y conforme se van desarrollando, se adquiere una mayor capacidad para controlar nuestra conducta. Esta razón sirve de base para que distintos estudios se orientan en esta línea, ya que durante la etapa preescolar acontecen numerosos cambios críticos, especialmente en el desarrollo

físico-motor, cognitivo, emocional y comportamental. Las investigaciones también han demostrado que ya desde la Educación Infantil es posible incluir programas que ayuden al alumnado a participar con éxito en actividades que requieran un importante componente de AR y FEs (Canet, 2016; Skibbe et al., 2011).

En el ámbito educativo, las FEs están muy presentes, por el conjunto de aspectos que engloban, como el Control Inhibitorio, la Memoria de Trabajo, la Flexibilidad Cognitiva y la atención (Aydumne & Vernucci, 2016; Canet, 2016; Skibbe et al., 2011). Estos aspectos se perciben a la hora de inhibir los impulsos para cumplir con las normas de clase, respetar el turno, o no gritar las respuestas (Savina, 2021). En este sentido, los docentes perciben que alumnos con un mayor desarrollo de las FEs presentan una mejor relación tanto con el docente como con sus iguales, mayor tiempo de atención sostenida a la explicación, mejor comportamiento socioemocional (Hernández et al., 2017), mejores hábitos de trabajo y tiempo de atención a la tarea (Rimm-Kaufman et al., 2009). Por el contrario, alumnos que no presentan unas FEs bien desarrolladas, se percibe que son niños que no prestan atención, que actúan sin pensar y suelen presentar conductas disruptivas en el aula, no siendo capaces de ajustar su conducta al contexto y a la situación en la que se encuentran. En entrenamiento de esas funciones permite que tengan un mejor ajuste y autocontrol, que sean más flexibles a la hora de dar una respuesta o mostrar una conducta, y es importante comenzar a trabajarlas desde edad temprana, ya que es en ese momento cuando comienzan a desarrollarse (Moraine, 2014).

En la Figura 16 se muestra cómo ayudan las FEs a tener un buen ajuste en el ámbito escolar, en la que se aprecian escenas donde se expone el comportamiento de niños que no tendrían un buen ajuste de las FEs.

Figura 16.

Comportamientos con mal ajuste de FEs en el ámbito escolar.



Fuente: elaboración propia.

Conjuntamente a lo expuesto en el párrafo anterior Carranza y Ato (2010) indican que la regulación consciente de la conducta circunscribe la variable conductual, la cognitiva (de tipo atencional) y la variable emocional, teniendo una mejor relación con

los demás. De ahí que el papel de las emociones sea también un factor importante a la hora de trabajar el CI. Los niños con elevados niveles de emociones negativas, como ira o malestar, presentan un peor CI que aquellos con puntuaciones altas en AR. Desde el punto de vista evolutivo, el desarrollo del CI se caracteriza por la transición del control externo (familia, entorno, profesores), a un control interno, con una mayor autonomía e independencia, en la que el niño asume esos mecanismos de control (Carranza & Ato, 2010), razón por la cual es tan importante comenzar a trabajarlo desde la infancia, y el EF puede ser una buena opción para ello (Hillman, 2014; Lundy, 2021; Ureña et al., 2020; Voss et al., 2011).

Dada la importancia que tienen las FEs en el desarrollo infantil es necesario aludir a la legislación que regula dicha etapa educativa para situar la investigación en el contexto real en el que se implementa la propuesta de Tesis. La revisión de literatura científica ha encontrado que un buen funcionamiento ejecutivo sugiere mejoras a nivel académico. Por tanto, se hace necesario analizar el currículo educativo actual para comprobar si dichas FEs están integradas en el mismo.

En primer lugar, es necesario aludir a la Constitución Española (1978), que en su artículo 27.2 establece que “la educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana en el respeto a los principios democráticos de convivencia y a los derechos y libertades fundamentales” (p.14). Además, es necesario partir de la ley en vigencia, siendo la Ley Orgánica 2/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE), la última promulgada por el Gobierno de España, que ha modificado aspectos del Título I, Capítulo I de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación (LOE), que regula la Educación Infantil.

En ella, en su artículo 12, relativo a **los principios generales** de la educación, en el apartado 12.3, se indica que “la educación infantil tiene carácter voluntario y su **finalidad** es la de contribuir al *desarrollo físico, afectivo, social, cognitivo y artístico* del alumnado, así como la educación en valores cívicos para la convivencia” (LOMLOE, art. 12.3, p. 122885). Por esta razón, vistos los aspectos a los que se debe contribuir desde el ámbito educativo y que se enuncian en la normativa, se puede ver que son elementos muy relacionados con las FEs. De esta forma, cualquier programa de intervención o tarea que diseñemos bajo esos principios para el entrenamiento de las FEs estaría contribuyendo de forma positiva a su desarrollo.

La LOMLOE se concreta a nivel estatal en el Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil, y a nivel autonómico en el Decreto 196/2022, de 3 de noviembre, por el que se establece el currículo de la etapa de Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, y será la normativa en la que se base todo el desarrollo curricular para la elaboración de las propuestas de intervención del presente estudio, ya que es la normativa vigente. En este sentido, es necesario atender al carácter globalizador e integrador que tiene la etapa de Educación Infantil, con unos objetivos de etapa (artículo 7 del Decreto 196/2022), a pesar de la división curricular en tres áreas diferenciadas, en las que cada una presenta una serie de competencias específicas, los criterios de

evaluación para cada una de ellas, y los saberes básicos que constituyen los contenidos de cada una de las áreas. Al respecto de las áreas, y como denominador común de todas las leyes educativas de infantil, “estas áreas deben entenderse como ámbitos de experiencia intrínsecamente relacionados entre sí, dado el carácter globalizador de la etapa” (Decreto 196/2022, p. 33055). Se puntualiza en su artículo 9, relativo a las áreas, que los “contenidos educativos de la etapa de Educación Infantil se organizan en áreas correspondientes a ámbitos propios de experiencia y del desarrollo infantil y se abordarán por medio de propuestas globalizadas de aprendizaje que tengan interés y significado para los niños” (p. 33058), y que “el proceso de desarrollo y aprendizaje viene marcado por la observación, la escucha activa y el aumento progresivo de la actividad a través de la experimentación y del juego.” (p. 33069). Todo ello, se conseguirá “mediante el uso de metodologías activas, del juego, el estímulo de la iniciativa, la curiosidad y la imaginación, los proyectos cooperativos y otras propuestas de aprendizaje, que fomenten la autonomía” (Decreto 196/2022, de 3 de noviembre, p. 33073). De esta manera, como se establece en el anexo del citado Real Decreto, cualquier propuesta didáctica se va a abordar desde “la globalidad de la acción y de los aprendizajes” (Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, p. 21).

Para entender esta metodología de trabajo y los aspectos enunciados para la etapa, es necesario hacer alusión a las características psicoevolutivas del alumnado de EI, y a una serie de estándares del desarrollo que siguen las leyes de mielinización del sistema neurológico (leyes cefalocaudal y próximo-distal) (Berger, 2015). En este sentido, se toma la teoría cognitiva de Piaget (1986), que define el período preoperacional para la edad de 2 a 6/7 años (correspondiente al 2º ciclo), y cuenta con las siguientes características del pensamiento (Figura 17) (Berger, 2015; Piaget, 1986):

Figura 17.

Características del pensamiento infantil. Período preoperacional (Berger, 2015).

Simbólico	•Asocian significante a significado.
Egocéntrico	•Perciben el mundo a partir del yo (subjetivo).
Centración	•Se centran en un aspecto de la situación, ignorando lo demás.
Mágico y animista	•Atribuyen cualidades humanas a objetos inanimados.
Concreto	•Experimentan la realidad para representarla mentalmente.
Irreversible	•Incapacidad de reconocer que algo puede estar como estaba si se revierte el proceso.
Fenoménico	•Centran su atención en un rasgo llamativo.
Intuitivo	•Conversaciones coherentes con el adulto (hacia el final del estadio).
Sincrético	•Perciben la realidad como un todo interconectado y global.

Fuente: elaboración propia a partir de Berger (2015).

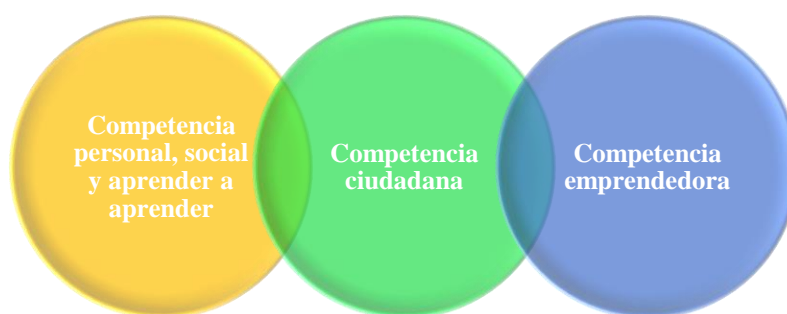
Como se puede comprobar, las FEs tienen un papel muy destacado para ayudar al alumnado a mejorar las relaciones interpersonales mediante la socialización, a adquirir esas normas cívicas de conducta, aspectos que favorecen el éxito académico, pues como se indica en el Decreto 196/2022, de 3 de noviembre, desde la EI, se contribuye al “desarrollo integral y armónico del alumnado en todas sus dimensiones: física, emocional, sexual, afectiva, social, cognitiva y artística, potenciando la autonomía personal y la creación progresiva de una imagen positiva y equilibrada de sí mismo” (p. 33055-33056), y el juego se convierte en un recurso pedagógico idóneo para ayudar a desarrollar su capacidad de AR, con el desarrollo del CI, la necesidad de reflexionar antes de dar una respuesta, y el trabajo cooperativo que plantean las interacciones sociales.

Así, por todo lo expuesto, y a efectos de lo dispuesto en el artículo 6 de la LOE, modificada por la LOMLOE, se ve la necesidad de partir del currículo, que es la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza-aprendizaje. Siguiendo a Coll (2017) y Zabalza (1998) el currículo se define como el proyecto que preside las actividades educativas, las metas, y los pasos a seguir por los docentes. Cantón y Pino-Juste (2011) añaden que se debe desarrollar de forma creativa en cada contexto y dar respuesta a los problemas educativos de forma innovadora. Y en el artículo 13 hace referencia al desarrollo de capacidades que permitan “conocer su propio cuerpo y el de los otros, sus posibilidades de acción y aprender a respetar las diferencias” (p. 17167), “observar y explorar su entorno familiar, natural y social” (p. 17167), “adquirir progresivamente autonomía en sus actividades habituales” (p.17167), y a “desarrollar sus capacidades afectivas” (p.17167), entre otras.

El Decreto 196/2022, de 3 de noviembre, indica que “los aprendizajes se presentan [...] en tres áreas diferenciadas de las que se describen sus competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos” (p. 33055). Además, el currículo responde al qué y cómo enseñar, y al qué, cómo y cuándo evaluar, y sirve de guía para los docentes y su proceso de enseñanza, y en este caso, servirá para regular el desarrollo de las FEs (López-Benavente, 2021). También señala que esta etapa sienta las bases para el desarrollo personal y social, integrando aprendizajes que están en la base del desarrollo de competencias clave: competencia en comunicación lingüística, competencia plurilingüe, competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería, competencia digital, competencia personal, social y de aprender a aprender, competencia ciudadana, competencia emprendedora, y competencia en conciencia y expresión culturales. De las 8 competencias claves se ha comprobado que las que tiene una relación directa con las FEs son: competencia personal, social y aprender a aprender, competencia ciudadana, competencia emprendedora (Figura 18).

Figura 18.

Las 3 competencias clave más relacionadas (Decreto 196/2022).



Fuente: elaboración propia.

Esas tres competencias presentan una estrecha relación con las FEs, ya que permitirán la adquisición de un adecuado Control Inhibitorio y Flexibilidad Cognitiva para dar respuestas razonadas, reflexivas y ajustadas al contexto y situación en la que el niño se encuentre, de forma autónoma y evitando la impulsividad. Igualmente les permitirá emplear el lenguaje como medio para resolver conflictos desde el respeto de las opiniones de los demás y la no violencia. De esta manera, y gracias a la interacción con los demás, y el planteamiento de aprendizajes cooperativos, podrán adquirir relaciones sociales cada vez más ricas y diversas, manteniendo actitudes positivas hacia ellas, respetando las normas de convivencia, y a vivir juntos en sociedad (López-Benavente, 2021).

Autores como Gil (2020) hablan de la competencia ejecutiva, y para ello se remontan a la tendencia educativa que en los últimos años ha pasado a basarse de “el saber” a “el saber hacer”, por lo que ha alcanzado el título de educación basada en competencias y ha implicado un cambio metodológico. Impulsado por la Unión Europea, en la normativa se insiste en la necesidad de que los ciudadanos europeos alcancen una serie de competencias clave durante la etapa escolar que les permita un pleno desarrollo a distintos niveles (social, personal, profesional y económico), para ajustarse a las

demandas de la globalización, razón por la que las competencias han pasado a formar parte de los currículos españoles actuales.

Para establecer una relación entre las FEs y las competencias, hay que partir de la definición de competencia ejecutiva, que como indica Gil (2020), es “la capacidad para crear respuestas a las demandas de un contexto complejo de forma consciente, eficaz y eficiente, haciendo un uso integrado de las FEs” (p. 123). Serían situaciones en las que el niño emplea los recursos de sus FEs adecuadamente y ajustándose al contexto en el que se encuentre en ese momento, como consecuencia del entrenamiento de esas “funciones”. Así las funciones constituirían “la capacidad de actuar propia de los seres vivos” (p. 123), mientras que las competencias serían “la capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada, combinando habilidades, conocimientos, valores, motivaciones, emociones, actitudes y componentes sociales de manera conjunta para lograr una acción eficaz” (p. 123).

Teniendo en cuenta la relación con las FEs, las competencias más relacionadas con ellas son las enunciadas en la Figura 18 anterior. Así, enseñar a pensar para resolver problemas, es una de las habilidades metacognitivas más complejas de enseñar al alumnado. Por ello, es necesario ejercitar un pensamiento eficiente, que implique un uso competente y estratégico de las destrezas del pensamiento y de los hábitos de la mente que permitan regular el pensamiento, tomar decisiones, analizar situaciones o reflexionar (Gil, 2020). A modo de ejemplo, dentro de las FEs se encuentra el CI, que permitiría al niño el control de sus impulsos, y pensar antes de actuar, por lo que, si en el aula se entrena esa capacidad de forma sistemática y explícita, sería posible alcanzar como resultado la competencia ejecutiva en inhibición, y el alumno podría utilizarla de manera eficaz y eficiente en distintos contextos.

Todos estos aspectos tienen también su reflejo en el currículo que regula la etapa de la Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, en el Decreto 196/2022, de 3 de noviembre, se enuncian también unos objetivos de etapa, que quedan enunciados en términos de capacidades, y cuya consecución permitirá, por tanto, desarrollar en el alumnado una serie de capacidades y competencias. Todos ellos quedan vinculados en mayor o menor medida con las habilidades de AR (Tabla 22) y, a diferencia de lo enunciado en el currículo anterior, en este sí se habla de competencias ya en la Educación Infantil, pues anteriormente no se mencionaban las competencias en el currículo, pues formaban parte del Decreto de Primaria.

Tabla 22.

Decreto 196/2022, de 1 de agosto. Artículo 7. Objetivos de la etapa. (p.33057).

OBJETIVOS GENERALES DE ETAPA
a) “Conocer su propio cuerpo y el de los otros, sus posibilidades de acción y aprender a respetar las diferencias”.
b) “Observar y explorar su entorno familiar, natural y social”.
c) “Adquirir progresivamente autonomía en sus actividades habituales”.
d) “Desarrollar sus capacidades emocionales y afectivas”.
e) “Relacionarse con los demás en igualdad y adquirir progresivamente pautas elementales de convivencia y relación social, así como ejercitarse en el uso de la empatía y la resolución pacífica de conflictos, evitando cualquier tipo de violencia” (LOMLOE, p. 122885).
f) “Desarrollar habilidades comunicativas en diferentes lenguajes y formas de expresión”.
g) “Iniciarse en las habilidades lógico-matemáticas, [...] en el desarrollo de estrategias cognitivas, y en el movimiento, el gesto y el ritmo”.
h) “Promover, aplicar y desarrollar las normas sociales que fomentan la igualdad entre hombres y mujeres”.

Esos objetivos, redactados en términos de capacidades, contribuyen al futuro desarrollo de las competencias anteriormente planteadas. Las capacidades pueden clasificarse de distintas formas, según el autor que se tome como referencia, y según Gallego (2010, p.2) son: “cognitivas o intelectuales; motrices; de equilibrio personal o afectivas; de relación interpersonal; y de actuación e interacción social”. A continuación, se presentan las áreas (área 1: Crecimiento en Armonía; área 2: Descubrimiento y exploración del entorno; área 3: Comunicación y Representación de la Realidad), orientaciones metodológicas, competencias específicas, saberes básicos y criterios de evaluación de cada una de las áreas que quedan más vinculados con el desarrollo de las FEs presentes en estas Tesis (Tablas 23, 24, 25):

Tabla 23.

Decreto 196/2022, de 3 de noviembre. Relación del estudio con el Área 1.

ÁREA 1. CRECIMIENTO EN ARMONÍA	
Orientaciones metodológicas	<p>“Debe responder a las características psicológicas y los procesos madurativos” (p. 33076).</p> <p>“Podrán llevarse a cabo sesiones para trabajar la psicomotricidad en consonancia con las aportaciones de las demás áreas, [...] promoviendo entornos de movimiento variados y desafiantes [...], utilizando como elemento central el cuerpo y sus sensaciones y los materiales específicos que favorecen el desarrollo de las habilidades motrices” (p. 33076).</p>
Competencias específicas	<p>1. “Progresar en el conocimiento y control de su cuerpo y en la adquisición de distintas estrategias, adecuando sus acciones a la realidad del entorno de una manera segura, para construir una autoimagen ajustada y positiva” (p.33078).</p> <p>2. “Reconocer, manifestar y regular progresivamente sus emociones expresando necesidades y sentimientos para lograr bienestar emocional y seguridad afectiva” (p. 33078).</p> <p>3. Adoptar modelos, normas y hábitos, desarrollando la confianza en sus posibilidades y sentimientos de logro, para promover un estilo de vida saludable [...]” (p. 33079).</p> <p>4. “Establecer interacciones sociales en condiciones de igualdad [...]” (p. 33079).</p>
Saberes básicos	<p>A. El cuerpo y el control progresivo del mismo.</p> <p>- “Imagen global y segmentaria del cuerpo [...]” (p. 33084).</p> <p>- “El movimiento: control progresivo de la coordinación, el tono, el equilibrio y los desplazamientos” (p. 33084).</p> <p>- “Dominio activo del tono y la postura [...]” (p. 33084).</p> <p>- “Confianza en las posibilidades de acción, participación y esfuerzo” (p. 33084).</p> <p>B. Desarrollo y equilibrio afectivos.</p> <p>- “Estrategias de ayuda y cooperación en contexto de juego y rutinas” (p. 33084).</p> <p>C. Hábitos de vida saludable para el autocuidado y el cuidado del entorno.</p> <p>- “Actividad Física estructurada con diferentes grados de intensidad” (p. 33084).</p> <p>D. Interacción socioemocional en el entorno. La vida junto a los demás.</p> <p>- “Estrategias de Autorregulación de la conducta. [...]” (p. 33085).</p>
Criterios de evaluación	<p>CE 1.1. “Progresar en el conocimiento de su cuerpo ajustando acciones y reacciones y desarrollando el equilibrio, la percepción sensorial y la coordinación del movimiento” (p. 33083).</p> <p>CE 2.1. “Identificar y expresar sus necesidades y sentimientos, ajustando progresivamente el control de sus emociones” (p. 33083).</p> <p>CE 3.2. “Realizar actividades relacionadas con el autocuidado [...], mostrando autoconfianza e iniciativa” (p. 33083).</p> <p>CE 4.1. “Participar con iniciativa en juegos y actividades colectivas [...]” (p. 33083).</p>

Tabla 24.

Decreto 196/2022, de 3 de noviembre. Relación del estudio con el Área 2.

ÁREA 2. DESCUBRIMIENTO Y EXPLORACIÓN DEL ENTORNO	
Orientaciones metodológicas	“Los patios [...] pueden ser concebidos como un modelo de juego con zonas activas donde puedan jugar, hacer deporte [...]” (p. 33089).
Competencias específicas	<p>1. “Identificar las características de materiales, objetos [...] y establecer relaciones entre ellos, mediante la exploración, la manipulación sensorial [...], y el desarrollo de destrezas lógico-matemáticas para descubrir y crear una idea cada vez más compleja del mundo” (p. 33090).</p> <p>2. “Desarrollar, de manera progresiva, los procedimientos del método científico [...], a través de procesos de observación y manipulación de objetos, para iniciarse en la interpretación del entorno y responder de forma creativa a situaciones y retos que se plantean” (p. 33091).</p>
Saberes básicos	<p>A. Diálogo corporal con el entorno. Exploración creativa de objetos, materiales y espacios.</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Cualidades o atributos de objetos y materiales” (p. 33095). - “Presentación de situaciones problemáticas abiertas que ofrezcan variedad de estrategias de solución” (p. 33095). - “Nociones espaciales básicas en relación con el propio cuerpo, los objetos y las acciones, tanto en reposo como en movimiento” (p. 33095). <p>B. Experimentación con el entorno. Curiosidad, pensamiento científico, razonamiento lógico y creatividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Estrategias de planificación, organización o Autorregulación de tareas. Iniciativa en la búsqueda de acuerdos o consensos en la toma de decisiones” (p. 33096).
Criterios de evaluación	<p>CE 1.3. “Ubicarse adecuadamente en los espacios habituales, tanto en reposo como en movimiento, aplicando sus conocimientos acerca de las nociones espaciales básicas y jugando con el propio cuerpo y con objetos” (p. 33094).</p> <p>CE 2.1. “Ubicarse adecuadamente en los espacios habituales, tanto en reposo como en movimiento, aplicando sus conocimientos acerca de las nociones espaciales básicas y jugando con el propio cuerpo y con objetos” (p. 33094).</p> <p>CE 2.4. “Utilizar diferentes estrategias para la toma de decisiones con progresiva autonomía, afrontando el proceso de creación de soluciones originales en respuesta a los retos que se le planteen” (p. 33094).</p>

Tabla 25.

Decreto 196/2022, de 3 de noviembre. Relación del estudio con el Área 3.

ÁREA 3. COMUNICACIÓN Y REPRESENTACIÓN DE LA REALIDAD	
Orientaciones metodológicas	Incluye “diferentes lenguajes y formas de expresión [...] que contribuyen al desarrollo integral y armónico de los niños” (p. 33099). Y “empleando diferentes juegos, se favorecerá la interacción entre iguales” (p. 33100). Además, “la actividad motriz, permitirá el desarrollo de la expresión corporal a través de sesiones de psicomotricidad [...], aprovechando los diferentes espacios del centro: patios, salas de usos múltiples, recibidor, pasillos, etc.” (p. 33101).
Competencias específicas	<p>1. “Manifestar interés por interactuar en situaciones cotidianas a través de la exploración y el uso de su repertorio comunicativo, para expresar sus necesidades e intenciones y responder a las exigencias del entorno” (p. 33102).</p> <p>3. “Producir mensajes de manera eficaz, personal y creativa, utilizando diferentes lenguajes, descubriendo los códigos de cada uno de ellos y explorando sus posibilidades expresivas, para responder a diferentes necesidades comunicativas” (p. 33102).</p>
Saberes básicos	<p>A. Intención e interacción comunicativas.</p> <p>- “Convenciones sociales del intercambio lingüístico en situaciones comunicativas que potencien el respeto y la igualdad: atención, escucha activa, turnos de diálogo y alternancia. [...]” (p. 33108).</p> <p>E. Aproximación a la educación literaria.</p> <p>- “Vínculos afectivos y lúdicos con los textos literarios” (p. 33109).</p> <p>H. El lenguaje y expresión corporales.</p> <p>- “Posibilidades expresivas y comunicativas del propio cuerpo en actividades individuales y grupales libres de prejuicios y estereotipos sexistas” (p. 33110).</p> <p>- “Juegos de expresión corporal y dramática. Acercamiento a diferentes técnicas y estrategias” (p. 33110).</p> <p>- “Escucha, narración e invención de historias. Cuentos motores” (p. 33110).</p> <p>- “Juegos de relajación y respiración que faciliten el control consciente del cuerpo” (p.33110).</p>
Criterios de evaluación	<p>CE 1.2. “Ajustar su repertorio comunicativo a las propuestas, a los interlocutores y al contexto, indagando en las posibilidades expresivas de los diferentes lenguajes” (p. 33107).</p> <p>CE 3.2. “Utilizar el lenguaje oral como instrumento regulador de la acción en las interacciones con los demás con seguridad y confianza respetando los hábitos sociales básicos como el turno de palabra y actitud de escucha” (p. 33107).</p> <p>CE 3.6. “Ajustar armónicamente su movimiento al de los demás y al espacio como forma de expresión corporal libre, manifestando interés e iniciativa” (p. 33107).</p>

Todos los aspectos curriculares mencionados, tienen relación tanto con las FEs frías o metacognitivas (Control Inhibitorio, Memoria de Trabajo, Flexibilidad Cognitiva y atención, entre otras), estando más orientadas a seguir las rutinas de aula, respetar las normas de conducta, prestar atención a la maestra y a la tarea, reflexionar las respuestas antes de darlas, o resolución de problemas, entre otros aspectos; como a las FEs cálidas (relacionadas con el aspecto emocional y la motivación), relacionadas con las habilidades prosociales para cooperar, ayudar, compartir, la no violencia, respetar a los demás, reconocer y expresar sus propias emociones, y las de sus compañeros (Verdejo-García & Bechara, 2010). Así, se hace patente la necesidad de diseñar e implementar programas que supongan el entrenamiento de todos esos procesos cognitivos, con tareas que generen en el aula situaciones que permitan al alumnado reflexionar para tomar decisiones, identificar sus propios errores, y relacionarse de manera positiva con los demás (López-Benavente, 2021).

En conclusión, el papel de la escuela en el desarrollo de las FEs es esencial. Algunas estrategias para mejorar las FEs se basan en 4 principios (Tirapu et al., 2012):

- Las estrategias utilizadas para mejorar las FEs deben estar relacionadas con el currículo escolar.
- Las estrategias para trabajar la metacognición se deben enseñar explícitamente ofreciendo instrucciones explícitas y modelaje del profesor.
- Las estrategias se deben ofrecer de forma estructurada y sistemática. Se requiere guía constante y feedback frecuente y continuado.
- Las estrategias deben ser motivadoras y positivas para el niño. La motivación desempeña un papel clave.

1.1.7 Las Funciones Ejecutivas y desarrollo en infantil

Dirigiendo la mirada hacia la infancia, se encuentra una etapa en la que, desde el punto de vista biológico, se produce un incremento significativo en el metabolismo de la glucosa, incluso a niveles superiores a los que se encuentran en la edad adulta, y es debido a las demandas de energía que provienen de los procesos cerebrales, como es la mielinización de axones y dendritas neuronales y genera mejoras en las sinapsis (Diamond, 2002; Romero, 2018). Igualmente, esa mielinización durante la etapa preescolar afecta también a los procesos cognitivos, que sufren un desarrollo vertiginoso, siendo críticos para el desarrollo de las FEs (Diamond, 2013; Viciano & Cano, 2017).

Es por este tipo de razones por las que los primeros años son vitales para el desarrollo infantil, en la que se adquieren y se desarrollan las habilidades necesarias para los años venideros (López-Benavente, 2021; Montroy et al., 2016). Es una etapa en la que existe una gran plasticidad neuronal, constituyendo un período sensible del desarrollo (Berger, 2015), con gran influencia de las experiencias que se ofrezcan al niño, es decir, el ambiente influye en el desarrollo infantil (Vygotsky, 1967). Así, la etapa de Educación Infantil abarca los cinco primeros años cruciales para la formación de las FEs, encontrando que hacia los tres años ya han empezado a emerger las básicas, mientras que entre los 3 y 5 años el desarrollo se dirige hacia las habilidades cognitivas que permiten el mantenimiento y la transformación de la información para poder autorregular la conducta al entorno (García-Molina et al., 2009; López-Benavente, 2021).

A los 3 años aparece un hito importante en la vida del niño, es decir, la escolarización y la aparición de un entorno distinto al ambiente familiar en el que va a necesitar una mayor presencia y uso de las FEs para autorregularse a nivel conductual, físico, social y emocional, en el que se le plantean nuevos retos para dominar las reacciones y comportamientos relacionados con la relación con otros y con la tarea, en un ambiente con normas distintas que requieren autoajustar su conducta, y estarán en la base para alcanzar el éxito académico o caer en la inadaptación conductual, que tendrá repercusiones negativas en el proceso de aprendizaje y de desarrollo (López-Benavente, 2021). De esta manera, se encuentran niños que aumentan su capacidad de CI con respecto a dar respuestas automatizadas, pudiendo pensar antes de actuar y ejecutar otras respuestas diferentes y más ventajosas, aunque todavía presentan errores de perseverancia (Diamond, 2013). Gracias a esta habilidad, pueden mejorar en la atención selectiva, ignorando con mayor éxito los estímulos distractores (Romero, 2018).

De este modo, en el primer ciclo (0-3 años), emergen las capacidades que se sitúan en la base de las FEs, mientras que en el segundo ciclo (3-6 años) ocurriría el proceso en el que se integran y coordinan todas esas capacidades cognitivas básicas para constituir las FEs (Romero, 2018), y dar lugar a esa competencia ejecutiva (Gil, 2020) que se ha mencionado en subapartados anteriores de esta Tesis. Para ver con mayor claridad la evolución y desarrollo de las FEs, se presenta la Tabla 26 con un esquema desde los primeros meses hasta los 6 años de la etapa de EI:

Tabla 26.

Esquema del desarrollo de las FEs infantiles desde los 0 a los 6 años (etapa EI).

ETAPA	EDAD	DESARROLLO	AUTORES	CONSIDERACIONES
Período sensoriomotor (0-2 años) Primer ciclo de EI	0-1 mes	Reflejos innatos e involuntarios (succionar, agarrar, mirar, escuchar).	Berger (2015)	Aparición incipiente de las FEs. En esta etapa comienzan a surgir las capacidades que están involucradas en la futura competencia ejecutiva.
	1-4 meses	Primeras adaptaciones adquiridas (asimilación y coordinación de los reflejos).	Piaget (1977)	
	4-8 meses	La conciencia de las cosas (recuerdo) (responder a personas y entorno).	Piaget (1977) Romero (2018)	
	8-12 meses	Adaptación y anticipación (responder más deliberadamente y con un propósito). Aparece la MT (permanencia del objeto). CI y MT (aparece la imitación). La atención es más voluntaria.	Bausela (2014) Berger (2015) Diamond (2002) López-Benavente (2021)	
	12-18 meses	Experimentación activa y creatividad.	Berger (2015)	
	18-24 meses	FEs comienzan su desarrollo: CI (inhibir respuestas dominantes y menos impulsividad); MT (actualizar información); resolver problemas y planificar a nivel básico.	López-Benavente (2021) Romero (2018)	
	3 años	Combinaciones mentales: pensar antes de hacer proporciona nuevos medios para lograr su objetivo sin tener que recurrir al método de ensayo-error. Aparece la AR y la planificación y organización de acciones según consignas. Mejora la FC (dirige la atención para la toma de decisiones). Mejora el CI (mantener la atención frente a estímulos distractores). Errores de perseverancia. Mejora la MT (mantiene información durante la tarea).	Berger (2015) López-Benavente (2021) Romero (2018)	
Período preoperacional (2-6/7 años) Segundo ciclo de EI	4 años	Mejora la capacidad de anticipación, planificación y categorización (1 criterio). Pico importante en el desarrollo de las FEs: Aumenta la capacidad de toma de decisiones, la MT y el CI. Se desarrolla la metacognición.	Piaget (1977) Romero (2018) Berger (2015) López-Benavente (2021) Romero (2018)	En esta etapa de da el proceso por el que se integran y coordinan todas las capacidades cognitivas de las FEs que han surgido en la etapa anterior.
	5 años	Pueden mantener información e inhibir respuestas habituales más fácilmente. Desarrollo y mejora de factores clave de las FEs: MT, CI y FC. Mejora la regulación emocional.	Cadavid (2008) Diamond (2002)	
	5 años	Mayor capacidad de desarrollar estrategias y planificar tareas simples. Mejora de la lógica y la toma de decisiones en tareas cognitivas que requieren el uso de la MT, la FC y el CI.	López-Benavente (2021) Romero (2018)	
	6 años	Mejora en planificación y desarrollo de estrategias simples. Alcanzan el pleno dominio del CI motor y de impulsos.	Romero (2018)	

Fuente: elaboración propia adaptada de Berger (2015), López-Benavente (2021), Piaget (1977) y Romero (2018).

Como se puede apreciar, el córtex prefrontal y área que subyace a los aspectos cognitivos de orden superior y que incluye aspectos como la planificación y las formas complejas de conductas dirigidas a objetos y los otros (Luciana, 2003), es la última parte del cerebro en alcanzar la madurez y la que muestra el período más prolongado que cualquier otra región cerebral de desarrollo postnatal y que llega hasta la adolescencia. Sin embargo, los primeros beneficios y funciones de esta región se pueden apreciar ya a los dos años, cuando el sueño se vuelve más regular y se adquiere una mayor AR emocional y conductual (Berger, 2015). Es aquí donde el papel docente adquiere relevancia, pues es necesario conocer todas estas necesidades del desarrollo y llevar a cabo un desarrollo curricular y una práctica docente adecuada y adaptada a las capacidades de las FEs que los niños disponen en cada momento evolutivo y a su capacidad de AR para apoyar esas necesidades sociales, emocionales, académicas y personales y trabajarlas de la mejor manera posible y así alcanzar la futura competencia ejecutiva (Gil, 2020; Romero, 2018).

De este modo, las habilidades metacognitivas y el desarrollo de las FEs y la AR durante la etapa de Educación Infantil es un aspecto clave para que los niños tengan éxito académico y en la vida (Montroy et al., 2016). Así, los avances en neurociencia muestran el período de 0-6 años como crucial en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la competencia emocional, en la salud y el bienestar de los niños (tanto presente como futuro), y como la base para un desarrollo personal y académico exitoso (López-Benavente, 2021). Por esta razón, autores como Bueno (2018), Guillén (2017), Mora (2020), Pandey et al. (2018), Romero (2018) o López-Benavente (2021) subrayan que trabajar sobre las FEs y la AR en la infancia, desde programas de intervención en el aula debe convertirse en un objetivo de la educación, dadas las relaciones positivas que tiene sobre aspectos de salud, emociones, sociales y académicos.

1.2. INTERVENCIONES PARA LA MEJORAR DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS EN LA PRIMERA INFANCIA

En el apartado anterior se ha profundizado en los aspectos principales de las FEs, como pueden ser su definición, ubicación anatómica -en el córtex prefrontal-, sus principales componentes (CI-MT-FC) así como su relevancia en el ámbito educativo y curricular.

Bajo este marco teórico de las FEs se establece la necesidad de aportar actividades eficaces, bien a corto plazo, y programas de intervención que puedan ser aplicados dentro del plan de estudios de Educación Infantil y que permitan mejorar el desempeño de las FEs en niños. Actualmente existen diferentes enfoques de intervención destinados a las FEs en niños en edad escolar o adolescente. Sin embargo, a pesar del potencial que tienen las intervenciones de FEs en edades tempranas, los programas de intervención destinados a las FEs en infantil (Diamond & Lee, 2011) son limitados (Di Lieto et al., 2017). Partiendo de la hipótesis de que las FEs *se pueden y deben* mejorar desde etapas tempranas (López-Benavente, 2021; Romero, 2018; Traverso et al., 2015) se pasa a exponer las intervenciones que se pueden llevar a cabo en infantil y el tipo de intervención que se utilizará en esta Tesis Doctoral.

1.2.1 Intervenciones para mejorar las Funciones Ejecutivas en la primera infancia

El trabajo de las FEs es clave para el desarrollo de infantil. Estas evidencias destacan la necesidad de diseñar programas e intervenciones que favorezcan el desarrollo de las FEs y que podrían mejorar aspectos como el rendimiento académico, las habilidades sociales y la AR conductual (Diamond & Lee, 2016). Sin embargo, la mayor parte de programas se han destinado a Primaria y Secundaria, pese al efecto preventivo que tiene aplicarlo desde edades preescolares (Di Lieto et al., 2017). Ante las escasas intervenciones destinadas a Infantil, resulta complicado comparar los efectos que tienen distintos programas de intervención, especialmente debido a sus diferentes duraciones (a largo o corto plazo), al tipo de agrupamiento (individual o grupal), y a los materiales empleados (Romero, 2018).

Además, los programas de larga duración suelen constar de actividades grupales en el centro educativo, y plantean inconvenientes y requisitos, como la necesidad de mucho tiempo para implementarlos adecuadamente, y del firme compromiso del equipo directivo y la formación de los docentes que vayan a llevarlo a cabo, resultando en ocasiones poco viables (Domitrovich et al., 2018; Romero, 2018) de horario intensivo (2-5 sesiones semanales), o de actividades de papel y lápiz (3-8 sesiones cortas en una semana), aunque estos programas no tienen mucha validez y no suelen ser extrapolables a la vida diaria (Romero, 2018). Entre las distintas actividades que mejoran las FEs, se encuentran (Figura 19) (Diamond, 2014):

Figura 19.

Tipos de intervenciones con mejoras en las FEs.

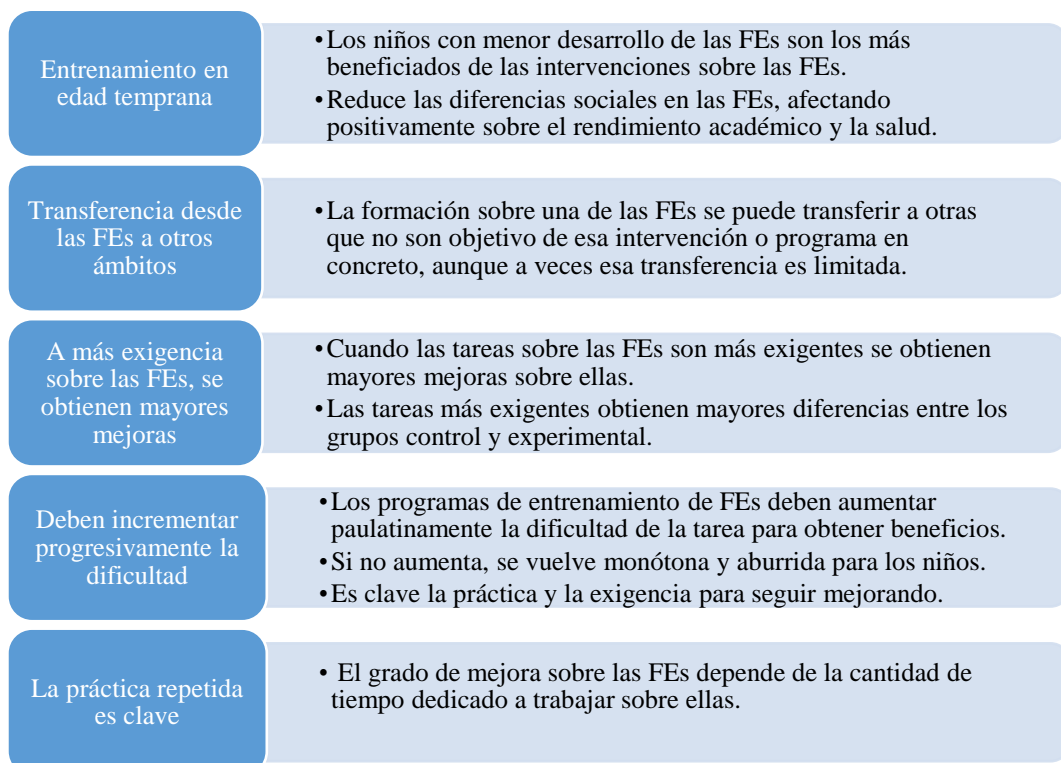


Fuente: adaptado de Diamond (2014).

Teniendo en cuenta estas consideraciones y, aunque gran parte de las intervenciones derivarían en efectos positivos sobre el alumnado, es necesario atender a los cinco principios imprescindibles que plantea Diamond (2014) para que el programa diseñado tenga un efecto positivo y real sobre el desarrollo de las FEs, y son (Figura 20):

Figura 20.

Principios para el desarrollo de las FEs en el diseño de programas e intervenciones (Diamond, 2014).



Estos principios se mantienen independientemente de la intervención o programa que se vaya a aplicar sobre las FEs. Teniendo en cuenta estos planteamientos, en Educación Infantil, destacan especialmente tres tipos de intervenciones (Tabla 27): los programas computerizados; los programas incluidos en los planes de estudio y los programas de AF (Romero, 2018):

Tabla 27.

Tipos de intervenciones sobre las FEs para EI.

Tipo	Más empleado	FEs que trabaja	Características del programa
Programas de entrenamiento computerizados	Cogmed Working Memory Training (CogMed) (Bergman, 2011).	MT: los resultados muestran diferencias significativas entre grupos control y grupos experimentales (Holmes y Garhercole, 2014).	Dura 5 semanas (25 sesiones), con 5 sesiones semanales de 30-40 minutos. Incluye entrevista inicial, sesión de inicio, 5 semanas de entrenamiento con llamadas semanales del profesor, acceso a la red CogMed, sesión final y seguimiento.
	Tools of the Mind (Bodrova y Leong, 2007). Montessori (Lillard y Else-Quest, 2006).	CI, MT y FC: los resultados demuestran que mejoran en FEs, el comportamiento social y el rendimiento académico (Diamond et al., 2007).	Emplea en sus sesiones el juego dramático, la regulación del habla, la memoria y la atención.
Programas incluidos en los planes de estudios		Ayudan al alumnado a ejercer control sobre sus FEs, y las actividades planteadas aumentan progresivamente su dificultad; reducen el estrés en el aula; no avergüenza al niño; fomenta las emociones positivas y la autoestima; plantean un enfoque práctico del aprendizaje; respetan los distintos ritmos de aprendizaje; desarrollan el lenguaje oral, el carácter y las habilidades sociales y los aspectos académicos; y fomentan el trabajo cooperativo.	
	Programas de Actividad Física	Estudio piloto (Aaland et al., 2017); estudio piloto con yoga (Manjuranth y Telles, 2001).	FEs: fuerte asociación entre habilidades motoras y la mejora de las FEs, la planificación, la velocidad de procesamiento, el desempeño cognitivo y las estrategias de control. Yoga: implica el entrenamiento físico, la relajación y la conciencia sensorial. Duración: 1 mes, 7 días por semana durante 75 minutos.
		La evidencia científica indica que la AF regular está relacionada con la salud mental. Además, mejora el funcionamiento cognitivo y el rendimiento de las FEs. Así, un estilo de vida físicamente activo en preescolar afecta positivamente sobre el desarrollo del cerebro.	

Fuente: elaborado y adaptado de Romero (2018).

En lo que respecta a los programas de entrenamiento computerizados no se han obtenido mejoras para el CI en niños de edad preescolar (Rueda et al., 2005; Romero, 2018), por lo que este tipo de programas puede no ser muy adecuado para preescolares. Mientras que los programas escolares incluidos en los planes de estudio sí que lo hacen (Diamond & Lee, 2011). Finalmente, los programas de AF han evidenciado que obtienen mejoras sobre las FEs, la planificación, la velocidad de procesamiento y las estrategias de control, siempre que el EF se practique de forma regular (Romero, 2018).

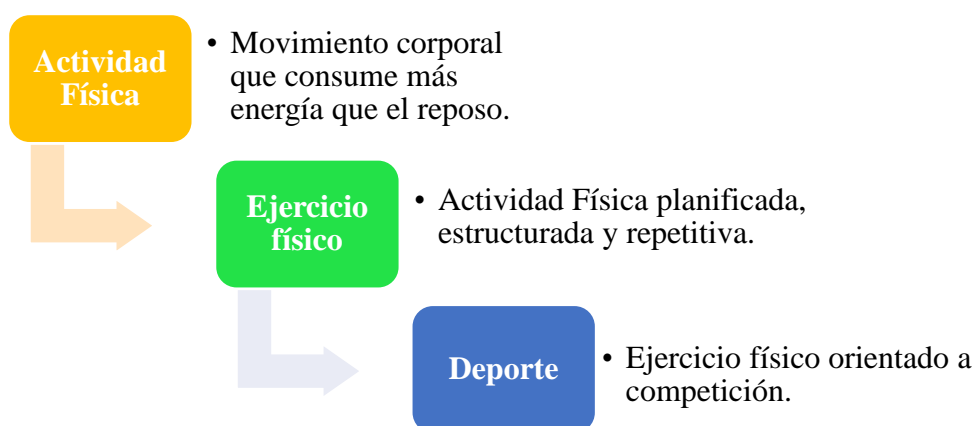
1.2.2 Tipo, duración e intensidad de intervenciones con ejercicio físico para mejorar las Funciones Ejecutivas en la primera infancia: teoría de la cognición encarnada

El EF representa una estrategia multidimensional que da respuesta a todos los ámbitos o dominios de la conducta humana. Desde el punto de vista más concreto, el EF tiene una gran potencia para el desarrollo de los aspectos cognitivos, específicamente en el funcionamiento ejecutivo de los niños y niñas. Pero ¿Cualquier EF produce mejoras en las FEs? ¿Hay algún tipo de EF que puede causar mayores beneficios en las FEs?

Para comprender esto, es necesario especificar que el EF representa una categoría de la AF. En primer lugar, la AF es cualquier movimiento corporal producido por el sistema locomotor o musculoesquelético, y que requiere del consumo de energía (que incrementa la demanda de oxígeno y nutrientes) para la contracción y relajación de los músculos, superior al momento de reposo, como desplazarse, vestirse o comer, pues estas acciones implican la activación del sistema musculoesquelético (Cordero et al., 2014; González-Chávez et al., 2001; OMS, 2020). Por su parte, el EF es la categoría de la AF que implica planificar, estructurar y realizar de forma repetida la AF, sin ánimo de competir, y con el fin de llevar a cabo un mantenimiento o mejora de las habilidades motrices. De esta forma cualquier programa debe tener en cuenta el tipo de EF planteado, así como la intensidad y el tiempo de aplicación, y puede llevarse a cabo de manera individual o en grupo, como nadar, saltar a la comba, o correr; mientras que el deporte es el EF orientado a la competición para superar al adversario, y con unas reglas claras (Escalante, 2011; González-Chávez et al., 2001; Rodríguez, (2001). La diferencia entre estos tres conceptos se puede concretar de la siguiente manera (Figura 21):

Figura 21.

Diferenciación entre Actividad Física, ejercicio físico y deporte (Escalante, 2011).



Fuente: elaboración propia, a partir de Escalante (2011).

En cuanto a los tipos de EF, González-Chávez et al. (2001), diferencian entre EF aeróbico, y EF anaeróbico, atendiendo al metabolismo muscular activado; en isotónico o isométrico, en función de cómo sea el esfuerzo contráctil; y desde una visión psicopedagógica lo divide en “deporte de resistencia, de conjunto, de coordinación y arte competitivo, de combate, de fuerza, y de fuerza rápida” (p.170). Además, hay autores que indican que el ejercicio aeróbico tiene una duración larga (Billat et al., 1995) mientras

que los ejercicios de corta duración serían considerado anaeróbicos (Rodríguez-Marroyo et al., 2009). No obstante, es preciso tener en cuenta que las diferencias en este aspecto radican en el tipo de metabolismo que se activa para cada caso (Chamari & Padulo, 2015). Es necesario indicar que los primeros 3 minutos de ejercicio suelen ser anaeróbicos, hasta que el organismo se adapta gracias al sistema vegetativo (Escolar et al., 2003). La diferencia entre ejercicios isométricos e isotónicos, es que en el primer caso, los músculos no necesitan un movimiento para trabajarse, sino una posición fija mantenida con esfuerzo y resistencia elevada, con la finalidad de aumentar las fibras musculares y la fuerza muscular, como por ejemplo la plancha abdominal o la sentadilla estática; mientras que los ejercicios isotónicos requieren del movimiento y contracción muscular y articular constante, con baja resistencia y con un largo recorrido, siendo más beneficioso a nivel cardiovascular, favoreciendo la proliferación de vasos sanguíneos que transportan el oxígeno a los músculos, con ejercicios como caminar, correr o nadar (Moreno-Ovalles, 2008).

En lo que respecta al metabolismo, se considera ejercicio aeróbico a aquel que movimiento que no implica una fuerza elevada, se desarrolla durante un período de tiempo largo, e implica consumición de oxígeno para producir energía. Se da, por ejemplo, al caminar y en carrera de resistencia, y genera fibras musculares de contracción lenta (tipo 2), y son movimientos isotónicos (Escolar et al., 2003). En el caso del ejercicio anaeróbico, se considera que implica una fuerza elevada, en este tipo de actividades, la contracción muscular mantenida impide el aporte energético a través del oxígeno de la sangre, por lo que se da un metabolismo anaeróbico para conseguir la energía, por lo que son ejercicios de corta duración, de apenas minutos. Se da por ejemplo en carreras de sprint, en levantamiento de pesas, ejercicios calisténicos en los que se emplea el peso corporal para trabajar la fuerza. Este tipo de ejercicios da lugar a la producción de catabolitos de ácido láctico. Producen fibras musculares de despolarización rápida (tipo 1) y son ejercicios isométricos (Escolar et al., 2003).

Para clarificar esta categorización en metabolismo aeróbico o anaeróbico, González-Chávez et al. (2001) indican a nivel fisiológico la síntesis de la energía que emplea la célula para el mecanismo de contracción-relajación muscular, que procede del nucleótido ATP, pero por procesos diferentes para cada caso:

- Metabolismo aeróbico: oxidación de la glucosa sanguínea (reservas de glucógeno del hígado o del músculo; reservas lipídicas de ácidos grasos libres circulantes; reservas de triglicéridos intramusculares; proteínas en pequeñas medidas).
- Metabolismo anaeróbico: degradación de la fosfocreatina a creatina; y degradación de la glucosa a lactato (pequeña capacidad de resíntesis, y mayor potencial con respecto al aeróbico).

Hay que tener en cuenta que la obtención de energía sigue un camino u otro dependiendo no solo de la duración del ejercicio, sino también de su intensidad, del tipo de ejercicio que sea, y su frecuencia, es decir, si se realiza con efecto agudo (no habitual y con resultados temporales), o con efecto crónico (habitualmente y con resultados a largo plazo y más permanentes), el nivel de capacidad física, la edad, el género, y el estado

nutricional individual, pues de ello se derivará un determinado tipo de respuestas fisiológicas, metabólicas y hormonales, que afectarán a la capacidad funcional de la persona (Barry, 1997; Olvera-Sánchez et al., 2023).

Y, específicamente para niños y adolescentes, el EF mejora el “estado físico (cardiorrespiratorio y muscular); la salud cardio-metabólica (tensión arterial, dislipemia, hiperglucemia, resistencia a la insulina); la salud ósea; los resultados cognitivos (desempeño académico y función ejecutiva); la salud mental (reduce los síntomas de depresión); y reduce la adiposidad” OMS, 2020, p.1).

Además, atendiendo a distintos estudios, como el de Suárez-Manzano et al. (2019) se encuentra que la Actividad Física planteada de forma aeróbica, y con una intensidad moderada-vigorosa, deriva en esos mencionados beneficios para las FEs. Es en esta misma línea, en la que Romero y Muñoz (2022) plantean su revisión sistemática, encontrando, de igual manera, que en la mayoría de estudios que han analizado y que plantean la AF también de forma aeróbica y de intensidad entre moderada (Chang et al., 2012), y moderada-vigorosa (Benzing et al., 2018; Memarmoghaddam et al., 2016), supone unos efectos positivos sobre las FEs, en este caso de una población de niños que presentan TDAH o déficit de atención con hiperactividad (trastorno que cursa con un cuadro de déficit de atención, impulsividad e hiperactividad), que está estrechamente relacionado con esas habilidades cognitivas (inhibición, atención ejecutiva y Flexibilidad Cognitiva), y también sobre las habilidades sociales, motrices, el estrés y la ansiedad (Wolraich et al., 2005). La respuesta al motivo por el que el EF resulta beneficioso para la mejora de las FEs ha sido posible gracias a la incorporación de los avances en neurociencias y a pruebas que miden la actividad cerebral, como el electroencefalograma (EEG) y los estudios por neuroimagen.

Estas pruebas han revelado, tal y como indican Bueno (2018) y Guillén (2017), que la AF posee la facultad de estimular y activar numerosas redes neuronales. Comparte, además, conexiones con actividades mentales relacionadas con la toma de decisiones, el control ejecutivo y la corteza motora (encargada del movimiento voluntario).

En esta línea, se encuentra que el EF reporta beneficios sobre la fisiología corporal, particularmente sobre el ya citado sistema cardiovascular, esquelético, respiratorio, y los implicados en la coordinación motriz, provocando un aumento en la producción de neurotransmisores como el glutamato (modula e interviene en las funciones cognitivas de memoria y aprendizaje), la dopamina (mejora el desempeño de las FEs, destacando el Control Inhibitorio), la serotonina (favorece la creación de sinapsis), así como de distintas neurohormonas como las endorfinas y la noradrenalina, que proporcionan sensación de bienestar y predisponen hacia el aprendizaje, apreciando así la relación directa entre EF y aprendizaje intelectual (Bueno, 2018; Ureña, 2018). Investigaciones con roedores expuestos a un elevado grado de ejercicio, presentaron cambios neurológicos en el hipocampo, y permitieron formular la conjetura de que la AF en la infancia altera las estructuras y funciones específicas del cerebro, especialmente en las FEs, estableciendo la hipótesis de que el ejercicio induce a la vascularización, al crecimiento neuronal y altera la transmisión sináptica “en formas que alteran el

pensamiento, la toma de decisiones y el comportamiento en esas regiones del cerebro ligadas a las FEs, y en particular a la corteza prefrontal” (Donnelly et al., 2016, p.2).

Estudios realizados por la Universidad de Illinois, en Estados Unidos, revelaron que la AF (aeróbica) estaba relacionada con una menor degeneración neuronal y una mejoría en las FEs, mientras que otra investigación demostró que un grupo de voluntarios que habían llevado una vida sedentaria durante 60 años, mejoraron sus habilidades mentales al realizar tres veces a la semana y en sesiones de 45 minutos, una caminata rápida, tal y como indican Ramírez et al. (2004).

También se exponen las investigaciones llevadas a cabo con adultos jóvenes sedentarios, sometidos a un programa similar, consistente en correr 30 minutos, 3 veces por semana durante 3 meses, a los que se les aplicó una evaluación cognitiva antes y después de la intervención, y mostraron mejoras en atención, Memoria de Trabajo y Control Inhibitorio (Ramírez et al. 2004). Los resultados de los test también demostraron que es necesario mantener la continuidad en el EF para que se den unos verdaderos resultados de mejoría en el cerebro, y como consecuencia, en las funciones cognitivas.

En otro estudio, llevado a cabo por Palmer et al. (2013), se evaluaron los efectos producidos sobre la FEs en dieciséis niños de edad preescolar, de entre $49,4 \pm 5,3$ meses de edad, para lo que se implementó una sesión de 30 minutos de EF (efecto agudo), y otra de sedentarismo, y se aplicó la tarea de eliminación de imágenes para niños de edad preescolar o PDTP (Picture Deletion Task for Preschoolers), para analizar sus funciones cognitivas, especialmente de atención e inhibición de respuesta, como posttest para cada una de las dos sesiones (AF y sedentarismo). Además, se cuantificó la intensidad de cada actividad usando acelerómetros, que medían a intervalos de quince segundos. Los resultados indicaron que la capacidad de atención era mayor en el alumnado después de participar en la sesión de EF, que después del período sedentario, resultados que parecen indicar que realizar intervenciones de EF supone beneficios para las funciones cognitivas en Educación Infantil.

Por su parte, Derek et al. (2014), llevaron a cabo un estudio de 4 semanas, en el que se pretendía comprobar si el juego activo realizado durante el recreo se asociaba a la AR y al rendimiento académico, para 51 alumnos pertenecientes a 3 grupos de Educación Infantil, de un rango entre 46 y 70 meses de edad (media de 57,8), y la AR se midió con el test HTKS (Cameron-Ponitz et al., 2009). Los resultados de esta investigación indicaron que los niños que pasaban más tiempo con juegos activos de intensidad moderada-vigorosa, obtenían puntuaciones más altas en el test HTKS y, aunque la AF no se relacionó directamente con mejores puntuaciones en lógico-matemática y lectura, sí lo hizo indirectamente, pues a mayor capacidad de AR, mejores resultados académicos se obtenían, hecho que apunta a la necesidad de incluir descansos con juegos activos durante la jornada escolar.

Por lo tanto, como indican Lundy y Trawick-Smith (2021), algunas investigaciones han encontrado que la AF infantil dirigida por el docente puede derivar en mejoras sobre las FEs, especialmente sobre el Control Inhibitorio y la atención, aunque

todavía existe poca literatura científica que relacione el juego activo con las funciones cognitivas en niños de Educación Infantil, estando la mayor parte de estudios dirigidos a la etapa de Primaria y Secundaria.

Por esta razón, en su estudio, plantearon dos condiciones diferentes para niños de 3, 4 y 5 años, edades que corresponden al Segundo Ciclo de Educación Infantil, una condición en la que los alumnos jugaban al aire libre antes de realizar la tarea, y otra condición en la que realizaban la tarea, pero sin juego previo en el patio, y sus resultados indicaron que los niños que habían tenido la condición con juego previo al aire libre mostraban un mejor comportamiento en la tarea. De ello se deduce que el juego motor activo, mejora las funciones cognitivas infantiles, así como al desarrollo físico y al mantenimiento de una buena salud (Truelove et al. 2017).

Con ello, queda demostrado que la realización de EF afecta y mejora a la plasticidad del cerebro y, por tanto, a las funciones cognitivas, pero ¿cuál es el factor biológico situado detrás de estos resultados?

Durante la realización de EF, se generan también los denominados factores neurotróficos, que inciden directa e indirectamente sobre los procesos de aprendizaje y memoria, y son los responsables del aumento en el número de neuronas, en los capilares sanguíneos y en las sinapsis, que predisponen al cerebro a permanecer alerta, atento y activo, destacando específicamente el papel de un neurotransmisor, pues tiene la particularidad de estimular funciones como el crecimiento neuronal, la plasticidad cerebral, y la propia reparación del sistema nervioso central (Bilbao, 2013; Bueno, 2018; Guillén, 2017; Ureña, 2018).

El vicepresidente de la Federación de Medicina Deportiva explica que, al realizar EF, los músculos producen y liberan al torrente sanguíneo una proteína, la IGF-1 que “moviliza las grasas corporales para suministrarles la energía necesaria para realizar su actividad” (Bueno, 2018, p. 166). Al movilizar las grasas, la proteína se rompe, y mientras que una parte se degrada, la otra, denominada irisina, al llegar al cerebro provoca la activación del gen que produce el factor neurotrófico cerebral BDNF (del inglés brain derived neurotrophic factor).

Este factor neurotrófico tiene papel neuropreventivo, ya que mejora la supervivencia de las neuronas y estimula el establecimiento de nuevas conexiones y, como explica el profesor David Costa del Instituto de Neurociencias de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), el aprendizaje requiere de cambios en las sinapsis, y esta molécula (BDNF), al estar relacionada con la capacidad de crecimiento de las conexiones neuronales, favorece la plasticidad del cerebro, necesaria para la capacidad cognitiva, y los procesos de aprendizaje, memoria y AR (Bueno, 2018; Ramírez et al., 2004; Redes 72, 2011; Richards, 2016). Datos procedentes de investigaciones con animales (Winter et al., 2006) indican que las concentraciones de esta neurohormona aumentan con el EF y, además, apoyan la teoría de que los procesos cognitivos parecen estar mediados por ella, por lo que existiría una posible relación directa entre el EF y las funciones cognitivas.

Además, González-Gross et al. (2011), indican que el EF actúa como estresor, siendo muy importante la intensidad con la que se realice para sus efectos, pues con una intensidad demasiado elevada o débil, los efectos serán negativos o nulos, planteando la intensidad de moderada-vigorosa como la idónea. También indica que, por lo tanto, y según los estudios y revisiones que se han llevado a cabo, el EF con la intensidad adecuada presenta un efecto inductor para sintetizar neurotransmisores, y que la AF que planteo entre 5 y 20 minutos de descanso durante las clases mejorará el rendimiento académico (Biddle & Asare, 2011), la atención, la concentración y el funcionamiento cognitivo (Trudeau & Shephard, 2008), siendo necesaria más investigación al respecto.

Igualmente, Winter et al. (2007), en su estudio, evidencian que una sesión aguda de intensidad moderada-vigorosa consigue acelerar el aprendizaje y mejorar la capacidad de memoria en población adulta a largo plazo, indicando que este efecto puede deberse al hecho de un aumento de la neurohormona BDNF y a las catecolaminas, mediadoras en el aprendizaje. Además, después de la práctica de AF, se mantienen unos niveles BDNF altos, lo que favorece al aprendizaje, y refuerza la hipótesis de que los cambios neurobiológicos que se dan a largo plazo en el desarrollo estructural del cerebro subyacen al efecto transitorio beneficioso para el rendimiento, inducido por la práctica de AF.

Este hecho también ha sido probado por un grupo de neurocientíficos de la UAB, quienes realizaron una investigación con ratas, y observaron que las que llevaban una vida más sedentaria, tardaban más en resolver problemas que aquellas que hacían ejercicio de forma regular en la rueda, ya que la AF regular está asociada al aumento de flujo sanguíneo al cerebro, a los cambios en los niveles hormonales, y a una mejor asimilación de nutrientes, pero si el ejercicio no es constante, estos niveles, incluidos los de BDNF, decaerían. Por tanto, el ejercicio mejora las FEs porque aumenta el flujo sanguíneo, la oxigenación del cerebro, y el aumento de la citada molécula (Diamond & Ling, 2016; Ramírez et al. 2004; Redes 72, 2011). De esta relación entre AF y mejora cognitiva (debido a los beneficios que supone la molécula BDNF para las sinapsis, y los cambios estructurales en el cerebro), se extrae la idea y la hipótesis de que, al aplicar el factor del ejercicio en niños, y siempre y cuando practiquen AF de forma regular, se obtendrá una correlación positiva entre AF y rendimiento académico, razón por la cual es importante que los niños no lleven una vida sedentaria.

En una de las investigaciones presentadas, se comparó la salud, la actitud, la disciplina y el rendimiento académico de los alumnos entre dos escuelas, una de las cuales tenía un mayor número de horas al día de EF, con otra que no tenía, mostrando diferencias positivas en favor de la que tenía más horas, tras 9 años de estudio, mientras que otro estudio demostró que una escuela que tenía un rendimiento por debajo del 25%, en comparación con otras de la zona, tras la aplicación de un plan de estudios de AF, superaron en un 5% a las otras escuelas 6 años después de su implantación (Ramírez et al. 2004). Pero no solo se deben contemplar estos beneficios a “corto plazo”, sino que hay investigaciones que demuestran que la realización de AF en niños de corta edad, supone beneficios a largo plazo. López-Vicente et al. (2017), evaluaron la AF extracurricular y el sedentarismo en niveles de preescolar y primaria, en relación con la Memoria de

Trabajo, y demostraron que niños con bajos niveles de AF extracurricular a los 4 años, estaban asociados con una función cognitiva más pobre a los 7 años, obteniendo resultados similares entre los 6 años y la adolescencia.

Por su parte, Donnelly et al. (2016), expusieron que los programas de AF en el aula son eficaces en la mejora del comportamiento del alumnado (AR e inhibición, ambos requisitos para el éxito académico). Para apoyar la teoría, revisaron sistemáticamente 137 estudios, con niños entre 5-13 años, cuyos resultados mostraban beneficios en el rendimiento cognitivo, en el aprendizaje, cambios en la estructura del cerebro (empleando la resonancia magnética funcional o RMf), y en la función cerebral. Por lo tanto, los estudios defendidos por Donnelly et al. (2016), al igual que los de López-Vicente et al. (2017), obtuvieron resultados positivos en lo relativo a las FEs.

De ello se extrae la conclusión de la importancia de crear hábitos de AF de forma temprana, ya que, si practican deporte de pequeños, es más probable que continúen haciéndolo en la vida adulta, y así, además de promover unos hábitos activos en detrimento de los sedentarios, se mejorará su desarrollo cognitivo (López-Vicente et al., 2017; Ramírez et al., 2004). Y esto, junto a las evidencias teórico-prácticas, y que la mayor parte de los resultados de distintas investigaciones apoyan que la realización de AF de forma regular, con una intensidad adecuada, resulta beneficioso para el funcionamiento mental y las FEs, será necesario que se adopten políticas que fomenten el ejercicio en la población. También desde la escuela se adoptan nuevas estrategias, alejándose de la concepción tradicional del aprendizaje, aplicadas en un entorno sedentario, ya que también obtendrán mejoras en el rendimiento académico y el aprendizaje. Solo de esta manera se considerará al niño desde una perspectiva bio-psico-social-ambiental (Ramírez et al., 2004).

Así, surge la teoría de la cognición encarnada, o teoría cognitiva corporizada, propuesta por Merleau-Ponty, que postula que en la cognición afectan aspectos de todo el organismo, es decir, se superponen los aspectos cognitivos de alto nivel (razonamiento, planificación, conceptos, entre otros), con los aspectos motores, perceptivos y de interacción con el entorno (Battán, 2017; Wright-Carr, 2018). Bajo este razonamiento, la teoría de la cognición encarnada considera que el cuerpo regula y configura la actividad mental, y en la que influye el entorno, por lo que el cuerpo tiene un rol imprescindible para la cognición (Battán, 2017; Restrepo, 2018). Por lo que, en definitiva, tal y como indican los estudios, cobra fuerza la hipótesis de que una mejor aptitud física, queda asociada a un control cognitivo superior (Ureña et al., 2020).

En esta misma línea, estudios recientes como el de Guillamón y Navarro (2023), indican en su investigación que los alumnos de Secundaria con mejor condición física, tenían también un rendimiento académico mayor. De esta manera, realizar diariamente AF, resulta beneficioso tanto a nivel físico como cognitivo, debiendo hacerse extensible a la Primaria, y a la EI (Diamond et al., 2016; López-Benavente, 2021; Ureña et al., 2020).

1.2.3 La coordinación motriz (locomoción), el equilibrio y el yoga: su implicación en las Funciones Ejecutivas

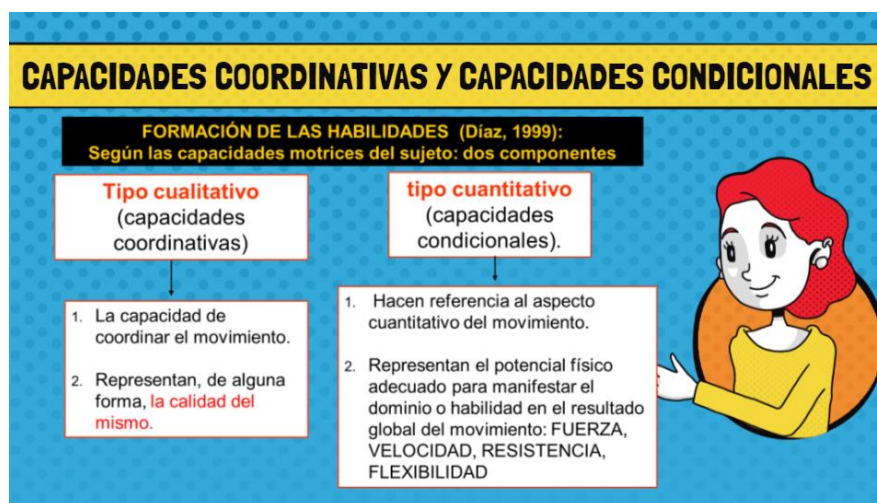
Diferentes estudios han demostrado que las intervenciones con AF dirigidas a los mecanismos de aprendizaje con demandas cualitativas de coordinación motora o equilibrio consiguen mejoras en procesos cognitivos (Hass et al, 2022); Tomporowski et al, 2015).

Las capacidades motrices están formadas principalmente por dos componentes, uno en el que se incluyen **las capacidades físicas básicas** (fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad), mientras que en el otro se incluyen las **capacidades coordinativas** (donde se incluyen habilidades motrices básicas) y el equilibrio (Díaz, 1999).

La coordinación es “la capacidad de regular de forma precisa la intervención del propio cuerpo en la ejecución de la acción justa y necesaria según la idea motriz prefijada” (Cidoncha & Díaz, 2010, p.3). Y la capacidad de equilibrio se define como “la capacidad de mantener el cuerpo en condiciones de equilibrio, y recuperarlo” (Carmona, 2010, p. 86). Para clarificar estos factores, se presenta la siguiente Figura 22:

Figura 22.

Clasificación de las capacidades motrices.



Fuente: elaboración propia a partir de Carmona (2010); Díaz, (1999); Muñoz, (2009); Ureña et al. (2008).

Las **capacidades coordinativas** son capacidades sensomotrices consolidadas del rendimiento de la personalidad, que se aplican conscientemente en la dirección de los movimientos componentes de una acción motriz (Ruiz, 1985). La coordinación motriz sería la capacidad de ordenar y organizar las acciones motrices encaminadas hacia un objetivo determinado y conlleva precisión, eficacia, economía y armonía. Estos factores requieren la acción del sistema nervioso que integra todos los factores motores, sensitivos y sensoriales necesarios para la realización adecuada de movimientos (Muñoz, 2009).

De esta forma cualquier acción como desplazarse, saltar, lanzar, girar, etc. para ser considerada eficaz, implica unas exigencias en cuanto a coordinación y equilibrio en su realización. Ambos elementos se constituyen en factores intrínsecos del movimiento, de

tal manera que no es posible una ejecución conveniente adaptada a las demandas que plantean el entorno y la propia actividad corporal, sin un adecuado desarrollo de dichos de estos. El trabajo sobre coordinación se lleva a cabo a través de las habilidades motrices básicas como son desplazamiento, saltos y giros englobadas en la locomoción y las habilidades motrices de lanzamiento, recepción y bote bajo el término manipulación (Ureña et al, 2008).

El **equilibrio** forma parte de la vida cotidiana de todo ser humano y en especial de los niños. De esta manera, la ejecución de acciones de la vida cotidiana como caminar, correr, montar en bicicleta o sencillamente sentarse representan finalmente la adquisición de un adecuado equilibrio postural (Villalobos-Samaniego et al., 2020). El equilibrio es un factor clave en el correcto desarrollo del esquema corporal, sobre todo por la estrecha relación de éste con el control tónico-postural, y debido a que éste facilita el equilibrio corporal. Según el autor que utilizamos como referencias el equilibrio puede estar incluido como habilidad motriz básica de estabilidad, como capacidad coordinativa o como capacidad perceptivo-motriz que influye en la corporeidad, espacialidad y temporalidad (Barcala et al, 2016). El equilibrio puede ser estático y dinámico.

El equilibrio estático consiste en mantener una “posición relativamente estática” (Carmona, 2010, p. 88), y toma como base la información que proviene del sistema vestibular (situado en el oído interno) y óptico, pues procesa información sensorial, pero también y principalmente del movimiento (analizadores kinestésicos) y táctiles. Siendo, además, el equilibrio estático fundamental para cualquier acción motriz. Presenta una estrecha relación con la percepción postural, y se desarrolla en gran parte durante los juegos infantiles, además de en tareas cotidianas. En este sentido, Carmona (2010) indica que las dificultades iniciales relacionadas con el equilibrio “aparecen, por ejemplo, al montar en bicicleta, pues entre otras actividades como patinar, esta capacidad no es suficiente cuando se tienen que ejecutar ejercicios deportivos con exigencias específicas” (p. 89). Es entonces cuando el equilibrio dinámico adquiere valor protagonista, pues surge principalmente cuando la persona efectúa unos cambios de posición rápidos y amplios, la denominada percepción acelerativa, encontrándose por esta razón, en estrecha relación con las capacidades coordinativas, pues tener un buen equilibrio requerirá de una buena capacidad de coordinación (percepción posicional y acelerativa), tal y como indica Carmona (2010). Además, indica que el niño hacia los 4 años va progresando en el conocimiento de su esquema corporal, lo que le permite mejorar el control postural y una marcha y una carrera más coordinada, con pasos más equilibrados y una rápida mejora dependerá de la cantidad de estímulos presentados (Carmona, 2010; Muñoz, 2009).

Los beneficios de trabajar equilibrio y coordinación incluyen la integración sensorio-perceptivo-motriz, que da lugar al desarrollo del cerebro, a la mejora del aprendizaje y de la atención. Es decir, un buen equilibrio “favorece las tareas motoras asociadas al aprendizaje escolar”, por lo que resulta importante trabajarlo desde la Educación Física (Ortiz, 2017, p.38). Y, con relación al tratamiento de estos aspectos motrices, quedan reflejados en el Decreto 196/2022, dentro del área 1, Conocimiento de sí mismo y autonomía personal, aparecen los siguientes contenidos: “Descubrimiento y progresivo afianzamiento de la lateralidad. Equilibrio postural. Coordinación de

movimientos globales y segmentarios” (p. 24966), “Control postural: el cuerpo y el movimiento. Progresivo control del tono, equilibrio y respiración. Satisfacción por el creciente dominio corporal” (p. 24966).

Una vez conceptualizado y analizado el desarrollo de la AR y de sus elementos más destacados, es preciso hacer referencia a las áreas cerebrales que presentan una mayor activación para la coordinación y el equilibrio, teniendo en cuenta que la AR se sitúa en el córtex prefrontal. Por su parte, el equilibrio y la coordinación quedan principalmente regulados por las estructuras subcorticales y, particularmente, por las estructuras cerebelosas, con las que el córtex prefrontal posee importantes conexiones (Medina, 2017; Ortiz, 2017).

Además, Ortiz (2017) indica que el desarrollo del equilibrio deriva en una mejora de la integración de las estructuras o esquema corporales, con la consiguiente coordinación, lo que deja tiempo para realizar otras funciones cognitivas, como las que se encuentran englobadas dentro del concepto de AR, quedando de esta manera relacionados el equilibrio, la coordinación y la AR (Medina, 2017; Ortiz, 2017; Sastre-Riba et al., 2007). Por lo tanto, trabajar sobre la coordinación y el equilibrio, influye positiva y decisivamente sobre el proceso de aprendizaje, pues permitirá un aumento en la velocidad de procesamiento de la información y de técnicas y destrezas que son vitales para el ámbito escolar, al quedar ambas estructuras cerebrales interconectadas. Así, se puede afirmar que “la coordinación es una cualidad neuromuscular íntimamente ligada con el aprendizaje” (Muñoz, 2009, p.1).

Pero no siempre ocurre así, pues Stein et al. (2017), en sus investigaciones revisaron la correlación entre las FEs y las funciones motoras en niños para evidenciar la posible relación entre ambos factores aplicando una intervención de efecto agudo. Los resultados mostraron correlaciones positivas entre la Flexibilidad Cognitiva y las funciones motrices, pero no pudieron establecer la relación entre las FEs y la coordinación. Por lo tanto, todo lo planteado son aspectos para trabajar en el alumnado, pues en la etapa de Infantil y Primaria, las habilidades perceptivo-motrices, las habilidades motrices básicas y el desarrollo del esquema corporal tienen un importante desarrollo, y el docente tendrá que plantear estrategias para conseguirlo (Cidoncha & Díaz, 2010). Estudios como el de Zach y Eyal (2016) afirman que, para el trabajo de los contenidos motrices, los mejores resultados para el entrenamiento de las funciones cognitivas se encuentran en los programas de AF que se plantean con estrategias de juego.

Otros contenidos que está cobrando fuerza para la mejora de los procesos cognitivos **son las artes marciales**, en las que prima un autocontrol físico y mental (Cho et al., 2017; Lakes et al., 2013; Ureña et al., 2019). Dentro de las distintas disciplinas de artes marciales, los programas impartidos con **yoga** también han generado mejoras sobre las FEs (Portes, 2018). El yoga consiste en un “sistema de posiciones físicas (asana), técnicas de respiración (pranayama) y meditaciones (shavasana), [...] con el objetivo de mejorar el bienestar físico y emocional. En niños [...] mejora las habilidades motrices, el comportamiento negativo, atención a la tarea y conciencia plena” (Aleksić et al., 2021, p.1). Por lo tanto, con el yoga se consigue una mejora de las habilidades perceptivo-

motrices de coordinación y equilibrio para realizar, mantener y controlar las distintas posiciones físicas, adquiriendo esa conciencia sensorial, y permitiendo la relajación, así como el entrenamiento de las FEs (Diamond, & Lee, 2011). Desde este enfoque los programas de yoga están cada vez volviéndose más populares en el ámbito educativo pues supone una mejora para la salud, lo que hace necesario plantear más investigación en la etapa de Educación Infantil (Bridee et al., 2009; Ureña et al., 2019). De hecho, algunas investigaciones ya apuntan a que practicar ejercicios de yoga en niños mejora las FEs (Lawson et al., 2012), la planificación, la concentración, al control de impulsos, AR comportamental y atención (Kerekes, 2021), y en motricidad fina (Manjunath, 2004).

Bajo ese planteamiento surgen programas como el de Aleksić et al. (2021) que plantearon una intervención de 12 semanas con yoga para alumnos de 5 años de Educación Infantil con el fin de desarrollar sus habilidades motrices y cognitivas. Para comprobar los efectos de la intervención, se planteó un grupo experimental, con 23 alumnos que realizaron yoga tres veces a la semana, en sesiones de 30 minutos; y un grupo control de 22 participantes, que realizaron la Educación Física escolar normal, sin el programa de yoga. Además, se realizó una evaluación inicial a modo de pretest, antes de la intervención, y otra final, a modo de postest, para ambos grupos, en el que se tomaron datos sobre habilidades motrices, para la integración motora fina, destreza manual, equilibrio y coordinación bilateral con el test BOT-2 (Deitz et al., 2007), y sobre habilidades cognitivas (con el Test de Madurez Escolar).

Los resultados indicaron que el grupo de intervención con yoga mejoró significativamente en las habilidades motrices, pero no se obtuvieron resultados significativos para las capacidades cognitivas. Aleksić et al. (2021) justificaron que el hecho de no encontrar mejoras significativas en las habilidades cognitivas después de la intervención con yoga podría deberse a que el programa no tuvo una duración suficiente, así como la participación de un bajo número de alumnos. Además, estudios de metaanálisis, como el llevado a cabo por McMorris y Hale (2012) indican que, para una mejora significativa de las habilidades cognitivas es necesario atender también a la influencia de la intensidad del ejercicio (baja, moderada, vigorosa). Stojiljković et al. (2020) apuntan que, para alcanzar mejoras significativas, el EF debe combinarse con una implicación cognitiva y niveles de atención altos, y proponen que el programa de yoga se diseñe con implicación cognitiva simultánea.

En conclusión, es necesario seguir investigando en el tipo de ejercicios utilizados, así como la intensidad, el volumen y la duración de estos y qué influencia tienen estos aspectos sobre las FEs y la modificación de estructuras cerebrales, así como las pruebas de evaluación que se emplean para medir las habilidades cognitivas.

1.3 LOS DESCANSOS ACTIVOS COMO PROPUESTA DE DESARROLLO DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS

1.3.1 Los Descansos Activos: definición y tipos

Para comenzar este apartado, y en consonancia con todos los aspectos planteados anteriormente, es necesario planear la manera de implementar todos esos elementos teóricos en el aula. Desde este punto de partida surge la pregunta ¿qué metodologías pueden utilizar los profesionales de infantil para dar respuestas a los procesos cognitivos desde el ámbito motriz?

Existen distintas estrategias para llevar a cabo la AF al ámbito escolar, y una de las que está cobrando fuerza en los últimos años es la metodología de los Descansos Activos (DDAA) (Daly-Smith et al., 2018; Sánchez et al., 2017; Watson et al., 2017). Requieren implementar cortos períodos de AF de una intensidad moderada-vigorosa durante la jornada escolar (Sánchez et al., 2017), con lo que sirven como un complemento a las sesiones de EF, nunca un sustituto de esta, y así aumentar el tiempo de AF diaria que realiza el alumnado, y reducir los niveles de sedentarismo propios de la actividad académica (Muñoz, 2020; Routen et al., 2017). Los DDAA se pueden definir como actividades de una corta duración, que oscila entre los 5 y los 15 minutos (López-Benavente et al., 2019; Masini et al., 2020; Suárez-Manzano et al., 2018) y que tienen el objetivo de integrar en el aula la AF para así romper con el sedentarismo generalizado que suele darse en el aula y acercarse a las recomendaciones diarias de AF dadas por la OMS (Donnelly & Lambourne, 2011; Méndez-Giménez, 2020), y que están guiadas por el docente (Webster et al., 2015).

Los DDAA pueden llevarse a cabo en cualquier momento de la jornada escolar mediante distintos tipos de actividades y, según apuntan estudios de metaanálisis y revisiones sistemáticas, se pueden conseguir: (a) mejoras relacionadas con la disminución del sedentarismo, la reducción de las conductas disruptivas (Sánchez-López et al., 2019); (b) una mayor motivación, diversión y atención; (c) así como activar cognitivamente al alumnado para alcanzar efectos positivos en el desarrollo de sus FEs (Aguilar et al., 2018; Sánchez et al., 2017). Sin embargo, las investigaciones no ofrecen resultados claros con respecto a las mejoras sobre el rendimiento académico, ni la mejora de las FEs, pues hay estudios que sí encuentran mejoras significativas (Montoya-Fernández et al., 2020) mientras que otros indican que no son concluyentes. De esta forma se necesitan un mayor número de investigaciones que puedan demostrar sí se dan efectos positivos en las habilidades cognitivas y académicas. La heterogeneidad de resultados encontrados en los metaanálisis muestra resultados contradictorios para ambos casos haciendo necesaria más investigación (Masini et al., 2020; Watson et al., 2017). En esta misma línea, Layne et al. (2020) y González et al. (2020) revelan que la mejora de las FEs podría requerir de intervenciones crónicas de AF.

A la hora de realizar una clasificación de los DDAA se encuentran diferentes opciones de llevarlos a la práctica según su secuenciación y estructuración a lo largo de la jornada escolar. Teniendo en cuenta distintos autores se puede observar que se organizan según el momento en el que se implementen (Muñoz & Valero, 2021; Suárez-

Manzano et al., 2018): a primera hora, intraclase, interclase, relajación y recreo. Otra forma de organizarlos es según el número de DDAA que se incluyan por día. En este caso, Wilson et al. (2016) proponen un DDAA por día; y estudios como el de Altenburg et al. (2016) plantean dos DDAA. También se debe tener en cuenta autores que establecen DDAA donde se combinan o no los DDAA con carga cognitiva alta o baja desde el enriquecimiento curricular o no; y, por otro lado, los DDAA en los que no se incluyen contenidos, por lo que requieren de una baja demanda cognitiva (Méndez-Giménez, 2020; Sánchez-López et al., 2019; Watson et al., 2017). A continuación, se va a presentar en la Figura 23 la clasificación de los DDAA y su denominación en función del momento de la jornada escolar en el que se implementen en el aula (Muñoz & Valero, 2021).

Figura 23.

Clasificación de los Descansos Activos según el momento de aplicación (Muñoz & Valero, 2021).

A PRIMERA HORA	<ul style="list-style-type: none"> • Similar al momento de calentamiento. • Se lleva a cabo al entrar al colegio. • Objetivo: activar al alumnado a primera hora. • Lugar: entrada, pasillos.
INTRACLASE	<ul style="list-style-type: none"> • Se lleva a cabo durante una actividad (se recomienda incluirlo a los 15-20 minutos de sesión). • Objetivo: volver a activar la atención.
ACTIVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Similar al momento de calentamiento. • Se lleva a cabo a lo largo de la jornada escolar (variable). • Objetivo: reactivar la atención cuando el docente perciba que decae.
RELAJACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Necesario para el bienestar del alumnado. • Permite desarrollar el esquema corporal (propiocepción). • Después de un examen, del patio, o una actividad exigente. • Masajes, yoga, mindfulness, juegos de baja intensidad.
INTERCLASE	<ul style="list-style-type: none"> • Se lleva a cabo al cambiar de materia. • Dentro del aula, o en el patio. • Actividades como dar vueltas corriendo, control postural, estiramientos.
RECREO	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad Física sistemática y estructurada. • Objetivo: aumentar la participación y AF durante el recreo. • Tener en cuenta los intereses del alumnado para seleccionar los juegos, deportes y materiales.

Fuente: elaboración propia.

Si se toma en consideración la clasificación de Muñoz y Valero (2021) se puede afirmar que llevar a cabo DDAA después de actividades más estáticas que requieren un elevado grado de atención (intraclase) permite aumentar la activación del alumnado (Godwin et al., 2016; Muñoz & Valero, 2021). En el caso de los DDAA de relajación permiten al niño calmarse y retomar la concentración y la atención para poder continuar con el resto de las actividades de la jornada escolar (Peláez-Flor & Prieto-Ayuso, 2021).

En cuanto a la combinación de AF con o sin carga cognitiva, se desglosan dos tipos de DDAA, tal y como se muestra en la Figura 24 (Méndez-Giménez, 2020; Sánchez-López et al., 2019; Watson et al., 2017):

Figura 24.

Clasificación de los DDAA en función de la carga cognitiva.

DDAA con enriquecimiento curricular	DDAA o lecciones físicamente activas
<ul style="list-style-type: none"> • Implican una alta demanda cognitiva • Se incluyen contenidos • Ofrecen mayores beneficios sobre las funciones cognitivas (Ureña et al., 2019) 	<ul style="list-style-type: none"> • Implican una baja demanda cognitiva • No se incluyen contenidos • Ofrecen menores beneficios sobre las funciones cognitivas (Altenburg et al., 2016)

En definitiva, a pesar de que los DDAA se presentan como un recurso eficaz para aumentar el tiempo de AF y el desempeño de las FEs, su uso es todavía escaso en Infantil (Arribas-Galarraga & Maiztegi-Kortabarría, 2021; López-Benavente, 2021; Rizal et al., 2019; Suárez-Manzano et al., 2018). Por esta razón, los escasos estudios existentes en esta etapa no dejan claridad en relación con el momento ideal para implementarlos en el aula (Nielsen et al., 2020). Además, no todos los docentes están dispuestos a incorporar este tipo de actividades en su aula. Distintos estudios y revisiones indican que los motivos que se alegan a la hora de no utilizarlos son la falta de tiempo para incluirlos durante la jornada escolar, ya que implicaría reducir el tiempo dedicado a otras materias académicas; también las barreras espaciales y la demanda de los docentes especialistas como apoyo a este tipo de intervenciones (McMullen et al., 2016; Naylor et al., 2015).

1.3.2 Beneficios de la Actividad Física a modo de DDAA: cognitivo, físico, social y emocional

Realizar AF de forma habitual, tiene muchos beneficios a nivel físico para la salud (Abi et al., 2018), a nivel cardiovascular, así como a nivel mental, sobre la cognición, el cerebro, y el rendimiento académico, especialmente cuando está implicada la atención, tal y como como ha sido contrastado por numerosas investigaciones (González et al., 2020). En el caso de los DDAA, existen distintos estudios que se centran en investigar los beneficios que este tipo de ejercicio tiene sobre el alumnado (Peláez-Flor y Prieto-Ayuso, 2021), aunque presentan heterogeneidad en diseños, intervenciones, metodologías y tipos de ejercicios empleados (Maisini et al., 2020; Fernández-Caballero & Ureña, 2021).

Así, distintos autores apuntan a que los DDAA, al aumentar el tiempo de AF realizada por los alumnos, consiguen disminuir conductas disruptivas en el aula (Masini et al., 2020), mejoran las funciones cognitivas, se alcanzan mayores niveles de atención (Sánchez et al., 2020), y aumentan la motivación infantil y el disfrute hacia el aprendizaje (Marriman et al., 2020), consiguiendo un mejor clima de aula en el que el alumnado puede realizar mejores aprendizajes y socializar (Montoya-Fernández et al., 2017). Por ello, se

encuentran mejoras en cuatro ámbitos principales, que son a nivel cognitivo, físico, social y emocional.

Para vislumbrar los efectos a **nivel cognitivo**, Pesce et al. (2009), realizaron un estudio en el que indicaron que realizar EF con un efecto agudo, da lugar a cambios transitorios a nivel psicológico y conductual, debido a que la práctica de AF origina una modulación transitoria en la actividad de las redes neuronales, provocándose, con mayor intensidad, en la región cerebral en la que tienen lugar los procesos cognitivos de asignación de recursos mentales, así como en el nivel de excitación.

En la misma línea, en el metaanálisis realizado por Álvarez-Bueno et al. (2017), en el que realizaron la evaluación del efecto de distintas intervenciones con EF para alumnos de entre 3-18 años, concluyeron que practicar AF favorece el desarrollo de las habilidades cognitivas. De este modo, se puede relacionar una mejora en el aprendizaje de contenidos curriculares y en el rendimiento académico en alumnado del segundo ciclo de Educación Infantil (3-5 años), gracias a la intervención con DDAA (Pastor-Vicedo et al., 2019).

Por otra parte, estudios como el de Contreras et al. (2020), establecen una relación estadísticamente significativa entre la realización de un programa de DDAA, con una mejora en las capacidades de atención y concentración, principalmente. Aunque no siempre los resultados relativos a la mejora de las funciones cognitivas son concluyentes, como muestran algunas revisiones sistemáticas, en las que se alude, ante la variedad de resultados, a la necesidad de realizar más investigación, especialmente en el ámbito de la Educación Infantil (Masini et al., 2020).

En esta misma línea, Arribas-Galarraga et al. (2021) analizaron en su estudio el efecto de un programa de DDAA en estudiantes de Secundaria, y el efecto que este tuvo sobre la atención y la capacidad de concentración. Para ello, incluyeron un grupo control y otro experimental, con una intervención de 7 semanas, incluyendo DDAA durante las lecciones, y los resultados mostraron un aumento estadísticamente significativo en ambas variables en el grupo experimental, aunque no observaron diferencias en los contenidos relativos a mejoras en la ortografía, es decir, no encuentran relación entre el rendimiento académico y los DDAA, con mejores resultados en el pretest que en el postest, haciendo necesaria más investigación.

Esos resultados negativos pueden deberse a que el rendimiento académico y la cognición están influenciados por múltiples factores (Tomorowski et al., 2015; Zuluaga, 2017). En este sentido, y teniendo en cuenta las distintas tipologías de DDAA vistas en apartados anteriores, hay estudios que apuntan a que el aprendizaje, el rendimiento académico, las habilidades cognitivas y la competencia motriz, obtienen mejores resultados en las tipologías de DDAA que llevan implícito refuerzo curricular, con alta implicación cognitiva, además de física (Sánchez-López et al., 2019).

Es decir, si se presenta una intervención con Descansos Activos cognitivamente exigentes (combinan el compromiso físico con el cognitivo), se alcanza una mejora de las FEs (López-Benavente, 2021). Y esto puede alcanzarse incorporando metodologías

lúdicas con juegos motrices de intensidad moderada-vigorosa, que incluyan demandas cognitivas (Ureña et al., 2019), ya que los Descansos Activos que se aplican a través del yoga, con relajación y meditación, no incluyen EF de alta intensidad, aunque mejoran la atención y el clima de aula (Santamaría, 2019).

Un aspecto ampliamente contrastado son los beneficios a **nivel físico**, ya que al aumentar los niveles de AF de intensidad moderada-vigorosa (Masini et al., 2020), se activa al niño físicamente (Arribas-Galarraga et al., 2021), consiguiendo reducir el sedentarismo (Merriman et al. 2020; Webster et al., 2015), y mejorando la salud física y cognitiva (Contreras-Jordán et al., 2020). Y con la incorporación de programas de DDAA en el ámbito educativo, estudios como el de Muñoz-Parreño et al. (2020), apuntan a que efectivamente, contribuyen a aumentar los niveles de AF diaria de los alumnos, acercándose a los recomendados por la OMS (2022), así como en la reducción del sedentarismo.

De este modo, los programas de DDAA se constituyen como una herramienta para mejorar la salud física del alumnado, como el estudio que se llevó a cabo con alumnos de Educación Primaria, en el que, tras implementar esta metodología en el aula, consiguieron reducir la grasa corporal y el Índice de Masa Corporal (IMC), mejorando su condición física a nivel de resistencia aeróbica, coordinación y velocidad (Jurado et al., 2018), así como la mejora de las habilidades motrices básicas (Calahorro-Canada et al., 2016). A continuación, en la Tabla 28 se recogen los principales beneficios que alcanza la realización de AF sobre la salud (Matsudo, 2012):

Tabla 28.

Beneficios de la Actividad Física sobre la salud (adaptado de Matsudo, 2012).

Antropométricos	Disminuye la grasa corporal. Mantiene/Aumenta la masa y la fuerza muscular. Mantiene/Aumenta la densidad ósea. Fortalece el tejido conectivo. Mejora la flexibilidad.
Fisiológicos	Aumenta el volumen de sangre circulante, la resistencia física (10-30%), y la ventilación pulmonar. Disminuye la frecuencia cardíaca en reposo y durante el esfuerzo, y la presión arterial. Mejora el nivel de HDL (disminuye los triglicéridos, el colesterol LDL), mejora los niveles de glucosa, previniendo y controlando la diabetes, mejora el sistema inmunológico, y reduce el riesgo de algunos tipos de cáncer (mama, útero y colon). Reduce el riesgo de enfermedad cardiovascular, trombos, hipertensión, diabetes tipo 2, obesidad. Reduce los marcadores antiinflamatorios asociados a enfermedades crónicas.
Psicosocial y cognitivo	Mejora la autoestima, el autoconcepto, el estado de ánimo, la tensión muscular y el insomnio. Protege las funciones cognitivas (memoria y atención). Disminuye el riesgo de depresión. Disminuye el estrés, la ansiedad y el consumo de drogas. Mejora la socialización y la calidad de vida.

Caídas	<p>Reduce las caídas y las lesiones derivadas de la misma.</p> <p>Aumenta la fuerza muscular de miembros inferiores y de la región de la columna vertebral.</p> <p>Mejora el tiempo de reacción, la sinergia motora de reacciones posturales, la velocidad al caminar, la movilidad y la flexibilidad.</p>
Terapéuticos	<p>Ayuda en el tratamiento de enfermedad arterial coronaria, hipertensión, diabetes, obesidad, cojera, EPOC.</p> <p>Ayuda en el tratamiento de trastornos de ansiedad, depresión, demencia, dolor, insuficiencia cardíaca congestiva crónica, síncope, profilaxis de accidente cerebrovascular, tromboembolismo venoso, dolor de espalda y estreñimiento.</p>

Por otro lado, en lo que respecta al aspecto socioemocional, un aspecto positivo a **nivel emocional**, y que suele darse con mayor frecuencia tras la implementación de estos programas, es el aumento de la motivación (Contreras-Jordán et al., 2020) y la diversión del alumnado (Janssen et al., 2014; López-Benavente, 2021). Además, consigue alcanzar una mejora del autoconcepto y la autoestima de los alumnos, disminuyendo cuadros clínicos de estrés, ansiedad y depresión (Teruelo y Solar, 2013).

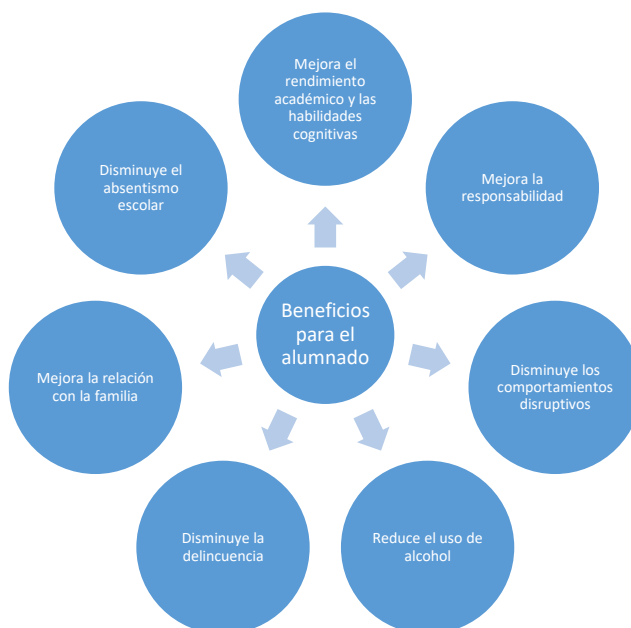
Para analizar el efecto de los DDAA sobre la motivación, Popeska et al. (2018), llevaron a cabo un estudio con pretest y postest, en el que implementaron un programa de tres meses de duración, con Descansos Activos a través de vídeos Brain Break ®, encontrando resultados positivos con respecto a las variables objeto de estudio.

Ejemplos de programas que aplican DDAA con éxito en países como Estados Unidos, son el programa Take 10! (USA), el programa Take 10! (UK), y el programa HAPPY 10! (China), encontrando en todos ellos mejoras a nivel de las FEs, en la motivación, y en el rendimiento académico, todos ellos orientados a la Educación Primaria (Aguilar et al., 2018; Ureña et al., 2020). Otro programa, orientado también a Educación Infantil, es ¡Dame 10!, que presenta actividades orientadas a aumentar (mini-retos) o disminuir (mini-relax) la activación del alumnado (Abad et al., 2014, 2016), y el programa Móvete 15 (Peláez-Flor y Prieto-Ayuso, 2021), que plantea las intervenciones de intensidad moderada-vigorosa, durante 15 minutos al día, al aire libre. De este modo, parece que el disfrute queda en relación con los distintos factores expuestos, como las FEs, de ahí que, al incorporar el compromiso cognitivo, el disfrute y la motivación del alumnado, sea mayor (Martínez-López et al., 2018).

Igualmente, a **nivel social**, mejora la cooperación, la socialización y el ambiente de aula (Sánchez et al., 2017). Para confirmar esta hipótesis, Carlson et al. (2015), llevaron a cabo un estudio en 24 centros educativos de Educación Primaria, con una amplia muestra de estudiantes, con la finalidad de asociar la realización de AF con la mejora del comportamiento en el aula (Martínez-López et al., 2018), encontrando que, tras aplicar los Descansos Activos, tanto el rendimiento como el comportamiento, mejoraron significativamente. Así, Matsudo et al. (2012), proponen los siguientes beneficios para los niños en edad escolar (Figura 25), siendo necesario tomarlos desde la perspectiva biopsicosocial, por lo que todos estos factores quedan interconectados entre sí (Berguer, 2015):

Figura 25.

Beneficios de la AF sobre la población en edad escolar (Matsudo, 2012).



Fuente: elaboración propia.

Así, los beneficios de la práctica de AF con DDAA, se debe a los numerosos cambios fisiológicos, físicos, sociales y emocionales durante y después de la intervención (González et al., 2020; Suárez-Manzano et al., 2018). La AF de intensidad moderada-vigorosa aumentaría la activación y, por tanto, tiene un efecto directo en las FEs, gracias al aumento del factor neurotrófico derivado del cerebro, que aumenta la plasticidad cerebral, especialmente en el córtex prefrontal, región cerebral donde se sitúan las FEs, y mejorando la supervivencia neuronal y la creación de nuevas sinapsis (plasticidad) (Huang et al., 2014; Leckie et al., 2014; Diamond & Ling, 2016).

Además de incidir positivamente en la motivación, el disfrute, el rendimiento académico, el éxito escolar, y la creación de hábitos de vida activos y saludables (Diamond, 2013; González et al., 2020; López-Benavente, 2021; Ruiz et al., 2009; Ureña et al., 2021). Así, se hace necesario analizar los efectos de la AF realizada de forma puntual, o con una práctica regular sobre las funciones cognitivas (Erikson et al., 2011; Tomporowski, 2015).

1.3.3 Recursos metodológicos incluidos en los DDAA: juego motor, ABJ, gamificación y cuento motor

A la vista de los beneficios que pueden suscitar los DDAA en el ámbito educativo, se plantean una serie de recursos metodológicos de los cuales se pueden componer estas actuaciones. En ellos se debe tener en cuenta, de forma paralela, que cualquier recurso aplicado debe fomentar el desarrollo de las FEs y la AR en los niños. Desde este punto de vista, el juego se constituye inherente al desarrollo del niño en esta etapa educativa, y como tal, queda recogido en la legislación (Decreto 196/2022). En cuanto a la aplicación de las intervenciones en Educación Física mediante DDAA, las investigaciones también

justifican que el juego motor favorece el desarrollo de las FEs, además de las habilidades motrices (Truelove et al., 2017) por lo que a la hora de aplicar los DDAA en el aula, es necesario atender a los distintos recursos metodológicos de los cuales se puede hacer uso para su diseño, y cuáles serían las mejores opciones para alcanzar beneficios en las habilidades cognitivas.

Teniendo en cuenta la revisión sistemática de Padiál-Ruz et al. (2022), se ha visto que el juego motor es uno de los recursos metodológicos que más se han empleado a la hora de diseñar DDAA, y que además presentan una asociación positiva entre la AF y las FEs. Esos resultados pueden deberse, como indican Ozcelik et al. (2013), a que los juegos incluyen retos y desafíos que aumentan la motivación infantil y, por tanto, la implicación en la tarea, constituyendo todos ellos aspectos clave para la mejora de las habilidades cognitivas. De este modo, entre los recursos que cumplen estas características con los juegos motores, se encontraría la metodología del Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ), la gamificación y el cuento motor.

Este hecho se justifica con estudios que indican que la práctica de AF que incluye demandas cognitivas que resulten inherentes a la implicación motriz, derivaría en un impacto positivo sobre las FEs (Howard et al., 2020). Igualmente, como se ha mencionado en apartados anteriores, los cambios fisiológicos que tienen lugar en el organismo y en el cerebro difieren en función del tipo de ejercicio que se realice (Billat et al., 1995; Escolar et al., 2003; González-Chávez et al., 2001; Rodríguez-Marroyo et al., 2009). Así, teniendo en cuenta lo indicado por López-Benavente (2021), cuando los juegos motores requieren de una elevada implicación cognitiva, se obtendrán mayores mejoras que si la demanda es baja, haciendo necesario modificar paulatinamente el nivel de complejidad de la tarea, y adaptarlo al nivel del alumnado sobre el que se va a realizar la intervención. Otro aspecto para tener en cuenta es que las FEs no se benefician del mismo modo con todos los tipos de ejercicio aeróbico, siendo los que plantean una actividad cognitivamente atractiva y cooperativa los que mejores beneficios reportarán (Best, 2010).

Por esta razón, los juegos de AF que incorporen simultáneamente demandas físico-cognitivas, que impliquen la cooperación entre los participantes, y resulten motivadores para EI, serán los que mayores beneficios puedan aportar sobre las FEs. Teniendo en cuenta estos requisitos, surgen tres formas de plantear los DDAA con juegos motores: ABJ, gamificación y el cuento motor.

Metodología del Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ)

El aprendizaje basado en juegos (ABJ) es una estrategia metodológica que utiliza juegos, tanto analógicos como digitales, para mejorar el proceso de aprendizaje (Plass et al., 2020). Los juegos ofrecen experiencias que promueven satisfacciones intrínsecas y ofrecen oportunidades para el aprendizaje auténtico (Tobas et al., 2014). El ABJ se utiliza para estimular la práctica físico-motriz cognitiva de una forma lúdica y motivante, lo que lo hace especialmente adecuado para su uso en Educación Infantil, y emplea las

características y elementos de los juegos, como los objetivos, las reglas, los retos, las elecciones o los elementos de fantasía, en las estrategias didácticas (Gonzalo et al., 2018).

Por ello, el ABJ es la actividad que promueve el desarrollo de las habilidades académicas de forma divertida, sencilla y cooperativa, constituyéndose como una estrategia pedagógica efectiva (Yagüe, 2020), dado que los aprendizajes se producen en un entorno relajado que promueve una atención efectiva (Moreno, 2019). De este modo, la metodología de ABJ es una herramienta eficaz para desarrollar las habilidades sociales y la AR (Pyle, 2018). Esta metodología consta de una serie de principios, expuestos por Gamerlearn (2015), y son los siguientes (Figura 26):

Figura 26.

Principios del ABJ.

Aprendizaje constructivista	<ul style="list-style-type: none"> • Se ofrece al niño las herramientas necesarias para que pueda construir su propio proceso de enseñanza-aprendizaje.
Práctica, interacción (soft skills) y experiencia	<ul style="list-style-type: none"> • Entorno seguro y afectivo donde puede explorar. • Fomenta la interacción con los demás y la resolución de conflictos.
Enfoque motivador	<ul style="list-style-type: none"> • El proceso de aprendizaje es dinámico y se adapta a las necesidades e intereses infantiles. • Fomenta la total implicación infantil.
Fomento de la reflexión	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla capacidades en distintos ámbitos y reflexionar sobre los conocimientos transmitidos.
Feedback, seguimiento del proceso y AR	<ul style="list-style-type: none"> • Durante el juego el propio niño tiene que ajustar su conducta y sus respuestas a las necesidades del juego. • La maestra lleva a cabo un seguimiento de la toma de decisiones de los alumnos durante el juego.

Por su parte, Moreno (2019) indica que el ABJ permite emplear juegos inventados o adaptar otros ya existentes, y para aplicarla indica distintas herramientas y factores para tener en cuenta, como son la ludificación de los contenidos mediante retos, ejercicios, acertijos o juegos de cartas; utilizar juegos de mesa; o emplear plataformas online como Kahoot. Así, los beneficios de utilizar el ABJ en EI son múltiples. En primer lugar, el juego es una actividad natural para los niños, que les divierte y les motiva (Gonzalo et al., 2018). Además, el juego les permite experimentar, explorar y descubrir el mundo que les rodea de una forma segura y controlada (Tobas et al., 2014). El juego también promueve el desarrollo de habilidades sociales, como la cooperación y la comunicación, y fomenta la creatividad y la imaginación (Gonzalo et al., 2018). En esta línea, Contreras y Eguía (2016) indican que genera un aprendizaje activo, pues el niño se compromete con su proceso de enseñanza-aprendizaje, y establece relaciones entre sus conocimientos previos y los nuevos conceptos presentados.

Incluir el ABJ como DDAA durante la jornada escolar de EI puede tener múltiples beneficios. En primer lugar, permite a los alumnos recuperar energía y mejorar su concentración y atención para el resto de la jornada escolar (Tobas et al., 2014). Además, puede contribuir a reducir el estrés y la ansiedad asociados al aprendizaje, ya que permite aprender de forma relajada y divertida (Gonzalo et al., 2018). Por otra parte, incluir el ABJ en DDAA puede mejorar el desarrollo de las FEs infantiles, como la MT, la FC y el CI (Tobas et al., 2014). Estas habilidades cognitivas son fundamentales para el aprendizaje y la resolución de problemas, y se desarrollan de forma progresiva durante la infancia (Gonzalo et al., 2018). En conclusión, el ABJ es una estrategia metodológica que utiliza juegos para mejorar el proceso de aprendizaje en EI. Los beneficios de utilizar el ABJ son múltiples, incluyendo la motivación, el desarrollo de habilidades sociales y la promoción de la creatividad y la imaginación.

La gamificación

La gamificación consiste en “el uso de los elementos y de la mecánica del juego en contextos ajenos al mismo, con el objetivo de orientar el comportamiento de las personas a conseguir determinadas metas” (Carreras, 2017, p. 109). Proviene, por tanto, del mundo de los videojuegos (Marín, 2018), y consiste en incorporar dinámicas lúdicas en otros contextos, como el ámbito educativo (Deterding et al., 2011). En los últimos años, la gamificación ha ido abriéndose paso en las aulas de los centros educativos, y como indica Morales (2019), los mecanismos, estéticas y pensamientos propios de un entorno de juego se han introducido para alcanzar un mayor compromiso del alumnado y promover el aprendizaje y la motivación hacia el mismo.

Para diseñar DDAA dentro de la dinámica de la gamificación, es necesario tener en cuenta los criterios pedagógicos, la funcionalidad de la tarea que se quiera proponer, así como la utilidad real de los recursos de los que se va a disponer (Foncubierta & Rodríguez, 2014). Además, hay que tener en cuenta los tres elementos básicos de los que consta la gamificación (Herranz, 2013):

- Las dinámicas: son los aspectos globales de los que consta el juego, e incluyen las restricciones que vaya a presentar; las emociones que suscite; la narrativa del juego, que debe ser coherente con la actividad que se propone; la progresión del juego (niveles, retos); y las relaciones entre participantes, fomentando la cooperación y el trabajo en equipo.
- Las mecánicas: son las reglas que tiene el juego para conseguir el objetivo, las que hacen el juego divertido y motivador, y genera enganche ante los desafíos que hay que ir superando, e incluye los retos, planteados de tal forma que no caigan en el aburrimiento ni en la frustración; las oportunidades para competir y colaborar entre compañeros y equipos; un sistema de turnos; crear equipos para alcanzar el objetivo; incluir un sistema de puntos que irán ganando conforme vayan consiguiendo los objetivos; incluir niveles; recibir feedback mediante premios; y recompensas, que otorgan un reconocimiento al esfuerzo y superación de niveles.

- Los componentes: en este aspecto incluye la formación de equipos para fomentar las habilidades sociales y cooperar para conseguir un objetivo común; los logros, regalos o premios (azar), y la posibilidad de ascender de nivel.

Otro aspecto para destacar dentro de la gamificación es el factor afectivo, dado que debe fomentar las emociones positivas, la curiosidad, la autoestima, el sentido de la competencia, la autonomía durante el juego, la tolerancia al error como parte del juego, y la socialización (Ocón, 2017). De este modo, con la gamificación se trasladan las bases del juego al ámbito educativo, y como indican Martínez-Carrera et al. (2018), supone una herramienta para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Específicamente en EI, la gamificación busca fomentar la participación, la creatividad y el pensamiento crítico desde actividades interactivas, pues está demostrado que los niños aprenden mejor si lo que se les está enseñando les despierta interés (Bueno, 2018; Igado, 2013; Detering et al., 2011). Por este motivo, la gamificación se constituye una herramienta útil para fortalecer y mejorar las habilidades cognitivas infantiles a través del juego, y combinándolo con AF, se consigue desarrollar simultáneamente las habilidades motrices, la socialización y el trabajo en equipo.

El objetivo principal de incluir gamificación en EI a modo de DDAA es fomentar el aprendizaje desde el juego, buscando que los niños estén más motivados e involucrados en su propio proceso de enseñanza-aprendizaje. También pretende promover el desarrollo de habilidades socioemocionales, físicas y cognitivas, gracias a la interacción con el otro y la inclusión de actividades divertidas y desafiantes en forma de retos a superar para conseguir el objetivo del juego (Romero & Espinosa, 2019). Incluir DDAA durante la jornada escolar infantil a través de la gamificación se constituye como una práctica que puede beneficiar la concentración y el rendimiento académico de los niños, así como conseguir el desarrollo de las FEs, y mejora la capacidad de resolución de problemas y la perseverancia en el aprendizaje.

El cuento motor

Otra de las metodologías posibles para incorporar en los DDAA son los cuentos motores, dado que, durante los primeros años de vida, los cuentos desarrollan la fantasía y la imaginación en los niños, además de que permiten que los niños sean los protagonistas de la actividad, favoreciendo su implicación en la tarea y, por tanto, la motivación, ya que incluye requerimientos motrices para representar la narración, y cognitivos (Conde, 2008; López-Benavente, 2021).

Las intervenciones con cuento motor se basan en el juego y en el cuento (Cerezo & Ureña, 2016), e incluyen el desarrollo de las FEs ya que la narración propia del cuento necesita de la escucha activa, del CI y de la MT, además de la adquisición y cambio de roles con los personajes, que hace uso de la FC, además de implicar el aspecto motriz. Con estas características, el cuento motor es una buena estrategia para influir en todos los ámbitos del desarrollo infantil (Vargas & Carrasco, 2006).

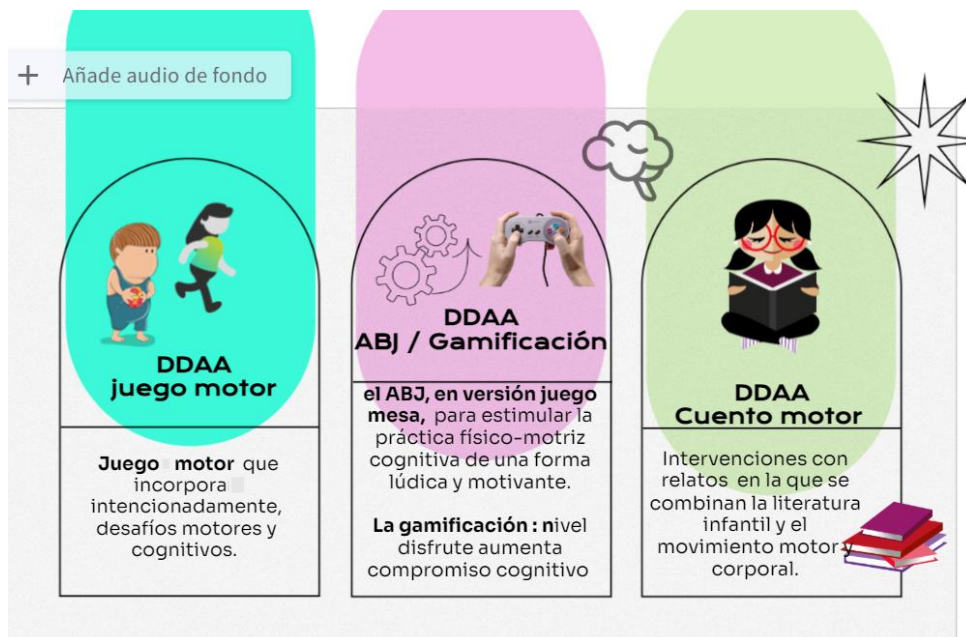
Autores como Ruiz-Omeñaca (2011) y Conde (2008) explican las características que presenta el cuento motor y la posibilidad que tiene de trabajar de manera interdisciplinar con otros aspectos curriculares, de promover las habilidades sociales y la cooperación, de fomentar un pensamiento divergente, de conseguir un alto grado de implicación por parte del alumnado y de incluir la AF desde un punto de vista lúdico y significativo.

Para diseñar cuentos motores, es necesario atender a la estructura que deben presentar, incluyendo un momento inicial o de encuentro, en el que se explica al alumnado las normas a seguir y lo que van a hacer; el momento de actividad motriz, en el que se desarrollan las acciones físico-cognitivas planteadas, tanto de forma individual como cooperativa, incluyendo consignas para trabajar las FEs; y un momento de relajación o vuelta a la calma, ya que los estudios indican que resultan beneficiosas para la AR conductual y emocional y la atención (Cerezo & Ureña, 2016; Conde, 2008; Fernández et al., 2019; Ruiz-Omeñaca, 2011; Tébar & Parra, 2015).

En la Figura 27 se incluye un resumen de las diferentes intervenciones que se pueden llevar a cabo con DDAA:

Figura 27.

Resumen de tipos de intervenciones con DDAA.



Fuente: elaboración propia.

1.4 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

1.4.1 Estudios efecto agudo de intervención con el objetivo del desarrollo de las Funciones Ejecutivas

La literatura científica ha demostrado ampliamente que intervenciones con AF aporta beneficios sobre niños en edad escolar (Reloba et al., 2016), tanto a nivel de rendimiento académico (Contreras et al., 2020) como la tendencia que desde aproximadamente el año 2008 relaciona la práctica de AF con la mejora de las FEs de alto nivel (González et al., 2020). Sin embargo, entre las distintas investigaciones que se han llevado a cabo, los resultados sobre la influencia que la AF tiene sobre las FEs, varía de unas a otras (López-Benavente, 2021).

Esas diferencias, pueden deberse a factores como el tipo de ejercicio presentado (individual, juegos de equipo y cooperación) (Schmidt et al., 2015), a los tipos de requerimientos físicos, como la coordinación, equilibrio o ejercicios aeróbicos (Budde et al., 2008; Chang et al., 2013), a si la AF tiene o no implicación y demanda cognitiva (Greef et al., 2018; Watson et al., 2017), a la intensidad (Medina et al., 2019; Van den Berg et al., 2016), a la temporalización (Egger et al., 2018), o variables como el estatus socioeconómico (vulnerabilidad, pobreza, violencia, o situaciones familiares de no vulnerabilidad), la educación familiar y las pautas de crianza (Bertella et al., 2018; Erazo, 2022; Levine et al., 2018).

De este modo, se hace necesario revisar los distintos programas e intervenciones que se han llevado a cabo con el objetivo de desarrollar las FEs, especialmente en la etapa de Educación Infantil, para evidenciar cuáles son las mejores opciones de EF elegido, duración, e intensidad de las actividades propuestas para mejorar las FEs (Romero et al., 2017), y así realizar un buen diseño de programas de DDAA, que requerirán su análisis y evaluación para constatar que cumplen con los requisitos establecidos.

Además, es preciso analizar el efecto del EF sobre las FEs desde dos planteamientos distintos, siendo la intervención con AF desde un punto de vista puntual, buscando un efecto agudo, en el que los efectos obtenidos a nivel cognitivo son reversibles a corto plazo (Tomporowski, 2015); así como una intervención con efecto crónico, implicando la realización de AF de forma regular, que tendría efectos duraderos sobre la modificación de estructuras cerebrales, y sobre el funcionamiento cognitivo (Erikson et al., 2011).

En los últimos años, existen distintas investigaciones cuyos objetivos han sido tratar de demostrar una posible correlación entre una mejora en las FEs, con la implantación de programas de AF en los que se incluya la variable de compromiso cognitivo, principalmente buscando un efecto agudo. Entre los distintos estudios revisados, se destacan, por la divergencia en sus resultados, los presentados por Berrios et al. (2018), Berrios et al. (2019), Egger et al. (2018), Martins et al. (2022), Riga y Rouvali (2023), Van den Berg et al. (2016), y Veldman et al. (2019).

En esta línea, Sánchez-López et al. (2019) establecen que efectivamente la AF en las aulas deriva en efectos positivos sobre el alumnado, pero que su relación con las FEs aún no está clara, y particularmente entre niños de Educación Infantil, dado a que existen pocos estudios orientados a la evaluación y la mejora de las FEs en esta etapa educativa, teniendo en cuenta que la intervención debe incluir la realización de AF.

Autores como Riga y Rouvali (2023) diseñaron un programa de Educación Psicomotriz en el aula denominado POTENTIAL, orientado a mejorar la atención y la escucha activa, desde la mejora de las FEs. Destinado al alumnado de Educación Infantil, y participaron cuatro clases, de las que dos recibieron el programa, y dos no tuvieron intervención. Para analizar la idoneidad de la intervención, muestrearon a ocho participantes de cada aula, siendo un total de 32 niños monitorizados. Del mismo modo, emplearon el diario de aula para obtener la aceptabilidad de las actividades planteadas y el adecuado cumplimiento de las sesiones.

Los resultados fueron positivos para la variable de aceptabilidad del programa por parte de los docentes, así como un debido seguimiento. Sin embargo, los resultados para la idoneidad del programa no fueron concluyentes para la mejora de las FEs, por lo que indican que es necesaria mayor investigación al respecto (Riga & Rouvali, 2023).

Como conclusión, en el estudio se indica que tanto la adscripción al programa por parte de docentes y alumnos fue positiva, indicando que las historias y los personajes incluidos en las sesiones fueron adecuados para la edad, aumentando la motivación infantil, aunque los docentes también indicaron que aplicarlo diariamente en su aula era “desafiante” para ellos, aunque no para los niños. Igualmente, los docentes también indicaron que sería necesario realizar más práctica con los materiales del programa antes de su aplicación en el aula, mostrando buena disposición para alcanzar este cometido, aunque dificulta la aplicación a largo plazo (Riga & Rouvali, 2023).

El estudio llevado a cabo en la Universidad de Jaén se centró en evaluar el efecto que la realización de AF presentaba sobre la Memoria de Trabajo (dentro de las FEs), con efecto agudo. Para ello presentaron tres grupos, dos experimentales, a quienes se les aplicó durante la jornada escolar un juego aeróbico a uno, y una sesión de juego en equipo al otro, mientras que un tercer grupo participó como grupo control, es decir, no practicó AF durante la realización de la investigación (Berrios et al. 2019).

Los participantes fueron asignados a cada grupo de forma aleatoria, como indican Berrios et al. (2019). El diseño del estudio consistió en la aplicación de un Pretest denominado Prueba de Aprendizaje Auditiva-Verbal de Rey (RAVLT, por sus siglas en inglés) a los tres grupos. Una semana después, los participantes realizaron una intervención de 45 minutos, cada grupo en su correspondiente juego, mientras que el grupo control no realizó AF ese día. Finalmente, 20 minutos más tarde, los grupos se sometieron de nuevo al test RAVLT, esta vez a modo de postest. Sus resultados indicaron que la realización de EF, independientemente de la complejidad que presente, deriva en beneficios sobre dichos factores cognitivos, lo que incidirá positivamente sobre el rendimiento académico.

Por otro lado, también existen estudios que no producen mejoras en las FEs, como el realizado por Egger et al. (2018), en el que trataron de comprobar la relación entre EF y compromiso cognitivo sobre las FEs, para lo que plantearon un diseño 2x2, con 216 participantes asignados aleatoriamente, con una edad media de 7,94 años. Dichos participantes fueron asignados aleatoriamente a cuatro condiciones, en las que variaba el esfuerzo físico (alto/bajo), y el compromiso cognitivo (alto/bajo).

Las FEs (Memoria de Trabajo, Flexibilidad Cognitiva y Control Inhibitorio), se midieron inmediatamente antes y después de la intervención (cada condición tuvo una duración de 20 minutos). Los resultados indicaron una disminución significativa para el factor de compromiso cognitivo en la variable Flexibilidad Cognitiva, mientras que no hallaron diferencias significativas para la Memoria de Trabajo y el Control Inhibitorio (Egger et al., 2018).

Para explicar esos resultados negativos revisaron distintos estudios, llegando a la conclusión de que la temporalización planteada para las actividades fue excesiva (20 minutos), pues otras investigaciones similares habían planteado una duración entre 10 y 15 minutos para un efecto agudo, siendo 15 minutos el límite por encima, y 5 el límite por debajo, pues fuera de esa franja parecen no producirse resultados positivos sobre las FEs (Egger et al., 2018).

Sin embargo, la investigación llevada a cabo por Van den Berg et al. (2016), indica que las sesiones con efecto agudo de 12 minutos que plantearon en el aula no produjeron mejoras a nivel cognitivo sobre la velocidad de procesamiento de la información y la atención selectiva, vinculando esa no variación de los resultados a la intensidad planteada en sus sesiones.

Otro resultado significativo y para tener en cuenta a la hora de plantear estas intervenciones, y que, como Egger et al. (2018) enuncian, es preciso adaptar de forma individualizada a la edad infantil el grado de compromiso cognitivo que se va a aplicar en las actividades que implican EF, pues actividades con demasiada dificultad o con poca, pueden tener un efecto contrario al deseado.

En esta línea, Van den Berg et al. (2016), examinaron el efecto agudo de tres tipos de sesiones de AF de 12 minutos, que consistieron en tres condiciones, una de ejercicio aeróbico, una de fuerza y otra de coordinación, que fueron asignadas aleatoriamente a los participantes, a fin de evaluar sus efectos sobre el procesamiento de la información y la atención selectiva, para las cuales se aplicaron sendas pruebas. Los resultados evidenciaron una que la AF de intensidad baja-moderada (pues se midió la frecuencia cardíaca de los participantes) no afecta los parámetros cognitivos, y el tipo de ejercicio no mostró diferencias significativas en los resultados.

Sin embargo, la AF que supuso una intensidad moderada-alta, especialmente en los ejercicios aeróbicos, sí que mostraron resultados positivos. Por lo tanto, concluyen que los resultados serán positivos, cuanto más altos sean los requerimientos de intensidad en la AF para obtener beneficios cognitivos (Van den Berg et al., 2016).

El estudio llevado a cabo por Berrios et al. (2018), presentó tres grupos, dos grupos experimentales, y un grupo control, que no realizó AF en la escuela ese día, a fin de analizar los efectos de dos clases de educación física, una con metodología de juegos aeróbicos de alta intensidad, y otra de juegos predeportivos. Los resultados mostraron que el grupo de juegos aeróbicos tuvo una mayor intensidad, mientras que el grupo de juegos predeportivos experimentó un mayor incremento en los valores finales de concentración que el grupo control.

Al igual que Van den Berg et al. (2016), Berrios et al. (2018), establece en su investigación que períodos cortos de ejercicio moderado-intenso, provoca una mejora en las funciones cognitivas, como la atención en las personas, pero resalta la necesidad de atender a que los ejercicios que sean muy repetitivos requieren de una menor implicación de las FEs, por lo que la complejidad planteada en el ejercicio es un factor a tener en cuenta si se quiere incidir sobre la capacidad de concentración.

Otra investigación, desarrollada en Australia por Veldman et al. (2019), llevó a establecer como cruciales para el desarrollo cognitivo y motor los primeros años de vida. Para ello, examinaron la relación entre ambos factores de desarrollo en una muestra con 335 niños entre 11 y 29 meses. Entre los criterios de exclusión se incluyeron que el niño fuese prematuro, que tuviese alguna discapacidad, o estuviese diagnosticado con alguna condición médica.

Entre las variables a controlar se encontraban el centro infantil, la edad, el sexo, el IMC y el estatus socioeconómico, con resultados que mostraron una relación positiva entre habilidades motrices gruesas y el desarrollo cognitivo. También se controlaron las variables para la locomoción y la manipulación de objetos, que asimismo obtuvieron unos resultados significativamente positivos. No se encontraron resultados significativos en el desarrollo cognitivo y la variable de permanecer parado (Veldman et al., 2019).

Peso y altura se midieron con procedimiento estándar, y el índice de masa corporal dividiendo peso entre altura. El estatus socioeconómico se calculó convirtiendo el código postal de la familia en un índice SEIFA, que clasifica las áreas en tres zonas: desventaja socioeconómica (1), de los más desfavorecidos, a los menos desfavorecidos (10), clasificando en terciles bajo (deciles 1-3), medio (deciles 4-6) y alto (deciles 7-10) (Veldman et al., 2019).

Para dicho estudio se empleó un diseño de corte transversal, a la misma vez que se aplicaba el estudio *Get up*, un ensayo controlado aleatorizado de grupos, con una duración de 12 meses, con dos grupos paralelos, que evalúa los efectos de la reducción de tiempo sentados en el desarrollo cognitivo de niños de la etapa de Educación Infantil (Veldman et al., 2019). La motricidad gruesa se midió con el test PDMS-2 (por sus siglas en inglés *Peabody Developmental Motor Scale-2nd Edition*, validado para niños entre 0-5 años, que incluye tres subtest: quedarse parado, locomoción y manipulación de objetos (Veldman et al., 2019).

Se establecieron asociaciones entre estas habilidades y el desarrollo cognitivo, controlando el centro infantil, el sexo, la edad, el índice de masa corporal y el estatus

socioeconómico. Los resultados mostraron una asociación positiva entre las habilidades motrices gruesas y la cognición. Y la locomoción y la manipulación del objeto tuvieron una asociación significativa y positiva con la cognición, con unos valores de F y p: $F(2,266) = 14.607$, $p < 0.001$ y $F(2,265) = 9.039$, $p < 0.001$, respectivamente. Por lo tanto, se encontró una asociación significativa y positiva entre los niveles de motricidad gruesa y el desarrollo cognitivo en la muestra analizada (Veldman et al., 2019).

Una vez que se ha determinado que existen diferencias entre las medias, las pruebas de rango post hoc permiten determinar qué medias difieren. La prueba de rango post hoc identifica subconjuntos homogéneos de medias que no se diferencian entre sí, la prueba Post hoc con el análisis reveló diferencias significativas entre el grupo de habilidades motrices gruesas entre los niños en la media del grupo que tuvo mejor desarrollo cognitivo comparado con los niños en el grupo que tuvo un desarrollo cognitivo menor p ($p < 0.001$). Resultados similares se obtuvieron en la locomoción, pues con el incremento de la locomoción, el desarrollo cognitivo incrementaba significativamente, comparado con el grupo situado por debajo p ($p < 0.001$) (Veldman et al., 2019).

Concluye que los niveles de motricidad gruesa tienen una asociación significativa y positiva con el desarrollo cognitivo en los niños participantes del estudio. Estos resultados, vinculados a otros estudios con los que se han comparado (para niños de mayor edad, puesto que no hay estudios realizados con niños de esta edad), indican que trabajar sobre la motricidad gruesa parece ser importante para el desarrollo cognitivo (Veldman et al., 2019).

Como se puede apreciar, son diversos los resultados y las conclusiones a las que llegan los distintos estudios presentados, por lo que resulta difícil establecer generalizaciones respecto al efecto agudo con alta/baja carga cognitiva sobre las FEs en niños. Por ello, resulta interesante la revisión sistemática presentada por Paschen et al. (2019) sobre dicho tema.

Esta revisión sistemática analiza los efectos que el ejercicio tiene con una baja y una alta demanda cognitiva en la inhibición, Memoria de Trabajo y Flexibilidad Cognitiva en niños. Para ello incluyeron ensayos controlados que evaluaron los efectos del ejercicio agudo sobre las FEs con diseños pre-postest (Paschen et al., 2019).

Incluyeron 10 estudios, publicados entre 2010 y 2018, con un total de 890 participantes, entre 5 y 11 años, y que presentan unas intervenciones con una duración que oscila entre los 10 y los 50 minutos. Estos estudios revelaron efectos positivos en la Memoria de Trabajo en relación con la velocidad de procesamiento de la información (Paschen et al., 2019).

En cuanto a la inhibición, los resultados difieren con respecto a los ejercicios planteados con baja/alta carga cognitiva, añadiendo que cuando, el ejercicio agudo presenta demandas cognitivas altas y bajas de forma combinada, los resultados muestran una asociación positiva entre la inhibición y el ejercicio. Concluye que los efectos difieren en lo que respecta a los ejercicios agudos con demandas altas o bajas de carga cognitiva

pero que, en todo caso, se encontraron mayores efectos en la velocidad de procesamiento (Paschen et al., 2019).

En el caso del estudio planteado por Martins et al. (2022), se analizó el efecto agudo de dos propuestas de AF, una cognitivamente exigente (CDPA), y otra simple (SPA), sobre la repercusión de estas intervenciones sobre el Control Inhibitorio y el disfrute en 31 niños de edades comprendidas entre los 9 y los 12 años. Emplearon un diseño cruzado intrasujetos y contrabalanceado, midiendo la inhibición antes y después de cada intervención con el test de Stroop, así como el esfuerzo mental y el disfrute.

Ambas condiciones tuvieron una duración de 15 minutos, temporalización escogida dado que es la duración aproximada de un recreo en Reino Unido, y por constituir el tiempo de AF recomendado para obtener mayores beneficios, situándose entre los 10-20 minutos por episodio. La intensidad fue la misma para ambas condiciones, y se controló con el Sistema para Observar el Tiempo de Instrucción de Aptitud Física (SOFIT), midiendo el gasto energético en ambos casos, con un total de 1.75-1.94 Kcal por condición, por lo que fueron de intensidad moderada. Del mismo modo, las acciones solicitadas fueron las mismas, difiriendo en que en la condición CDPA se incluyeron consignas verbales para aumentar la demanda cognitiva (Martins et al., 2022).

Las intervenciones consistieron en realizar una secuencia de movimientos basados en habilidades de movimiento funcional (que realizan los niños habitualmente durante el momento del recreo), por lo que las acciones fueron: 30 saltos; correr en el sitio durante 2 minutos; ponerse en cuclillas y dar patadas; 30 repeticiones de molino de viento, parar y tocar el pie con la mano opuesta; y marcha de paso alto. Entre cada acción había un descanso de medio minuto. La diferencia entre ambas condiciones fue que en la condición CDPA se incluyeron consignas verbales, orientadas a aumentar la demanda cognitiva durante la AF, por ejemplo, se pedía que se movieran o saltaran en la dirección opuesta a la indicada verbalmente, es decir, si se dice saltar a la izquierda, tenían que saltar a la derecha, y viceversa; o decir un número aleatorio par y mover la pierna derecha primero, o si es impar, la pierna izquierda (Martins et al., 2022).

Todos los niños realizaron ambas condiciones en días diferentes. Los resultados no evidenciaron diferencias significativas en cuanto a la inhibición, disfrute y esfuerzo físico ($p > 0,05$ en todos los casos), pero sí que se identificó un mayor esfuerzo mental para la intervención con AF cognitivamente exigente (condición CDPA), en comparación con la condición SPA, siendo $p < 0,05$ (Martins et al., 2022).

Por tanto, se presenta la misma intensidad, duración y acciones, difiriendo en la carga mental asociada a la AF, no encontrando diferencias en la inhibición y el disfrute. Sin embargo, teniendo en cuenta la percepción del nivel de dificultad, los participantes indicaron que habían sentido confusión tras la condición CDPA, y se reflejó en los resultados de los estímulos congruentes de la tarea Stroop, pues fueron menos precisos tras esta condición, que después de la intervención SPA. Este hecho puede indicar que el nivel de dificultad de la demanda cognitiva fue excesivo, pues 9/10 alumnos mostraron una menor precisión de respuesta (Martins et al., 2022).

Para aumentar la complejidad, se tuvo en cuenta lo indicado por Tomporowski et al. (2015), quienes recomiendan que un aumento de la complejidad de la demanda cognitiva y la coordinación implica la interferencia cognitiva (introduciendo cambios aleatorios en las condiciones de la tarea), e incluyendo un componente que se base directamente en un aspecto de las FEs.

Concluye revelando que los alumnos indicaron que se divirtieron en ambas condiciones, aunque se cansaron. El disfrute puede deberse al ser una intervención novedosa, y a que los niños mostraban interés por el deporte, quedando vinculada a la teoría de la autodeterminación, basada en “la percepción de AF, donde su disfrute puede explicarse por la percepción psicológica de satisfacción, competencia, autonomía y relación” (Martins et al., 2022, p.1).

Además, Martins et al. (2022), indican que, aunque no han encontrado diferencias en la inhibición y el disfrute, sí que ambas condiciones pueden emplearse para aumentar la AF, el bienestar infantil, y mejorar la salud mental de la población. Igualmente, sería necesario analizar más a fondo su efecto sobre el rendimiento cognitivo, y tener en cuenta que los participantes indicaron que realizar estas actividades al aire libre las hace más agradables.

Igualmente, en el estudio de Kolovelonis et al. (2023), se presentan dos investigaciones en las que se evaluó el efecto agudo, con diseño pretest y posttest, del uso de exergames en la sesión de educación física en 122 estudiantes de cuarto y quinto grado, con el fin de explorar su interés en la incorporación de estos juegos en la educación física elemental. En ambos casos se emplearon exergames, o juegos electrónicos que exigen movimientos corporales gruesos y AF de intensidad moderada-vigorosa, concretamente el juego Just Dance 2015. El primer estudio (N=74) empleó un diseño cuasiexperimental cruzado de dos grupos y medidas repetidas. Los participantes fueron asignados al grupo experimental (n=38) y al grupo de control (n=36) aleatoriamente. La sesión única de educación física con exergames se implementó primero con el grupo experimental y después del posttest, el grupo control recibió la intervención. En el segundo estudio (N=48), se involucró una prueba posterior a la prueba previa. Los estudiantes del grupo experimental participaron en una sesión de educación física única de refuerzo con exergames dos meses después de su participación en una intervención de cuatro semanas con juegos de AF cognitivamente desafiantes.

En ambos casos se evaluaron las FEs mediante la prueba de fluidez de diseño y el interés. Los resultados del primer estudio mostraron que los estudiantes del grupo experimental mejoraron significativamente en Control Inhibitorio y Flexibilidad Cognitiva, y la puntuación total de la prueba de fluidez de diseño mejoró en comparación con el grupo de control. El segundo estudio mostró que también hubo una mejora significativa en la puntuación total en la prueba de fluidez de diseño después de la intervención. Además, los estudiantes informaron puntajes altos en todas las subescalas del cuestionario de interés situacional, por lo que una sesión con efecto agudo de AF y carga cognitiva, mejoró significativamente las FEs (Kolovelonis et al., 2023).

En general, la investigación de Kolovelonis et al. (2023), indica que una sesión aguda de educación física con exergames puede desencadenar positivamente las FEs de los estudiantes. Además, los exergames pueden tener efectos positivos en las FEs de los estudiantes y pueden incorporarse en el horario regular de educación física en la escuela. Estos resultados pueden ser útiles para los educadores y profesionales de la salud que buscan nuevas formas de promover un estilo de vida saludable y mejorar las habilidades cognitivas de los estudiantes

Por lo tanto, tras la revisión de las distintas investigaciones, se puede dilucidar que, para alcanzar una mejora efectiva de las FEs, se dan mejores resultados, en términos generales, cuando la AF planteada conlleva una alta demanda cognitiva (Greef et al., 2018; Watson et al., 2017), pudiendo obtener así diferencias significativas a nivel estadístico (Kilmenko et al., 2020). Además, es necesario que, para obtener mejoras significativas sobre el Control Inhibitorio en niños, el ejercicio planteado debe estar por encima del umbral de lactato (es decir, sea de intensidad moderada-vigorosa), durante unos 10 minutos (Ramos et al., 2017), ya que, si la AF es de baja intensidad, no influye significativamente en la cognición (Van den Verg et al., 2016). Igualmente, se debe atender al aspecto emocional y al aspecto lúdico, pues se relacionan con las conexiones del sistema límbico, del hipocampo y del córtex prefrontal, área donde se encuentran las FEs (Rojas-Quirós, 2023). Sin embargo, por la variedad de resultados, no se puede alcanzar una afirmación concluyente, siendo preciso continuar con las investigaciones en esa línea (Berrios et al., 2018; Paschen et al., 2019; Veldman et al., 2019).

1.4.2 Estudios efecto crónico de intervención con el objetivo del desarrollo de las Funciones Ejecutivas

Las intervenciones con efecto crónico implican la realización de AF de forma regular, y los efectos que alcanzan son duraderos, cran hábitos saludables, y modifican las estructuras cerebrales, incidiendo sobre el funcionamiento y mejora de las FEs (Erikson et al., 2011). Además, realizar AF de forma crónica se constituye como estrategia eficaz para mejorar las habilidades cognitivas y la plasticidad neuronal, por lo que diseñar programas de EF que fomenten hábitos de vida activos, supone una medida para proteger y mejorar las habilidades cognitivas (Ragsdale & McDougall, 2008).

En su estudio, Sánchez-López et al. (2019) llevaron a cabo una investigación en la que plantearon un diseño controlado aleatorizado en nueve centros, con tres condiciones: ¡MOVI-da10- Enriquecido! (n=3), MOVI-da10-Standard! (n=2), y el grupo control (n=3). El total de participantes osciló en unos 900 niños, con edades comprendidas entre los 4 y 6 años. La intervención duró un curso completo, pues el pretest tuvo lugar en septiembre de 2017, y el postest en junio de 2018.

Las características de cada uno de los tres grupos fueron: el primero realizó dos Descansos Activos de 10 minutos de duración, durante 5 días a la semana, en los que se enriquecían los contenidos curriculares. En el caso del segundo grupo, las pausas y sus duraciones fueron las mismas que en el primer caso, pero con baja demanda cognitiva

(sin refuerzo de contenidos), mientras que el grupo control realizó la AF curricular normal (Sánchez-López et al., 2019).

Los resultados evidenciaron que el grupo que realizó el programa ¡MOVI-da10-Enriquecido! (incluyendo el trabajo sobre habilidades lógico-matemáticas, el cuerpo y las letras, combinados con ejercicios de coordinación y las capacidades motrices básicas), con altas demandas cognitivas, obtuvo una mejora en los procesos cognitivos superior al segundo grupo, cuya AF incluía ejercicios repetitivos y estandarizados (marcha, carrera, bailar al ritmo de la música, moverse por la clase y seguir las instrucciones del docente), con una baja demanda cognitiva, por lo que únicamente las pausas del grupo enriquecido obtuvo un aumento en los niveles de atención que resultó significativo (Sánchez-López et al., 2019).

Otra de las investigaciones tuvo lugar en Estados Unidos, esta vez con personas mayores que presentaban un riesgo de deterioro cognitivo leve. En este caso, el diseño constó de tres grupos, pues la intervención se desarrolló a lo largo de seis meses, con el objetivo de determinar los efectos que el EF presenta al ir aparejado a una carga mental simultáneamente (exergaming), tiene sobre la salud cerebral (Anderson-Hanley et al., 2018). Uno de los grupos realizó AF con carga cognitiva baja (recorrido virtual con bicicleta), otro grupo realizó AF con carga cognitiva alta (un videojuego con bicicleta), y el tercer grupo no realizó EF (jugó con el mismo videojuego, pero con un joystick). Sus resultados evidenciaron que, después de tres meses de intervención, el grupo que realizaba EF con el videojuego mostró un efecto positivo de mejora sobre las FEs significativo, mientras que los otros dos grupos tuvieron un impacto menor (Anderson-Hanley et al. 2018).

Después de seis meses de estudio, los datos relativos a biomarcadores y a la resonancia electromagnética se compararon con los obtenidos al inicio del estudio, evidenciando un aumento en la BDNF, un mayor volumen de materia gris en el córtex prefrontal, así como mejoras en la memoria y en la función ejecutiva, beneficios producidos a consecuencia de la AF, tanto con compromiso cognitivo alto, como bajo (Anderson-Hanley et al., 2018).

El estudio llevado a cabo por Ragsdale y McDougall (2008), analizó cómo el ejercicio crónico puede mejorar la función cognitiva y la plasticidad cerebral, especialmente la memoria, la capacidad de aprendizaje y la atención en adultos mayores. Para ello, tomaron una muestra de 35 participantes que tenían una vida sedentaria, y 35 participantes que tenían una vida activa (Mage=70 años), y se realizaron pruebas cognitivas y de neuroplasticidad en ambos grupos a modo de pretest y postest. Aplicaron una intervención de AF con EF crónico durante 6 meses, realizando un mínimo de ejercicio 3 días a la semana, durante 30 minutos, y que la actividad fuese de intensidad moderada-vigorosa. Los resultados evidenciaron que el grupo activo alcanzó mejores resultados en los postest que el grupo sedentario y, además, se encontró una correlación significativa entre frecuencia y duración del ejercicio, con la mejora de las FEs.

Sin embargo, en la revisión sistemática y metaanálisis de Masini et al. (2020), aunque se encuentran efectos positivos después de aplicar un programa de AF mediante DDAA, relacionados con una mejora del comportamiento del alumnado, cuando se refiere a los resultados para las FEs y el rendimiento académico, los resultados que muestra son contradictorios. Así, en los distintos estudios en los que se analiza la relación entre la AF y las FEs en los niños, se alude a la dificultad de comprensión de cómo la AF influye sobre las FEs infantiles, dada la gran variedad de resultados, niveles compromiso cognitivo y frecuencia de la AF presentada, tipo de ejercicio presentado, y edades a la que se destina (Egger et al., 2018; Sánchez et al., 2020; Kubesch et al., 2009), y también la duración e intensidad, pues investigaciones como la de Suárez-Manzano et al. (2017) aluden a que una duración de 5 minutos es más beneficiosa que una duración de 30 minutos, cuando los DDAA tienen una intensidad moderada-vigorosa.

Por otro lado, Wilson et al. (2016) indica que los DDAA suponen una herramienta muy adecuada para acumular AF durante la jornada escolar y mejorar las FEs, mientras que otros autores como Layne et al. (2020), no encontraron mejoras sobre el rendimiento académico con un efecto agudo, aunque indica que la mejora de las habilidades cognitivas sí que podría darse si el ejercicio se aplicase con una intervención crónica y regular a lo largo del tiempo. De este modo, en la mayoría de los estudios, los resultados evidencian un efecto positivo sobre la Memoria de Trabajo, el Control Inhibitorio y la Flexibilidad Cognitiva, especialmente cuando el EF se presenta de forma estructurada, sistemática y se realice con regularidad, más que si se realiza de forma esporádica, y combinando intensidad y duración (Contreras et al., 2020). Igualmente, es necesario atender al control de la muestra para la significatividad de los resultados, pues hay trabajos muy diversos, que van desde una N=24 (Donnelly & Lambourne, 2011), a otros con una N=1214 (Katz et al., 2019).

La investigación de Gelabert et al. (2020) llevada a cabo con alumnos de bachillerato, implementaron un programa de EF basado en DDAA, con efecto crónico. Los resultados evidenciaron que el grupo experimental que realizó un entrenamiento en el que se combinó el EF aeróbico y de fuerza, mejoraron significativamente frente al grupo control, que no realizó los DDAA.

Por su parte, Jarraya et al. (2019), implementaron el programa Hatha Yoga, con alumnos de 5 años (M edad=5,2), con un total de N=45 participantes. La intervención tuvo una duración de 12 semanas, con 24 sesiones, aplicándose dos intervenciones semanales de 30 minutos. El estudio constó de tres grupos (dos grupos experimentales GE1 con n=15 intervención con yoga, y GE2 con n=15 intervención AF normal; y un grupo control n=15 sin AF). Siguió un diseño con pretest y postest, y los parámetros medidos en el T0 (antes de iniciar la intervención), no mostraron diferencias significativas entre los tres grupos ($p > 0,001$). Tras analizar los resultados, la Corrección de Bonferroni-Holm mostró un efecto significativo de interacción tiempo \times grupo. Además, el GE1 (yoga) obtuvo un impacto positivo significativo en el desarrollo de la atención visual en comparación con el GC (p . Adj. = 0,005). También indica que el yoga mejoró significativamente sobre la atención y la hiperactividad, mejorando el tiempo de

finalización de tareas de precisión visomotoras y de atención visual. De este modo, aplicar un programa de efecto crónico que incluya yoga, podría tener un impacto positivo sobre los factores cognitivos, conductuales, y de rendimiento académico.

Schmidt et al. (2020) aluden a la necesidad de realizar programas de formación a docentes para poder llevar a cabo intervenciones de efecto crónico que combinen AF con implicación cognitiva. Su estudio, realizado con 189 alumnos de entre 4 y 6 años, tuvo una duración de 6 semanas, con 4 sesiones semanales (total 24 sesiones), de 15 minutos de duración, y aplicaron un diseño experimental intrasujetos con tres condiciones: GE1: Físico-cognitiva (altas demandas físicas y cognitivas); GE2: Cognitiva-sedentaria (bajas demandas físicas y altas cognitivas); GC: currículo normal. Los resultados que obtuvieron, no indicaron diferencias significativas para la Flexibilidad Cognitiva ($F(2, 378) = 0.25, p = .777$); mientras que para la Memoria de Trabajo, los resultados fueron para entrenamiento físico cognitivo ($t(363.68) = -2.17, p = .032$) y cognitivo ($t(363.68) = -3.03, p = .003$), y mejoraron más en actualización que el GC; y para la inhibición, no hallaron diferencia significativa en el tiempo de reacción ($F(2, 364.01) = 0.02, p = .982$) y la precisión, $F(2, 359.67) = 0.14, p = .872$. De este modo, las condiciones físico-cognitiva y cognitiva sedentaria mejoran frente a grupo control en rendimiento, actualización. Mientras que la inhibición y desplazamiento no se vieron afectados en intervenciones. Así, la AF físico-cognitiva se constituye la mejor rutina para mejorar el rendimiento cognitivo.

Ante la variedad de resultados, es necesario atender a distintas revisiones sistemáticas, como la presentada por Bedoya et al. (2021), que analiza los efectos de distintos programas que incluyen juegos motrices y su influencia sobre el desarrollo de las FEs en la etapa preescolar, de entre 3 y 7 años, que tenían por objetivo el desarrollo y la evaluación de las FEs. En total incluyeron 9 estudios, publicados entre el 2011 y el 2021, con lo que se aprecia el reducido número de estudios existentes para esta etapa educativa, y que incluyan esa combinación de aspectos.

Nuevamente, se hace alusión a la diversidad de objetivos, diseños metodológicos, instrumentos y resultados obtenidos. Entre los resultados, indicaron que la muestra fue homogénea en cuanto al rango de edad; que las actividades fueron diversas, encontrando juegos motrices de motricidad global, de motricidad fina, de habilidades motrices básicas, juegos psicomotores individuales, grupales, juegos de rol, juegos simbólicos, actividades de coordinación dinámica general, o actividades motrices recreativas. Por un lado, hallaron estudios orientados a la creación de programas motrices basados en juegos para la mejora de las FEs, con diseño pretest y postest (Coelho et al., 2020; García et al., 2018; Muchiut, 2019; Röthlisberger et al., 2011).

Igualmente, también se encuentran diferencias con respecto al componente de las FEs que se evalúa en cada estudio, mientras que hay estudios que únicamente evalúan el Control Inhibitorio (García et al., 2018; Traverso et al., 2015; Pesce et al., 2016), otros evalúan la Memoria de Trabajo (Thibodeau et al., 2016), otros autores combinan algunas de ellas, como Rosas et al. (2019), Amani et al. (2019) y Röthlisberger et al. (2011), encontrando únicamente un estudio que evalúa todas las FEs (Coelho et al., 2020). Otra

de las diferencias mencionadas, ha sido la duración del estudio, oscilando entre aquellos que la intervención es de un mes, hasta aquellos que abarca 6 meses (Pesce et al., 2016).

Otro aspecto destacable, y en el que existen diferencias en las investigaciones, es el tipo de metodología que se aplica en la intervención, pues mientras que unas van orientadas a la resolución de problemas y en la asignación de tareas, otros estudios tienen por objetivo la evaluación del propio programa (Bedoya et al., 2021). Una vez revisados los distintos estudios, los autores indican que han encontrado evidencia para indicar que existe correlación entre el juego motriz y las FEs, especialmente sobre el CI, la MT y la FC, y que además tienen efectos beneficiosos para la AR comportamental, aspectos sociales y emocionales. Por ello, indican que es necesario incluir programas a largo plazo en los centros educativos.

En el caso de la revisión sistemática presentada por Quintero et al. (2021), los principales resultados de los estudios analizados muestran que la AF tiene un efecto positivo sobre las FEs, incluida la Memoria de Trabajo, la atención, la Flexibilidad Cognitiva y el Control Inhibitorio. Los 25 artículos incluidos en la revisión se han realizado con diferentes poblaciones, incluyendo niños (Browne et al., 2016; Medina, 2017; O'Malley, 2011), adolescentes (Browne et al., 2016; Tatia et al., 2014), adultos (Kramer et al., 2014), y pacientes con trastornos neurológicos como el TDAH (Drollette et al., 2014) y la esclerosis múltiple, y los programas analizados incluyeron diferentes tipos de AF, como el entrenamiento de resistencia, el entrenamiento de fuerza, el entrenamiento de equilibrio, deportes como baloncesto o voleibol, y el yoga.

En general, se encontraron diferencias significativas entre los grupos de intervención y control en cuanto a la mejora de las FEs después de los programas de AF (Quintero et al., 2021). Así, en el estudio de O'Malley (2011), en el que tomó una muestra de 161 niños de entre 7 y 11 años, se incluyeron tres grupos, siendo dos grupos experimentales y un grupo control. De esa muestra, 56 participaron en un entrenamiento deportivo anaeróbico durante 40 minutos diarios; 55 en deporte aeróbico durante 20 minutos diarios; y 50 participantes del grupo control que no realizaron AF. Sus resultados mostraron mejoras psicométricas en los dos grupos que realizaron AF.

En la misma línea, el estudio de Tatia et al. (2014), llevado a cabo con un grupo de 91 adolescentes, se aplicó un programa intensivo anaeróbico de remo, natación y carreras durante dos meses para el grupo experimental (n=45), participantes que, además, ya realizaban AF regularmente; y un grupo control (n=46), que no participaron en el programa. Los resultados indicaron que realizar AF con regularidad, se asocia a un mejor desempeño de las FEs. Otro programa deportivo anaeróbico, esta vez llevado a cabo durante un año, también evidenció un mayor rendimiento cognitivo y cambios en la activación cerebral en 171 niños de entre 7-11 años que inicialmente tenían hábitos sedentarios (Tomporowski et al., 2011). Resultados similares a la investigación realizada por Pontifex et al. (2014), realizada durante un período de 9 meses, en el que 221 niños realizaron un programa de deporte anaeróbico después de la jornada escolar, y que vieron mejoradas sus habilidades cognitivas.

Sin embargo, algunos de los estudios analizados presentaron limitaciones en cuanto al número de participantes y la duración de los programas y, aunque los resultados obtenidos en la mayoría de estudios sugieren que la AF tiene un efecto positivo en las FEs, existen discrepancias entre investigaciones, pues estudios como el de Huijgen et al. (2015) y Scherder et al. (2014), no se encuentran diferencias significativas entre niños deportistas y niños no deportistas con respecto a la MT.

Por otro lado, hay investigaciones que han constatado que deportistas de categorías profesionales tienen un alto rendimiento en todas las FEs (Montuori et al., 2019; Quintero et al., 2021). Además, son los deportes que involucran los sistemas energéticos de la fosfocreatina (intensidad máxima y de corta duración, como el salto), que serían ejercicios con mecanismo fosfógeno; el glucógeno y ácido láctico (intensidad moderada y duración media, como la natación), ejercicios con mecanismos anaeróbicos; la glucosa, los ácidos grasos y los aminoácidos (intensidad baja y duración larga, como la maratón), ejercicios con mecanismo aeróbico, son los que incrementan los procesos cognitivos asociados a las FEs, necesarios para el éxito académico (Hill et al., 2011).

Además, los deportes de equipo que requieren que los participantes atiendan a distintos estímulos relevantes simultáneamente y seleccionen la respuesta más adecuada a cada momento, son los que benefician y estimulan en mayor medida las FEs (Voss et al., 2013). Medina (2017) indica que a mayor tiempo realizando AF aeróbica, la correlación con la mejora del rendimiento de las FEs es mayor, concretamente sobre la MT y el CI. Mientras que la AF que implica secuencias de acción, ejercicio aeróbico y de equipo que impliquen planificación para un comportamiento dirigido a objetivos, estimula la MT, el CI y la planificación (Lezak et al., 2004). Y no solo eso, sino que Quintero et al. (2021) indican que mientras que la AF aeróbica tiene mayor impacto sobre la Memoria de Trabajo y el Control Inhibitorio, sobre la Flexibilidad Cognitiva sería la AF anaeróbica. Todos estos aspectos dificultan establecer generalizaciones sobre qué tipo de AF resulta más adecuada para la mejora de las FEs (Bedoya et al., 2022).

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En el desarrollo de los apartados anteriores, y una vez definidos los aspectos teóricos más importantes de la investigación, se ha percibido la necesidad de ampliar las investigaciones cuyo enfoque queda orientado a la detección de los efectos que la aplicación de programas de AF presentan sobre el desarrollo y/o mejora de las FEs (Memoria de Trabajo, Flexibilidad Cognitiva y Control Inhibitorio), especialmente dirigidos a alumnos de Educación Infantil. Esto es debido a que, como se ha observado, los estudios analizados evidencian unos resultados contradictorios que impiden establecer una relación clara entre la AF y las FEs, haciendo necesaria más investigación para poder establecer las características que deberían tener las intervenciones de EF para conseguir una mejora real y significativa de las habilidades cognitivas infantiles y la capacidad de AR.

Además, este tipo de estudios se han llevado a la práctica mayoritariamente en la Educación Primaria, encontrándose poca literatura al respecto en el ámbito de Educación Infantil (López-Benavente, 2019; Masini et al., 2020). Por otra parte, la heterogeneidad de metodologías, intervenciones y diseños empleados deriva en la gran variedad de resultados hallados en las investigaciones (Masini et al., 2020; Méndez-Giménez, 2020). Esta pluralidad de metodologías a la hora de plantear investigaciones queda avalada por revisiones sistemáticas como la de Bedoya et al. (2022), pues en su estudio aluden a la dificultad de comparar la incidencia que tienen los estudios analizados para poder plantear una verdadera relación causa-efecto, dado a que todos difieren en duración, en los juegos empleados (individuales o socio-motrices), en los que se destinan a trabajar la motricidad gruesa, frente a los que tienen por objetivo la motricidad fina.

Igualmente, otro aspecto que puede interferir en los resultados se enfoca en los instrumentos de evaluación que se emplean, pues son escasos los estudios que miden en su conjunto a las FEs (tomando, al menos, las consideradas como principales: Control Inhibitorio, Memoria de Trabajo y Flexibilidad Cognitiva), ya que se limitan a una o dos (Bedoya et al., 2022), mientras que el concepto FEs, como se ha visto, engloba diversas funciones cognitivas, comprendiendo al menos a tres de ellas de manera interrelacionada (Jarraya et al., 2019).

Por su parte, autores como Cárdenas et al. (2023) indican que, a esa falta de rigor metodológico, es necesario añadir la influencia que presentan las variables mediadoras no controladas, como el nivel basal de las FEs infantiles, la aptitud física de cada niño, así como una clara falta de control de los niveles de implicación cognitiva que requiere la sesión. En este sentido, indican que cuando estas variables se plantean a niveles iniciales, se perciben mayores mejoras sobre las habilidades cognitivas infantiles. Y como indican Riga y Rouvali (2023), el lóbulo frontal (ubicación de las FEs), tiene un desarrollo más tardío y duradero, es decir, aunque comienza a desarrollarse en la primera infancia, continúa haciéndolo en la adolescencia. En este sentido, intervenir sobre él constituye una opción tangible.

Otro aspecto para tener en cuenta se refiere a que los efectos que se encuentran y justifican la relación entre la AF y las FEs (es decir, los efectos que promueve el ejercicio sobre el cerebro), se enfoca en tres niveles: estructural (tamaño y morfología); fisiológico (alteraciones en el SNC); y funcionales (cambios en el rendimiento cognitivo y a nivel emocional) (Cárdenas et al., 2023). De este modo, el aumento de la AF conduce a cambios en los niveles estructurales y fisiológicos, que promueven los cambios funcionales (Esteban-Cornejo et al., 2017). Sin embargo, no se conocen los mecanismos subyacentes asociados al EF, y la investigación científica disponible actualmente sigue siendo muy limitada, especialmente para el nivel de EI que compete a esta Tesis, tanto en número de artículos, como en alcance de estos (Jarraya et al., 2019).

Así, las conclusiones de los estudios puntualizan que, para generar efectos positivos en las FEs, es necesario que exista un control de la dificultad de la tarea que asegure un nivel de compromiso cognitivo suficiente para ser estimulante durante la intervención de AF, pues como indican Cárdenas et al. (2023), el tipo de ejercicio que mayores cambios produce a nivel neuronal en el córtex prefrontal es el que demanda un nivel de implicación cognitiva mayor y movimientos motores complejos (Jarraya et al., 2019), más que los ejercicios que implican movimientos repetitivos.

Bajo este contexto de análisis, una de las hipótesis de este trabajo se orienta a que las intervenciones de EF con implicación cognitiva, podría generar beneficios, tanto agudos como crónicos, en el nivel de Fes de los niños preescolares. De este modo, se hace necesario controlar el nivel de dificultad de la tarea, evaluando los programas de intervención diseñados, y verificar el grado de manipulación de la implicación físico-cognitiva de los niños (analizando el grado de dificultad de las exigencias), pues actividades con un nivel de dificultad demasiado elevado, llevarían a la frustración, mientras que, si son demasiado fáciles, pueden llevar al aburrimiento, por lo que no habría efecto sobre las habilidades cognitivas (Singh et al., 2019; Tomporowski et al., 2011). Así, es necesario que la dificultad de la tarea tenga un ajuste en función de la edad y las capacidades de los participantes, de modo que sea un desafío y un reto constantes, pero abarcables (López-Benavente, 2021).

PREGUNTA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN



2.2. OBJETIVOS DE LA TESIS



2.3. HIPÓTESIS DE LA TESIS



C
A
P
Í
T
U
L
O
2

CAPÍTULO 2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN, OBJETIVOS E HIPÓTESIS

“La infancia es un período crítico para el desarrollo de las FEs, y la AF puede desempeñar un papel importante en su fortalecimiento y mejora”.

Adele Diamond (2012, p.67).



Una vez definidos los aspectos teóricos más importantes del estudio, es necesario formular la pregunta de investigación, así como clarificar los objetivos e hipótesis. Su definición permitirá conocer hacia dónde se dirige y qué se espera alcanzar con esta Tesis Doctoral.

2.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

En el desarrollo de los apartados correspondientes al Capítulo 1 se ha comprobado que las investigaciones recientes han arrojado luz sobre el efecto que pueden tener las intervenciones de AF en el desempeño de las FEs en edades tempranas. No obstante, los resultados todavía son escasos en etapas infantiles o preescolares. Por tanto, diseñar y examinar los efectos de intervenciones estructuradas de habilidades motoras con demandas cognitivas asociadas al currículo escolar, ayudaría a comprender mejor cómo se deben aplicar dentro del plan de estudios de la Educación Infantil.

Cabe destacar, en cuanto al desempeño docente, lo complejo que resulta encontrar profesionales de infantil formados en el ámbito de la motricidad, así como en desarrollo neurocognitivo y el abanico de posibilidades que ofrece conocer programas de intervención que mejoren el desempeño de las FEs en el aula.

La siguiente investigación propone el diseño, la aplicación y el análisis de intervenciones motrices de efecto agudo, así como un programa de intervención para comprobar su influencia en las habilidades cognitivas infantiles. Los programas y las actividades diseñadas están especialmente diseñados para el alumnado de 4 y 5 años, sobre los cuales se ha llevado a cabo la investigación, aunque están ampliamente desarrollados para llevarse a la práctica en los tres niveles que componen el ciclo.

A continuación, se enuncian la pregunta de investigación:

Las intervenciones con efecto agudo y los programas de intervención, en modalidad Descansos Activos, basadas en exigencias motoras y cognitivas con diferentes grados de dificultad ¿pueden tener un impacto positivo en las Funciones Ejecutivas de preescolares de 4 y 5 años?

2.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Una vez definidos los aspectos teóricos más importantes del estudio es necesario clarificar los objetivos de este. Su definición permitirá conocer hacia dónde va la Tesis y qué se espera con esta investigación. El **Objetivo General** de esta Tesis fue:

OG: Diseñar y analizar la influencia de propuestas de Descansos Activos con diferentes grados de implicación cognitiva en las Funciones Ejecutivas de niños en Infantil.

Asimismo, en el presente trabajo se plantean los siguientes **Objetivos Específicos**:

(OE1) Analizar el efecto agudo del compromiso cognitivo durante un descanso activo en la capacidad de Autorregulación conductual y el tipo de control cognitivo en Infantil.

(OE2) Analizar la validez de una propuesta metodológica de Aprendizaje Basado en Juego (ABJ) con DDAA, sobre el desarrollo de las FEs y emocionales del alumnado de Infantil.

(OE3) Identificar, desde un punto de vista evaluativo, las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades derivadas de la implementación de metodologías activas ABJ y elementos de la gamificación, en la mejora del desempeño cognitivo.

(OE4) Establecer propuestas de mejora para intervenciones con entrenamiento cognitivo-motor a partir de la elaboración de un análisis para corregir, adaptar, mantener y explorar (CAME) con distintas estrategias.

(OE5) Analizar la influencia del programa de intervención de Descansos Activos ECOYOGA sobre las FEs y las habilidades perceptivo-motrices de niños de 4 años de Infantil.

(OE6) Diseñar y evaluar la adecuación de puntos fuertes y débiles y las amenazas y oportunidades del programa de intervención de Descansos Activos ECOYOGA en el último año de Educación Infantil, en cuanto a aspectos organizativos y recursos materiales y humanos.

(OE7) Establecer propuestas de mejora del programa ECOYOGA con la elaboración de un análisis CAME.

2.3 HIPÓTESIS DEL ESTUDIO

Las hipótesis de partida del presente trabajo fue que la capacidad de AR y FEs se ve mejorada tras la realización de tareas que impliquen motriz y cognitivamente a los escolares de 4 y 5 de Educación Infantil. A continuación, se indican las principales hipótesis:

- **Hipótesis 1 (H1).** Los Descansos Activos cognitivamente estimulantes generan beneficios agudos en la capacidad de Autorregulación conductual y el control cognitivo proactivo.
- **Hipótesis 2 (H2).** Un proceso de entrenamiento motriz cognitivamente estimulante en modalidad Descansos Activos ayudaría a mejorar el **nivel de disfrute** en el alumnado de Infantil.
- **Hipótesis 3 (H3).** La motivación por la superación de los retos, el azar, y el ofrecimiento de recompensas en formato lúdico-motor simultáneo aumentará la **implicación cognitiva** del alumnado.
- **Hipótesis 4 (H4).** Ajustar la tarea para que suponga un reto constante y un desafío real (dificultad) permitirá el desarrollo óptimo de las **habilidades cognitivas** infantiles.
- **Hipótesis 5 (H5).** Las tareas con juego motor crean **mayor compromiso** motor que las relacionadas con el yoga.

ESTUDIOS REALIZADOS

CAPÍTULO 3

3.1. ESTUDIO 1

Efecto agudo del compromiso cognitivo durante el EF sobre la AR en Educación Infantil



3.2. ESTUDIO 2

Efecto agudo del juego El Fantasma Blitz en Movimiento en Educación Infantil: una propuesta de Aprendizaje Basado en Juego en Educación Física para el desarrollo cognitivo en preescolares



3.3. ESTUDIO 3

Impacto de una propuesta con aprendizaje basado en juego en Educación Física sobre el compromiso cognitivo y nivel disfrute en preescolares



CAPÍTULO 3. ESTUDIOS REALIZADOS

“Las FEs son habilidades mentales que se pueden entrenar a través de actividades lúdicas y estimulantes, como los juegos de mesa o los deportes”.

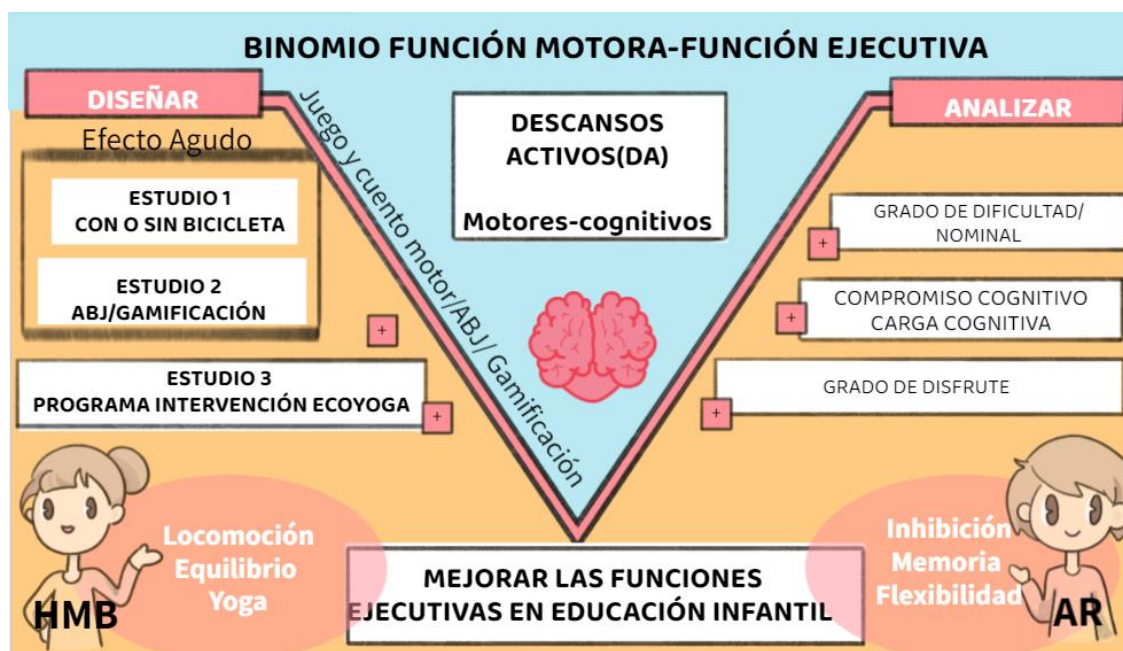
David Bueno (2017, p.89).



En este capítulo se van a presentar con detalle los tres estudios llevados a cabo, dando respuesta a los objetivos e hipótesis planteadas en el capítulo anterior. A continuación, en la Figura 28 se detalla su estructura para una mejor comprensión de estos:

Figura 28.

Resumen de los tres estudios llevados a cabo en la investigación.



Nota: <https://view.genial.ly/6478c77146b64d0011283366/interactive-content-objetivosestudios>

Desde un punto de vista estructural (Figura 29) cada estudio está formado por los siguientes apartados: introducción, metodología, resultados y discusión. Además, tras finalizar los estudios se incorpora una versión ampliada y/o mejorada de la intervención de cada estudio con el objetivo de proporcionar al profesional del infantil recursos efectivos y novedosos que puedan dar lugar a importantes avances en la FEs de los niños en el Segundo Ciclo de Educación Infantil.

Figura 29.

Estructura de los tres estudios.



Fuente: elaboración propia.

Sintetizando, las características principales de cada uno de los estudios fueron las siguientes:

En el estudio 1 (E1). *“Efecto agudo del compromiso cognitivo durante el EF sobre la AR en Educación Infantil”*, 49 niños en edad preescolar de 4 a 5 años fueron sometidos a DDAA de 15 minutos con diferentes grados de dificultad. Antes de comenzar la intervención, se evaluaron AR (es decir, prueba de cabeza, dedos de los pies, rodillas y hombros, HTKS) y los niveles de habilidad para tareas que exigen ajuste a los recursos individuales y la asignación contrabalanceada de los participantes a los grupos. De igual forma, tras la intervención de Descansos Activos, se reevaluó el desempeño en la HTKS. Hubo un efecto general de la intervención en la AR de los preescolares, independientemente del nivel de dificultad de la tarea [$F(3) = 11.683$, p -valor $< 0,001$, $\eta^2 p = 0,438$]. Sin embargo, parece que solo cuando los CMB estimulan cognitivamente a los niños con una dificultad óptima es posible obtener beneficios. Se recomienda brindar a los maestros apoyo profesional cuando implementen pausas de AF en su programa diario para generar un nivel individualizado de carga cognitiva que permita a los niños alcanzar el punto óptimo de desafío.

Tras los resultados obtenidos se diseñó un programa de sesiones con cuento motor denominado La Bicicleta Viajera (Anexo II) que emplea la bicicleta sin pedales con el objetivo de fomentar su uso en las primeras edades como “transporte seguro, sostenible y saludable” (Cerón, 2018, p.1), especialmente por la relación que existe entre la coordinación motriz con habilidades motrices de locomoción y equilibrio, y la mejora de las habilidades cognitivas. A dichos cuentos motores se les añade distintas consignas para trabajar la AR (Flexibilidad Cognitiva, Control Inhibitorio y Memoria de Trabajo).

En el estudio 2 (E2). *“Efecto agudo del juego El Fantasma Blitz en Movimiento en Educación Infantil: una propuesta de Aprendizaje Basado en Juego en Educación Física para el desarrollo cognitivo en preescolares”*, 19 niños de edad preescolar de 5 años participaron en una propuesta lúdica de Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) que contó con elementos de gamificación a través del juego El Fantasma Blitz en movimiento. En el estudio se utilizó un diseño exploratorio y se evaluaron el nivel de disfrute y compromiso cognitivo. También se aplicó la matriz debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO) y CAME, para valorar el diseño de la propuesta educativa. Los resultados evidenciaron que el nivel de compromiso cognitivo fue elevado ($M = 2.16$) al igual que el grado de disfrute global ($M = 8.16$). Los resultados DAFO y CAME demostraron que la metodología empleada y los materiales constituyeron un fuerte elemento motivacional para el alumnado, favoreciendo su implicación en el juego. Este trabajo ha permitido verificar la validez de esta tarea para su uso dentro de intervenciones que tengan como objetivo el desarrollo físico-cognitivo del alumno, así como realizar un mayor ajuste de estas a las capacidades infantiles, mejorando la práctica docente y obteniendo programas de una mayor calidad. En esta línea, el EF con implicación cognitiva se ha comprobado que es la alternativa más alentadora para promover mejoras cognitivas en los alumnos. Tras finalizar el estudio se elaboró una tabla con diversas propuestas de intervención, en versión de juego de mesa gigante, a los que incluir los requerimientos de implicación cognitiva.

En el estudio 3 (E3). *“Impacto de una propuesta con aprendizaje basado en juego en educación física sobre el compromiso cognitivo y nivel disfrute en preescolares”*, 25 participantes del Segundo Ciclo de EI del nivel de 4 años participaron en un programa de intervención con DDAA denominado ECOYOGA. La etapa de Infantil se designa como crucial para el desarrollo físico, cognitivo y socioafectivo de los niños, y para contribuir a su desarrollo se han aplicado nuevas metodologías y estrategias con la finalidad de mejorar ese proceso de enseñanza-aprendizaje. De este modo, el programa incorpora la metodología de DDAA, y está basado en ejercicios cognitivos y motores simultáneos, y combina habilidades motoras (equilibrio) y relajación (yoga), mediante desafíos cognitivos y situaciones cooperativas. El presente estudio examinó el efecto del programa DDAA con ECOYOGA en Infantil en la AR y en el desarrollo del equilibrio estático y dinámico de una muestra de 25 alumnos de cuatro años. La intervención se realizó en dos momentos de la jornada escolar durante un período de 3 semanas (10 DDAA por semana). Los principales resultados mostraron que el programa incidió positivamente sobre la capacidad de AR del alumnado, y sobre el equilibrio estático y dinámico: ($Z = -3.817$; $p < 0.001$; $r = 0.763$), equilibrio estático ($Z = -4.427$; $p < 0.001$; $r = 0.885$) y equilibrio dinámico ($Z = -4.441$; $p < 0.001$; $r = 0.888$). Proporciona, por tanto, una contribución relevante a la investigación sobre AR planteando nuevas metodologías al currículo actual y entornos de aprendizaje que impliquen mayor cantidad y calidad de contenidos del ámbito motor. Una vez finalizado el estudio se realizó una versión mejorada el programa ECOYOGA con duración de seis semanas (60 DDAA) y donde se incluyeron dos DDAA por día o jornada escolar Infantil (Anexo III), desde el entrenamiento cognitivo-motor denominado Moverse mientras se Piensa (MwT).

3.1 ESTUDIO 1. EFECTO AGUDO DEL COMPROMISO COGNITIVO DURANTE EL EJERCICIO FÍSICO SOBRE LA AUTORREGULACIÓN EN EDUCACIÓN EN INFANTIL

En este primer estudio se pretendía:

- OE1. Analizar el efecto agudo del compromiso cognitivo durante un descanso activo en la capacidad de Autorregulación conductual y el tipo de control cognitivo en Infantil.

3.1.1 Introducción

Los efectos agudos de la AF sobre el rendimiento cognitivo en edad escolar han sido ampliamente estudiados, encontrándose mejoras tanto en adultos jóvenes como en niños y adolescentes, especialmente las referidas al control cognitivo (Pontifex et al., 2019). Estos resultados justificarían la conveniencia de incrementar los niveles de práctica de AF en el ámbito escolar. Una de las estrategias más utilizadas para conseguirlo es la inclusión de pausas de movimiento en el aula (PMA). Sin embargo, la investigación empírica realizada con niños en edad preescolar es aún escasa, por lo que son necesarios estudios que verifiquen el efecto agudo del EF sobre su rendimiento cognitivo, y ayuden a comprender mejor los posibles mecanismos que los justificarían. Recientemente, ha crecido el interés por estudiar el grado de compromiso cognitivo presente en el EF como factor mediador del posible efecto.

Estudios que han comparado los efectos de una intervención basada en la práctica de AF aguda que incluya algún tipo de compromiso cognitivo (ejercicio cognitivo atractivo, deportes de equipo) con una condición control no activa han encontrado un mejor rendimiento cognitivo en el grupo experimental (Best; 2012; Pesce et al., 2009). Los esfuerzos cognitivos necesarios para desarrollar habilidades motoras complejas o nuevas podrían explicar estas mejoras, al afectar a los procesos centrales que implementan el control cognitivo, categorizados en los dominios del CI (es decir, la capacidad de ignorar distractores y mantener la atención), la MT (capacidad de retener información en la mente y manipularla) y la FC (capacidad de cambiar la perspectiva, la atención o los mapeos de respuesta), que globalmente se denominan FEs (Diamond, 2012; Mackie et al., 2013).

Llegados a este punto, es fundamental destacar que, por un lado, la aparición del control cognitivo durante la infancia favorece una mayor autonomía y un comportamiento cada vez más adaptativo (Moriguchi & Hiraki, 2013), o lo que es lo mismo, una mejor AR conductual (McClelland & Cameron, 2012). Por otro lado, se ha demostrado la correlación entre las FEs y la capacidad de AR (Robinson et al., 2016; Tomporowski et al., 2015). Una mayor AR en preescolares facilita el razonamiento cognitivo en la escuela (Kim et al., 2018), y un mejor rendimiento en las tareas escolares cotidianas (Blair & Raven, 2015).

Existe una diferenciación progresiva de los principales componentes del control durante las distintas etapas de la vida de un individuo (actualización de la MT, inhibición de la respuesta, cambio de tarea) (Lee et al., 2013). Las correlaciones entre las medidas

de la capacidad inhibitoria y la MT son mayores en preescolar que en la infancia (Tsujimoto et al., 2007).

Las supuestas medidas de la MT y la inhibición parecen aprovechar la misma construcción subyacente en preescolar (Wiebe et al., 2011), lo que sugiere que las FEs podrían ser una construcción relativamente unitaria en los niños (Zelazo & Müller, 2002). Existen pruebas de que un único factor indiferenciado de control ejecutivo describe mejor la estructura de las FEs latentes durante la primera infancia y en niños preescolares (Hughes et al., 2009; Wiebe et al., 2011). Esto ha llevado al uso de medidas de evaluación de la AR conductual en la infancia, como la manifestación conductual de las FEs (Hernández et al., 2018; Hughes et al., 2009; Zelazo & Müller, 2002), a través de tareas como el test de cabeza, dedos de los pies, rodillas y hombros (HTKS).

Sin embargo, las mejoras en el desarrollo del control cognitivo pueden interpretarse no sólo cuantitativamente, sino también cualitativamente (Chevalier, 2015). El desarrollo madurativo conduce a una mayor eficacia de estos componentes, lo que permitiría un ajuste óptimo del control en función de los objetivos y las demandas de las tareas relacionadas (Ambrosi et al., 2016). Este ajuste más significativo puede describirse como un cambio entre dos estrategias de control cognitivo: el control reactivo y el control proactivo (Blackwell & Munakata, 2014; Brahmhatt et al., 2010; Chatham et al., 2009; Chevalier et al., 2015; Lucent & Blaye, 2019).

Desde este punto de vista, los niños más pequeños se basarían principalmente en el control reactivo, que implica esperar a que se produzca un acontecimiento que requiera control y, a continuación, aplicar el control cognitivo como mecanismo de corrección tardía (Braver, 2012). Por el contrario, los niños más mayores tenderían a utilizar el control proactivo, un mecanismo anticipatorio que implica mantener activamente la información relevante para la consecución del objetivo en la Memoria de Trabajo, y guiar de forma óptima el comportamiento cuando se produce el acontecimiento. El cambio evolutivo de un mecanismo a otro se produciría probablemente entre los 4 y los 6 años (Blackwell & Munakata, 2014; Chevalier, 2015). A medida que los niños crecen, pueden pasar de un tipo de control a otro de forma más flexible (Chevalier et al., 2014). Este cambio hacia el control proactivo se produce junto con mejoras en la MT relacionadas con la edad (Gonthier et al., 2016).

Además, una mayor forma física en la infancia se asocia a un control cognitivo superior (Chaddock et al., 2010; Hillman et al., 2009; Kamijo et al., 2011; Scudder et al., 2014; Voss et al., 2011). En estudios anteriores se observó que los expertos en habilidades motoras obtenían mejores resultados en las pruebas de evaluación del control ejecutivo que los no expertos (Chang et al., 2011; Kida et al., 2005; Verburch et al., 2014). Recientemente se ha documentado una relación entre las habilidades motoras y el control cognitivo en niños en edad preescolar (Becker et al., 2014; Decker et al., 2011; Houwen et al., 2017; Pitchford et al., 2016). Estos estudios transversales están respaldados por estudios longitudinales de un único periodo de AF.

En cambio, en varios metaanálisis recientes, tras analizar únicamente estudios de alta calidad (Sing et al., 2019), o estudios experimentales controlados aleatorizados

(Gunnell et al., 2019), no se han encontrado pruebas suficientes de que la AF aguda tenga efectos favorables sobre la función cognitiva en la infancia. En una revisión sistemática que analizó el efecto agudo de la AF dentro del aula (acute school-based systematic reviews of PMA studies), de los seis estudios que evaluaron la cognición, sólo tres analizaron el efecto sobre el control cognitivo, pero ninguno lo hizo en una población preescolar. Los resultados no mostraron una mejora de la cognición (Daly-Smith et al., 2018). Más recientemente, en el metaanálisis de Norris et al. (2020) sobre la influencia de las clases de AF en las escuelas, no se encontró ningún estudio sobre el efecto agudo de la educación física en el rendimiento cognitivo en la etapa de educación preescolar.

Donnelly et al. (2016) han sugerido que el efecto de la AF sobre el control cognitivo podría depender del tipo de AF. Dos de las condiciones que podrían influir son las demandas cognitivas inherentes a la estructura del ejercicio atractivo y dirigido a objetivos, y el compromiso cognitivo necesario para ejecutar movimientos motores complejos (Best, 2010). Con esta perspectiva, un metaanálisis que diferenciaba los estudios de intervención regular (efecto crónico) según sus características cualitativas y no meramente cuantitativas encontró mejoras en las FEs tras una AF que implicaba entrenamiento de habilidades, o compromiso cognitivo, en comparación con las actividades aeróbicas simples (Vazou et al., 2019). Los patrones de movimiento más complejos que requieren un procesamiento más profundo de la información, en comparación con los patrones más simples, producen cambios neuroplásticos más consistentes (Vazou et al., 2021).

En el marco teórico de la cognición incorporada, en el que se estudia la relación entre el sistema motor humano y la cognición, se ha establecido que la percepción y la acción están estrechamente entrelazadas (Carey et al., 2005). Según Barsalou et al. (2003) y Wilson (2002), las personas aprenden de la interacción entre su cuerpo y el entorno físico, y los procesos cognitivos se basan en la acción y la percepción. Las pruebas neuropsicológicas han confirmado esta relación. Las estructuras cruciales para las habilidades motoras y cognitivas se activan concomitantemente durante las tareas motoras y cognitivas. El cerebelo y el córtex prefrontal se activan principalmente en tareas cognitivas o motoras que son complejas, desconocidas, requieren reacciones rápidas, o subyacen a condiciones cambiantes (Diamond, 2000; Wilson, 2002). Mientras se realiza una tarea motora difícil, se necesitan recursos cognitivos de orden superior, como las FEs, para realizar la tarea de acuerdo con sus objetivos (Serrien et al., 2007).

La literatura sobre el desarrollo psicoevolutivo ofrece varios ejemplos del beneficio cognitivo de diferentes formas de actividades motrices, como el cuento motor, en la primera infancia (Moreau & Chou, 2019). Centrados en la teoría de Vygotsky (1967), existen programas, como Herramientas de la Mente, que sugieren que inventar escenarios y representar papeles, basándose en el juego dramático o de simulación, proporciona a los niños oportunidades para autorregularse y adquirir responsabilidad (Carlson et al., 2014). Varios estudios han encontrado resultados positivos en las FEs utilizando este programa (Ackerman & Friedman-Krauss, 2017; Barnett et al., 2008; Berk & Meyers, 2013; Bodrova & Leong, 2007; Carlson et al., 2014; Vygotsky, 1967).

Por otro lado, se ha demostrado que, durante la infancia, a diferencia de lo que ocurre en otras etapas más avanzadas de la vida, la marcha requiere atención (Diamond et al., 2007; Ebersbach et al., 1995; Whittall, 1991), especialmente en los niños en edad preescolar (Cherng et al., 2007; Ebersbach et al., 1995; Woollacot & Shumway-Cook, 2002). Este hecho es aún más evidente cuando se examinan situaciones más complejas, como evitar obstáculos. En estos entornos desafiantes, los niños deben mantener el equilibrio, por lo que necesitan modificar continuamente sus patrones de movimiento para ajustar su respuesta a las limitaciones del entorno (Cherng et al., 2009), lo que se conoce como locomoción adaptativa (Schott & Klotzbier, 2018). Para mantener el equilibrio en estos entornos desafiantes, el control cognitivo adopta tanto una estrategia reactiva para hacer frente a la perturbación inesperada como una estrategia planificada previamente para evitar una posible perturbación con antelación.

Por último, ha habido poco interés en analizar la interacción entre los esfuerzos físicos y motores para mejorar el control cognitivo durante la etapa preescolar. En una reciente revisión (Carson et al., 2016; Higuchi, 2013), con el objetivo de analizar la influencia de la AF en el desarrollo cognitivo durante la primera infancia (0-5 años), sólo dos estudios evaluaron el control cognitivo, aunque con resultados dispares. Mientras que Palmer et al. (2013) encontraron beneficios en esta población tras 30 minutos de ejercicio, Mireau et al. (2014) observaron que, aunque el ejercicio agudo inducía inhibición cortical, no influía en el rendimiento cognitivo.

Posteriormente, en el estudio de Stein et al. (2017), los niños asignados aleatoriamente a la condición de intervención no mostraron una mejora en el rendimiento en las tareas del EF en relación con los niños de la condición de control. Para controlar el efecto de orden, se aleatorizaron las tareas de evaluación. Esto permitió encontrar un efecto positivo cuando la primera tarea era la evaluación de la inhibición, aunque solo en ella y no en el resto de las tareas. En todas ellas, las tareas de AF tenían demandas motoras coordinativas. Las posibles causas podrían recaer en la falta de control del nivel de complejidad de la tarea, tanto de la tarea experimental (la que genera los posibles cambios en los niños), como en la tarea de evaluación (en la que se perciben los efectos). El control cognitivo necesario para responder a la tarea en la que se evalúa el rendimiento cognitivo dependerá tanto de la naturaleza de la tarea como del nivel de las funciones motoras y cognitivas de los niños (McMorris et al., 2009). Por tanto, pueden distinguirse dos tipos de dificultad (Shuggi et al., 2017).

Por un lado, la dificultad nominal, que está relacionada con las características de la tarea sin tener en cuenta las características del individuo y dependería del número y complejidad de sus elementos. Por otro lado, en el aspecto humano, la dificultad o carga de trabajo experimentada depende de los recursos de que dispone la persona para hacer frente a los requerimientos de la tarea (Maurer & Roebers, 2019). En este sentido, la dificultad funcional o entropía indeseable refleja la inadecuación de la persona para afrontar la incertidumbre del entorno, y representa el nivel de la tarea considerando las capacidades del individuo y las condiciones del contexto (Cárdenas et al., 2015). Así, para un nivel de destreza y un mismo contexto, la dificultad funcional depende de la dificultad nominal de la tarea, pero también de las capacidades de los individuos para

procesar la información. Ambos tipos de dificultad determinan las respuestas cognitivo-motoras (Shuggi et al., 2017).

Desgraciadamente, una importante revisión de la bibliografía muestra que este tipo de control no tuvo lugar en la mayoría de las investigaciones iniciales. Además, aunque en la mayoría de los estudios se comparan actividades totalmente diferentes (Cárdenas et al., 2015), no se ha realizado ninguna comparación del efecto de diferentes grados de complejidad sobre el rendimiento posterior. Además, debe tenerse en cuenta la dificultad de las tareas percibida por cada individuo. Según Maurer y Roebers (2019), una de las posibles causas de la falta de resultados positivos podría ser la acumulación de fatiga mental producida por las altas demandas cognitivas de las tareas experimentales y de evaluación. Esta carga mental acumulada podría reducir los recursos cognitivos para resolver las siguientes tareas de evaluación, especialmente teniendo en cuenta los pocos recursos disponibles en la población preescolar. Sin embargo, este posible efecto también depende de las demandas cognitivas de estas tareas. Hasta donde se sabe, ningún estudio anterior ha tenido en cuenta este hecho. Podrían obtenerse resultados diferentes según los grados de dificultad nominal de las tareas en las que se van a medir los efectos.

3.1.2 Material y método

3.1.2.1. Diseño

Se realizó un ensayo controlado aleatorizado en grupo para probar el efecto agudo sobre la AR conductual utilizando PMA con diferentes grados de dificultad. Antes de comenzar la intervención, se evaluaron la AR conductual (con el test HTKS) (Anexo V) y los niveles de habilidad ciclista (con el test de coordinación dinámica general) (Anexo VI) para el ajuste de las tareas a las demandas individuales y la asignación contrabalanceda de los participantes a los grupos. Dado que en el entorno escolar la asignación aleatoria de individuos a diferentes condiciones experimentales no es factible, se utilizó la aleatorización de los grupos para la validez ecológica de los entornos de las aulas escolares. En primer lugar, se asignaron las clases a los grupos con y sin locomoción. La aleatorización por bloques de los participantes de la clase con locomoción se realizó en función del rendimiento en bicicleta. Para la clase sin locomoción, se realizó una aleatorización simple. Así, los 49 participantes fueron asignados a 4 grupos: un grupo Condición Motriz Con Bicicleta (CMCB; doce participantes, siete niñas); un grupo de Condición Motriz Sin Bicicleta (CMSB; trece participantes; 9 niñas); grupo Condición Cuento dramático (CC; doce participantes; 9 niñas) y grupo control (GC; doce participantes; 8 niñas). Asimismo, tras la intervención, se volvió a evaluar el rendimiento en el HTKS.

3.1.2.2. Participantes

Cuarenta y nueve niños preescolares de 4-5 años [(M_{age} = 54,38 (±3,49); 1 con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) y 1 niño sin dominio del idioma español] formaron la muestra. Debido a las características del estudio, la selección de la muestra se realizó de forma no probabilística y por conveniencia. El centro educativo fue debidamente informado sobre los objetivos del estudio (Anexo VII), y la directora firmó

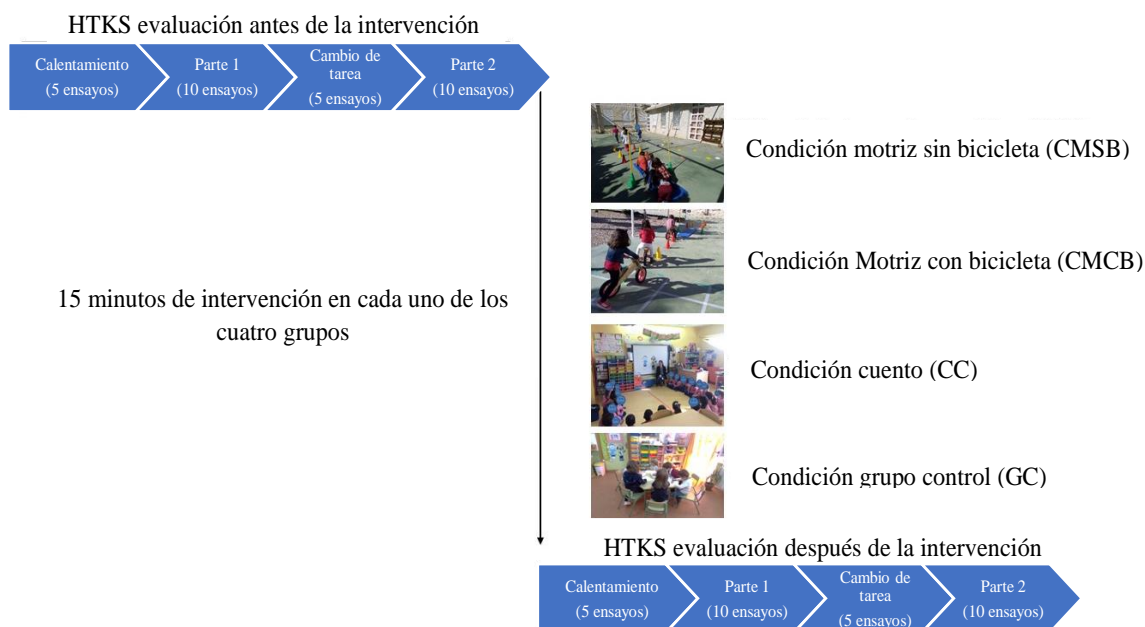
la autorización de este (Anexo VIII). Los participantes pertenecían a dos aulas del nivel de 4 años del Segundo Ciclo de Educación Infantil. Todas las familias de los participantes fueron informadas igualmente de los requerimientos del estudio (Anexo IX), y firmaron el consentimiento informado (Anexo X) aprobado por el Comité Ético de Investigación en Seres Humanos de la Universidad de Murcia, España (ID: 2916/2020) (Anexo XI) y fueron tratados bajo la Declaración de Helsinki (World Medical Association Declaration of Helsinki, 2013).

3.1.2.3. Procedimiento

Cada uno de los cuatro grupos (3 experimentales y uno de control) se sometió a una intervención que incluía diferentes tareas, de 15 minutos de duración. Se indicó a los niños que participaran en juegos de dificultad creciente, diseñados específicamente para estimular las FEs. Las tareas motrices se realizaron en horario escolar, como las PMA, y consistieron en el mismo contenido para cada grupo, variando la cantidad de implicación cognitiva y el uso o no de la bicicleta sin pedales. En la Figura 30 se representa el procedimiento del estudio. Además, en la Tabla 29 se describe cada una de las condiciones experimentales, teniendo en cuenta la propuesta de Schmidt et al. (2020). Las tres condiciones experimentales se presentan a través de dos personajes llamados Migo y Miga y se contextualizan mediante juegos simbólicos.

Figura 30.

Proceso del estudio.



Fuente: elaboración propia.

Tabla 29.

Descripción de las condiciones experimentales.

Condiciones experimentales	Descripción	Implicación de las FEs
<p>Condición Motriz Sin Bicicleta (CMSB)</p> <p>Se elaboró un circuito de obstáculos. Los niños tuvieron que atravesar el bosque encantado para salvar a sus amigos Migo y Miga (Figura 31).</p> <p>Figura 31.</p> <p><i>CMSB.</i></p> 	<p>El circuito se dividió en las siguientes secciones</p> <p><u>Bosque</u>: en una zona delimitada, se colocaron conos de colores en fila, para zigzaguear sin tocarlos.</p> <p><u>Túnel</u>: a continuación, se colocaba un túnel con picas para el desplazamiento, y una rampa con inclinación.</p> <p><u>Puente</u>: en el suelo había una cinta de colores con diferentes formas, y tienen que pasar por encima en equilibrio.</p> <p><u>Estanques</u>: al lado se colocarán varios bloques desordenados, para pasar entre ellos sin tocarlos.</p>	<p>Recordar la regla asociada al material; adaptarse a los cambios de regla, recordar diferentes reglas y acciones motrices; enfrentarse a distractores que interfieren (como los movimientos de otros niños); inhibir las respuestas motrices predominantes; dar una respuesta motriz flexible a los retos motrices del circuito mediante la locomoción adaptativa:</p>
<p>Condición Motriz Con Bicicleta (CMCB)</p> <p>Es igual que el grupo CMSB, aunque los niños tuvieron que realizar el circuito con una bicicleta sin pedales (Figura 32).</p> <p>Figura 32.</p> <p><i>CMCB.</i></p> 	<p>Cuando llegaban al cono final, se daban la vuelta y realizaban el mismo circuito hacia atrás.</p> <p>El circuito se realizó tres veces. Se aumentaba la dificultad añadiendo más exigencias de inhibición de la conducta predominante. En la segunda vuelta, el profesor podía cambiar la información relativa a cada estación. Por ejemplo, cuando llegaron al bosque, el profesor dijo que fueran a la sección del túnel. En la tercera ronda, se incluyó una nueva regla llamada regla de la bruja. Si el profesor decía esta palabra, todos los niños debían detenerse y volver al principio del circuito.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios de plano en el eje horizontal y vertical, equilibrio dinámico y estático; • Autocontrol de la impulsividad ante las exigencias del orden de las secuencias y orden de los niños en las filas; • Autorregulación emocional tras errores motores o de reglas.
		<p>En la condición con bicicleta, el aumento de la dificultad nominal repercute directamente en las necesidades adaptativas de locomoción; equilibrio dinámico más destacado; mayores necesidades de coordinación. Además, una repercusión indirecta: estas demandas</p>

atencionales compiten con las demandas del circuito lo que aumenta las demandas de control cognitivo, pudiendo disminuir la atención ejecutiva al circuito, y aumentando las necesidades de Autorregulación emocional por error.

Condición Cuento dramático (CC)	Descripción	Implicación de las FEs
<p>Lectura y dramatización del cuento "Misterio en el castillo de la bruja ciclista" (Figura 33).</p> <p>Figura 33.</p> <p>CC.</p> 	<p>Ejecutar la dramatización haciendo como si fueran los personajes según la historia del cuento narrado (ejemplo): <i>Sin embargo, Migo y Miga debían tener mucho cuidado, porque no era fácil llegar a ese lugar, y tenemos que movernos muy despacio para que los monstruitos no nos vean (nos movemos despacio por el espacio). Para llegar al mundo fantástico, primero hay que atravesar el campo del monstruito Bicifoot (hacemos como que atravesamos el campo de puntillas para no hacer ruido).</i></p>	<p>Enfrentarse a distractores que interfieren (movimientos de otros niños); Dar una respuesta motora flexible a los retos motores de las tareas a través de la locomoción adaptativa: equilibrios dinámicos y estáticos; autocontrol de la impulsividad hacia las demandas de la tarea (quedarse quieto y realizar una acción motora específica).</p>
Condición grupo control (GC)	Descripción	Implicación de las FEs
<p>Pintar los personajes MIGO y MIGA (Figura 34) (Anexo XXII).</p> <p>Figura 34.</p> <p>GC.</p> 	<p>Pintar un folio con los personajes de Migo y Miga (Figura 35).</p> <p>Figura 35.</p> <p><i>Personajes Migo y Miga.</i></p> 	<p>Inhibir las respuestas predominantes (Pintar según los colores establecidos en la ficha modelo).</p>

Condición Motriz Sin Bicicleta (CMSB)

Se diseñó un circuito con obstáculos (conos para pasar haciendo zigzag, un túnel con picas, una rampa con colchonetas y cuerdas para pasar por debajo sin tocarlos), y una obligación de mantener el equilibrio a través de espacios delimitados (repasar letras pintadas en el suelo). El circuito se llevó a cabo tres veces.

Condición Motriz Con Bicicleta (CMCB)

Este grupo realizó el mismo circuito que el grupo CMSB, pero montado en una bicicleta sin pedales. El uso de este implemento aumenta las demandas de equilibrio dinámico, aumentando la dificultad nominal de la tarea.

Condición Cuento dramático (CC)

Se utilizó una historia dramática (Ackerman & Friedman-Krauss, 2017) en la que se combinan la literatura infantil y el movimiento corporal. Los participantes tuvieron que usar el movimiento corporal para representar una historia imaginaria guiada por la maestra. El cuento exigía el acompañamiento continuo del instructor para el desarrollo de la trama de la historia y los movimientos. La tarea se llevó a cabo en el aula, con los participantes sentados mientras la docente leía el cuento "Misterio en el castillo de la bruja ciclista".

Condición grupo control (GC)

La tarea se llevó a cabo en el aula, con los participantes sentados en sus equipos. Se les entregó una hoja con los personajes del cuento, los perritos MIGO y MIGA, para que los coloreasen, dejando un modelo de los personajes en la pared, en un área con buena visibilidad.

3.1.2.4 Instrumentos

Autorregulación. Se utilizó la versión española de la prueba de cabeza, dedos de pies, rodillas y hombros (HTKS) (Anexo IV) para evaluar la AR (Benzing et al., 2016). La versión extendida de esta tarea es una medida de AR conductual que requiere FC, MT y CI (Cameron-Ponitz et al., 2009; McClelland & Cameron, 2012). El HTKS se ha utilizado con un gran número de niños y tiene buena validez de constructo y fiabilidad (Cameron-Ponitz et al., 2008; Cameron-Ponitz et al., 2009; Wanless et al., 2011). La tarea requiere diferentes componentes de las FEs, como el Control Inhibitorio, haciendo que el niño preste atención a las reglas en las que se debe inhibir una respuesta natural y se debe ejecutar lo contrario del comando.

Además, la evaluación requiere de la MT, y cambios de atención, e investigaciones anteriores han encontrado que la tarea está relacionada con todos los aspectos de las FEs (Lan et al., 2011; McClelland et al., 2014). Para completar el HTKS, los niños deben hacer lo contrario de lo que dice el examinador, por ejemplo, cuando se les pide a los niños que "se toquen los dedos de los pies", se tocan la cabeza y viceversa. Por lo tanto, los niños no solo deben retener las reglas de la tarea en la memoria, sino también inhibir la tendencia a dar una respuesta natural, por lo demás correcta (por ejemplo, evitar tocarse los dedos de los pies cuando se les dice "tócate los dedos de los pies"), mientras responden de manera opuesta (por ejemplo., tocarse la cabeza). También implica aumentar las demandas cognitivas porque las reglas de la tarea se vuelven más complejas, agregando un nuevo conjunto de comandos ("toca tus hombros", "toca tus rodillas").

El HTKS se divide en dos partes, tardando aproximadamente 3-5 minutos en completarse. La Parte I consta de 5 pruebas de familiarización y 10 pruebas, durante las cuales los niños responden a uno de los dos comandos emparejados ("toca tu cabeza" o "toca tus dedos de los pies") con la respuesta opuesta. Cada respuesta incorrecta se codifica 0, una respuesta autocorrectiva se codifica 1 punto, y una respuesta correcta se codifica 2 puntos. La autocorrección se define como cualquier movimiento dirigido a la respuesta incorrecta pero que termina con la acción correcta. En la Parte II, se agregaron dos comandos adicionales ("toca tus hombros" y "toca tus rodillas").

Después de completar 5 pruebas de práctica con solo los nuevos comandos, los niños completan 10 pruebas de prueba en las que tienen que responder a los cuatro comandos. Teniendo en cuenta que la adición de esta nueva regla podría exigir las capacidades de FC de la muestra, incluimos en el análisis la realización de los 5 primeros ensayos de práctica de la segunda parte de la prueba como una variable que podría valorar el posible efecto del cambio de tarea (CT). En resumen, hay un total de 30 ítems en toda la prueba con un posible rango de puntuación de 0 a 60 (para una explicación más detallada del procedimiento de prueba, consultar (Derek et al., 2014; Ntouron et al., 2018). Antes de realizar la evaluación utilizando el HTKS, la investigadora fue capacitada a través de un estudio piloto, con el fin de mejorar sus habilidades en el uso del instrumento.

Coordinación dinámica general. De la batería validada por Carmona (2010) se ha extraído la prueba de coordinación dinámica general y se ha adaptado para incluir y evaluar la coordinación y el dominio de la bicicleta sin pedales (Anexo V). El propósito era medir la velocidad de reacción, la velocidad de desplazamiento y la agilidad en términos generales con la bicicleta sin pedales medida en segundos y décimas de segundo. En concreto, la prueba consiste en mostrar al niño una raqueta de ping-pong cuyo color corresponde al cono que tiene que ir. Se añade el tiempo de los tres intentos.

Estimación del control cognitivo. Como se mencionó anteriormente en la prueba de AR conductual, una parte de la puntuación de rendimiento del HTKS se atribuye a las respuestas autocorregidas con un punto. Una de las hipótesis de este estudio es que la AF podría provocar que los individuos mejoren su comportamiento de AR cambiando su control cognitivo reactivo a un control proactivo. Por lo tanto, es plausible considerar que el número de respuestas autocorregidas podría ser significativamente diferente entre las evaluaciones previas y posteriores. Sin embargo, el sistema de puntuación de la prueba HTKS puede no ser lo suficientemente sensible como para analizar este efecto. Por ejemplo, ambos participantes "A" y "B" tienen una respuesta pre-correcta antes de la intervención y cero respuestas autocorregidas post-intervención.

A pesar de ello, los dos participantes difieren en que el participante "A" tiene una respuesta posterior a la intervención más correcta, y el participante "B" tiene una respuesta posterior a la intervención incorrecta más, lo que podría significar que el participante "A" fue capaz de transformar la respuesta autocorregida en una mejor. En contraste, el participante "B" falló y logró un resultado peor. En este sentido, está claro que el participante "A" tuvo una mejor calidad de autocorrección que "B", pero el sistema

de puntuación no es sensible a estos cambios, por lo que se ha elaborado un nuevo sistema de puntuación para acercarse a la hipótesis de los autores, denominado estimación de control cognitivo (ECC):

(1) 1 punto por cada respuesta pre-intervención autocorregida que se transformará en una respuesta correcta post-intervención;

(2) 1 punto por cada respuesta incorrecta previa a la intervención que se transformará en una respuesta correcta posterior a la intervención;

(3) -1 punto por cada respuesta correcta previa a la intervención que se transformará en una respuesta posterior a la intervención autocorregida;

(4) -1 punto por cada respuesta correcta previa a la intervención que se transformará en una respuesta incorrecta posterior a la intervención.

3.1.3 Análisis estadístico

Se calcularon resúmenes de datos para toda la muestra. En primer lugar, se realizó una prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para todas las variables de interés para utilizar pruebas paramétricas y no paramétricas cuando correspondiera. En segundo lugar, para verificar que no había diferencias significativas en la coordinación dinámica general entre CMSB y CMCB, se realizó una prueba de Mann-Whitney. En tercer lugar, para observar el efecto del grupo en la prueba HTKS, los puntajes previos y posteriores a la intervención se sometieron a una prueba de Wilcoxon.

Por último, para establecer diferencias significativas entre los grupos, se calculó una puntuación diferencial (pre-puntuación y post-menos) de ambas pruebas HTKS y se sometió a un ANOVA, mientras que la ECC se sometió a una prueba de Kruskal-Wallis. Por separado, el género se incluyó en cada análisis para observar si podía influir en el rendimiento de las pruebas.

El nivel de significancia se fijó en 0,05 y, cuando correspondía, se utilizó la corrección de Bonferroni para comparaciones múltiples. Se informó el tamaño del efecto estandarizado, empleando el η^2 parcial para FEs y d en análisis post hoc y *pruebas t*, y r para la prueba de muestra pareada de Wilcoxon, de la cual la fórmula es $z/\sqrt{(n)}$ donde z es el estadístico z y n el número de observación.

La η^2 parcial se basa en la f de Cohen, que define pequeño, mediano y grande como respectivamente 0.10, 0.25 y 0.50, que corresponde a η^2 de 0.0099, 0.0588 y 0.1379 (Richardson, 2011), y tanto d como r usan las pautas de interpretación de Cohen de 0.1 (efecto pequeño), 0.3 (efecto moderado) y por encima de 0.5 como un efecto fuerte (Cohen 1998; Pezzulo, 2012). Para el análisis realizado se utilizó el paquete estadístico JASP (versión 0.8.1.2, equipo JASP, Ámsterdam).

3.1.4 Resultados

Las medias y desviaciones estándar para cada variable del estudio se muestran en la Tabla 30. La prueba de Shapiro-Wilk mostró que solo las variables de puntuaciones diferenciales eran normales, mientras que las otras no seguían una distribución normal. Además, no hubo diferencias significativas en la coordinación dinámica general entre

CMSB y CMCB ($Z = -0,218$, $p = 0,828$), y no hubo diferencias significativas en las siguientes pruebas cuando se incluyó la variable género.

Tabla 30.

Estadística descriptiva para las variables del estudio.

Variable	Bicicleta		Sin Bicicleta		Cuento		Pintar	
	Media	SD	Media	SD	Media	SD	Media	SD
Edad (meses)	53.92	2.99	54.54	3.92	55.51	3.47	53.58	3.63
CDG	39.01	17.83	39.33	24.18	-	-	-	-
Calentamiento PRE	7.08	4.51	8.54	4.41	8.25	5.21	11.58	0.51
Parte 1 PRE	7.17	8.08	10.08	7.59	7.58	7.61	12.67	6.91
CT PRE	6.92	3.84	6.31	3.98	5.58	4.52	6.75	4.11
Parte 2 PRE	4.42	5.11	8.92	6.61	5.92	6.24	5.08	5.48
Global PRE	25.17	14.186	32.62	16.09	27.17	20.68	36.00	12.00
Calentamiento POST	10.42	2.712	10.54	2.22	9.33	4.92	8.75	5.08
Parte 1 POST	13.75	7.83	16.54	5.33	12.00	8.12	11.67	8.37
CT POST	7.67	3.65	9.62	1.61	7.33	4.45	5.08	4.72
Parte 2 POST	11.00	7.348	14.69	4.97	7.08	6.85	3.67	6.31
Global POST	42.83	18.46	51.38	12.48	35.75	22.21	29.17	17.69
Calentamiento DIF	3.33	4.29	2.00	4.637	1.08	1.83	-2.83	5.11
Parte 1 DIF	6.58	8.27	6.46	6.61	4.42	6.47	-1.00	8.71
CT DIF	0.75	4.01	3.31	3.49	1.75	3.38	-1.67	5.58
Parte 2 DIF	6.58	8.18	5.77	5.41	1.17	5.31	-1.42	4.62
Global DIF	17.67	11.91	18.77	11.88	8.58	9.25	-6.83	14.71
Parte 1 ECC	4.08	3.81	4.08	3.52	2.42	3.63	0.00	4.26
CT ECC	0.58	2.11	1.31	1.88	1.00	2.00	-0.75	2.83
Parte 2 ECC	3.00	3.21	3.31	1.93	0.00	1.91	-0.67	2.23
Global ECC	7.67	4.49	8.69	5.25	3.42	4.88	-1.42	5.36

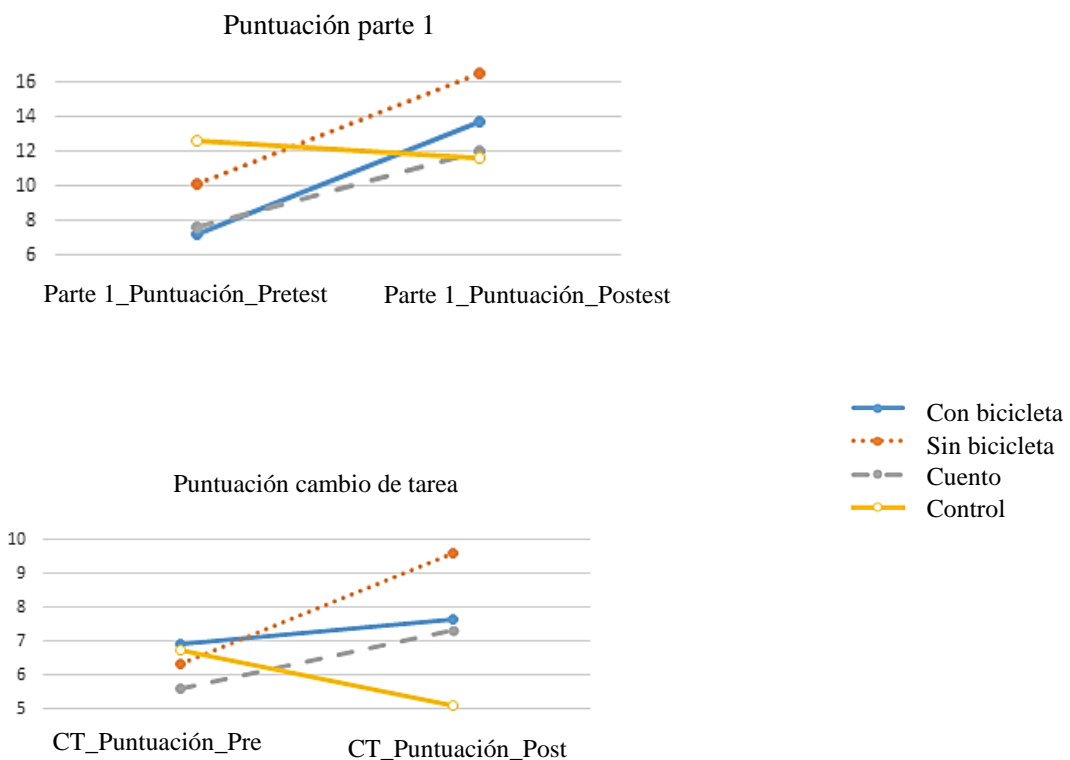
Nota: SD: desviación estándar; CDG: Coordinación dinámica general; CT: cambio de tarea; ECC: Estimación del control cognitivo; DIF: puntuación diferencial obtenida por la puntuación posterior menos la puntuación previa.

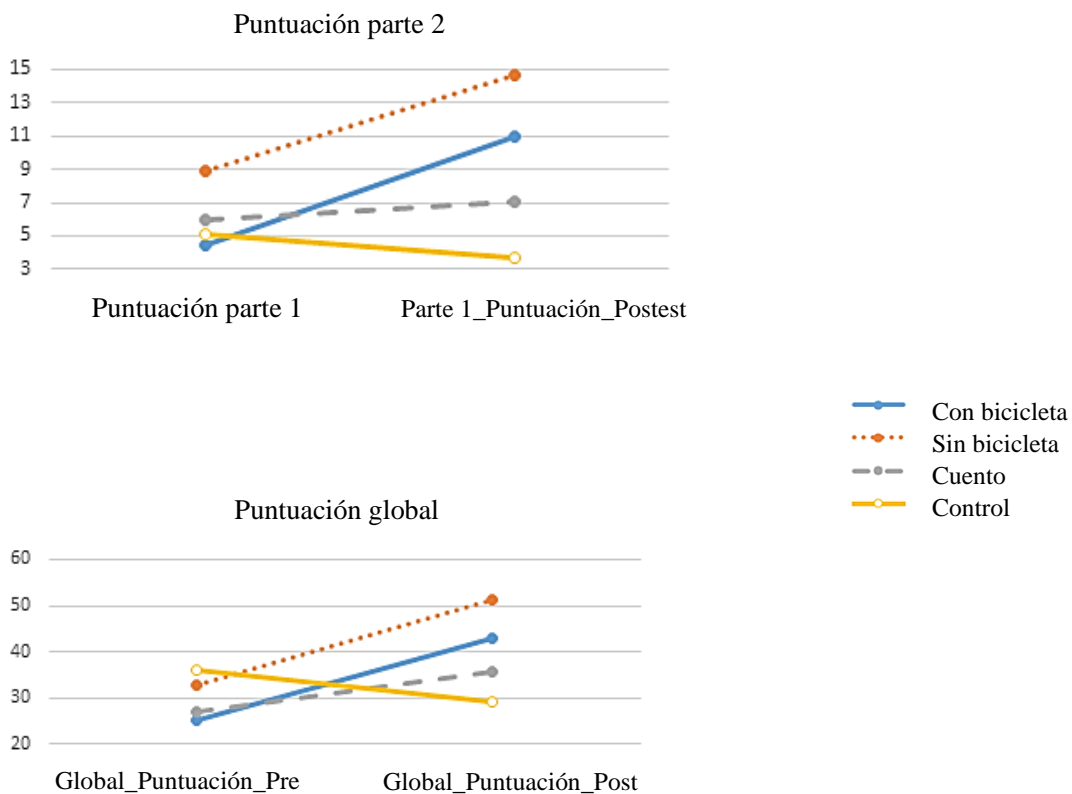
Autorregulación

Efecto del grupo: con respecto a la prueba HTKS, la prueba de muestra pareada de Wilcoxon reveló que el grupo CMCB mejoró significativamente en la puntuación de la parte 1 ($Z = -2.407$; *valor p* = 0,016; $r = -0,695$), puntuación de la parte 2 ($Z = -2,293$; *valor p* = 0,022; $r = -0,662$) y puntuación global ($Z = -2,845$; *valor p* = 0,004; $r = -0,821$). El grupo CMSB también ha mostrado una mejora significativa en la puntuación de la parte 1 ($Z = -3,066$; *valor p* = 0,002; $r = -0,851$), puntuación CT ($Z = -2,952$; *valor p* = 0,003; $r = -0,818$), puntuación de la parte 2 ($Z = -2,806$; *valor p* = 0,005; $r = -0,778$) y puntuación global ($Z = -3,181$; *valor p* = 0,001; $r = -0,882$). Los resultados del grupo CC mostraron un rendimiento significativamente mejor en la puntuación de la parte 1 ($Z = -2,106$; *valor p* = 0,035; $r = -0,607$) y puntuación global ($Z = -2,584$; *valor p* = 0,011; $r = -0,745$). Por último, no se observaron resultados significativos en el grupo control. Estos resultados se representan visualmente en la Figura 36.

Figura 36.

Puntuación pre-post del efecto grupal en las diferentes partes del test HTKS.





Fuente: programa SPSS.

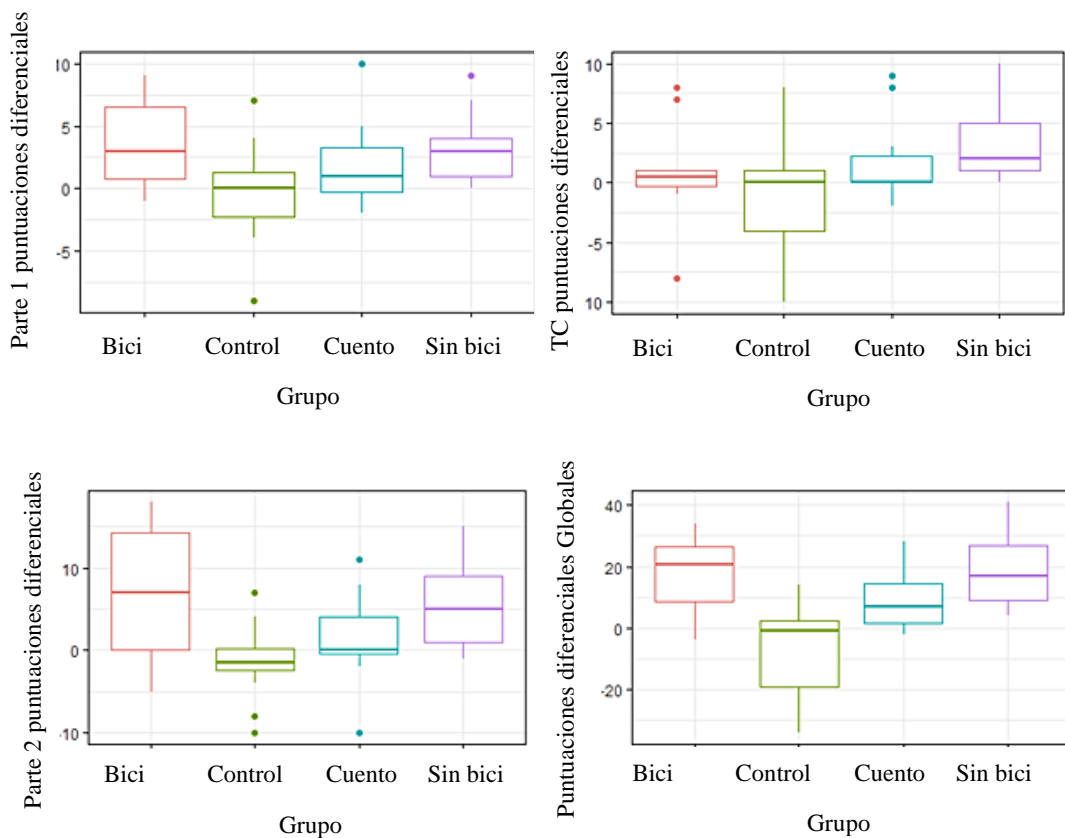
Análisis entre grupos: las pruebas ANOVA revelaron que hubo resultados significativos en las puntuaciones diferenciales (postest y pretest), CT [F (3) = 3,063, valor $p = 0,038$, $\eta^2 p = 0,171$; post hoc mostró que CMSB mejoró significativamente mejor en comparación con el grupo control ($t = 2,962$, valor de $p = 0,029$, $d = 1,078$]; puntuación de la parte 2 [F (3) = 4,846, *valor de p* = 0,005, $\eta^2 p = 0,244$; post hoc nuevamente mostró que los grupos CMCB y CMSB mejoraron significativamente mejor en comparación con el grupo control ($t = 3,252$, valor $p = 0,013$, $d = 1,204$; $t = 2,979$, valor $p = 0,028$, $d = 1,422$)] y puntuación global [F (3) = 11,683, valor $p < 0,001$, $\eta^2 p = 0,438$; post hoc reveló que los grupos CMCB, CMSB y CD mejoraron significativamente mejor en comparación con el grupo control ($t = 4,962$, valor de $p < 0,001$, $d = 1,831$; $t = 5,288$, valor de $p < 0,001$, $d = 1,923$; $t = 3,123$, *valor p* = 0,019, $d = 1,254$)]. Estos resultados se muestran en la Figura 36 anterior.

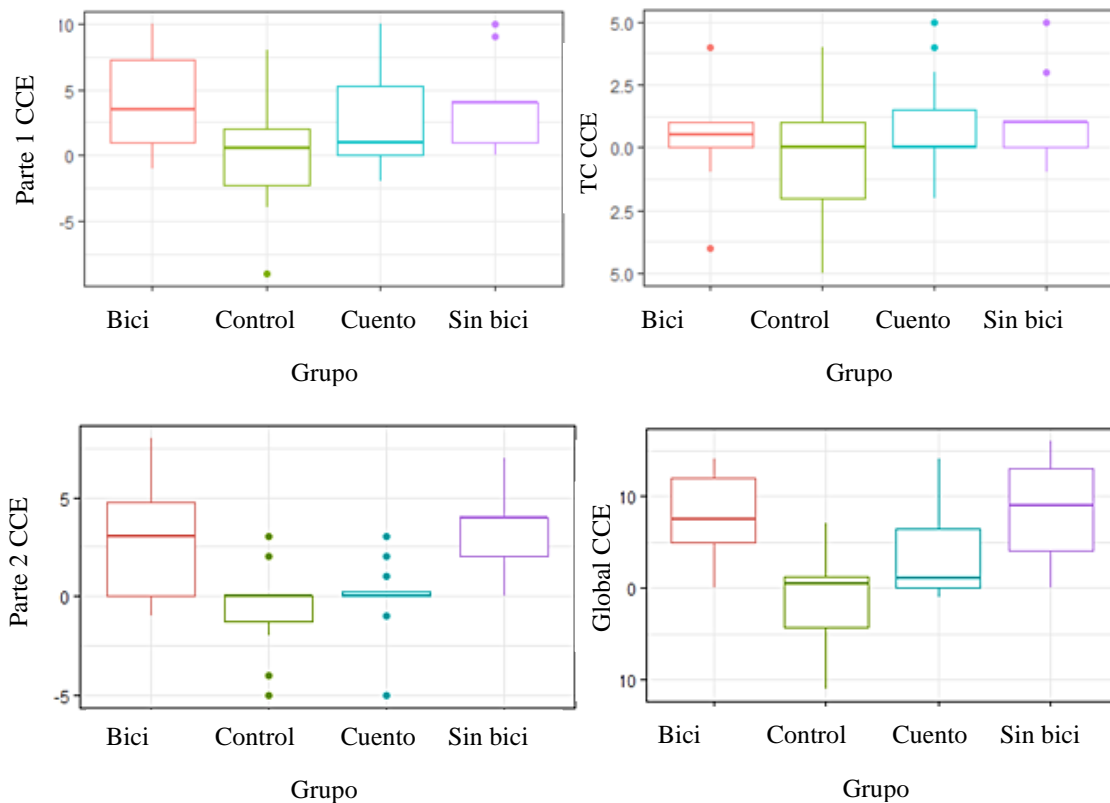
Estimación del control cognitivo

En cuanto a la ECC, la prueba de Kruskal-Wallis mostró resultados significativos en la parte 2 [$\chi^2(3) = 20,71, p < 0,001$; el análisis post hoc reveló que tanto los grupos CMCB como CMSB tenían un mejor ECC versus el grupo CC ($Z = -2,284$; valor $p = 0,022$; $r = -0,466$; $Z = -3,553$; valor $p < 0,001$; $r = -0,711$) y grupo control ($Z = -2,774$; valor $p = 0,006$; $r = -0,566$; $Z = -3,682$; valor $p < 0,001$; $r = -0,736$]. También se observaron resultados significativos en la puntuación global [$\chi^2(3) = 18,587, p < 0,001$; el análisis post hoc reveló nuevamente que los grupos CMCB y CMSB tenían un mejor CCE versus grupo CC ($Z = -2,035$; valor $p = 0,042$; $r = -0,415$; $Z = -2,435$; valor $p = 0,015$; $r = -0,487$), y grupo control ($Z = -3,332$; valor $p = 0,001$; $r = -0,681$; $Z = -3,571$; valor $p < 0,001$; $r = -0,714$]. Por último, se observaron diferencias marginalmente significativas en la parte 1 [$\chi^2(3) = 7,474, p = 0,058$]. Estos resultados también se representan en la Figura 37.

Figura 37.

Diferencias en el efecto grupal de la Autorregulación (parte superior del panel) y estimación del control cognitivo para cada parte de la prueba HTKS.





Fuente: programa SPSS.

3.1.5 Discusión

El presente estudio tiene como objetivo verificar los efectos agudos de la AF basada en la escuela sobre la AR conductual en una muestra de niños en edad preescolar. A diferencia de estudios anteriores, se manipuló la dificultad nominal, estableciendo tres niveles de complejidad. A la vista de los resultados, hubo un efecto general de la intervención sobre la AR de los niños en edad preescolar, independientemente del nivel de dificultad nominal de la tarea, reproduciendo el efecto beneficioso encontrado en las poblaciones escolares de la AF con participación cognitiva (Pontifex et al., 2019; Singh et al., 2019), o a través de estrategias como el juego dramático o el juego de roles (Barnett et al., 2008; Berk & Meyers, 2013; Diamond & Ling, 2016). Los tres grupos de intervención lograron mejorar el rendimiento en el HTKS, a diferencia del grupo control, que no cambió significativamente. Tanto el juego dramático como las tareas de coordinación con demandas aeróbicas tuvieron beneficios agudos en la AR de los niños. Estos resultados están en línea con los estudios que informan los efectos positivos de las intervenciones coordinativas y las intervenciones de ejercicio aeróbico sobre la inhibición motora en niños de jardín de infantes (Schmidt et al., 2020). Sin embargo, otros estudios no lograron encontrar efectos del ejercicio aeróbico agudo o las intervenciones de coordinación sobre las FEs en esta población (Carson et al., 2016; Mireau et al., 2014; Schmidt et al., 2020). Estos hallazgos contradictorios podrían atribuirse a las diferencias tanto en el tipo de tarea física como en las tareas utilizadas para evaluar las FEs.

El resultado más importante fue, sin embargo, cómo cada condición experimental influyó en las diferentes partes de la prueba HTKS. En la primera parte de la prueba, en la que solo había una regla, considerando los resultados generales, los tres grupos experimentales mejoraron su rendimiento. Por otro lado, en la segunda parte de la prueba, en la que los participantes tuvieron que implementar una nueva regla, además de mantener la anterior, el grupo Condición Cuento dejó de obtener beneficios, algo que hicieron los dos grupos de AF con demandas coordinativas.

Del mismo modo, estos dos grupos también mejoran su ECC. Aparentemente, podría parecer que ambas medidas podrían estar evaluando lo mismo, pero el hecho de que en la primera parte de la prueba el rendimiento de los tres grupos fuera similar y variara solo en la segunda parte, cuando el nivel de dificultad era mayor, permite intuir que las diferencias pueden deberse al hecho de haber cambiado el tipo de control cognitivo. En otras palabras, el índice de estimación del control cognitivo ha permitido comprender la naturaleza del cambio en los comportamientos de AR.

Una posible explicación se puede encontrar en el "marco de puntos de desafío" propuesto por Guadagnoll y Lee (2004). Los autores afirman que la dificultad subjetiva es crucial para el proceso de aprendizaje. La situación de práctica de la historia dramática puede no haber proporcionado una cantidad adecuada de dificultad de tarea para facilitar los procesos cognitivos. Sería necesario superar un umbral mínimo de estimulación para encontrar beneficios (Mireau et al., 2014). Después de revisar los programas que influyen en las FEs, Diamond y Ling (2016) establecieron que, para encontrar diferencias entre los grupos de tratamiento y control, las tareas deben requerir que los participantes usen sus habilidades cognitivas cerca de su límite.

Las diferencias más notables entre los grupos se encuentran consistentemente en las tareas de FEs más exigentes (Bodrova & Leong, 2007). Este umbral puede estar relacionado con el cambio en el tipo de control cognitivo. Los niños pueden tener un umbral más alto para participar en el monitoreo proactivo que los adultos. Dada la naturaleza relativamente subdesarrollada de su control proactivo, los niños pueden usarlo solo cuando el control reactivo es mucho más difícil de implementar. Chevalier (2015), utilizando el costo de cambiar las tareas, descubrió que mientras que los niños de 10 años toman el control de manera proactiva siempre que sea posible, los niños de 5 años solo lo hacen si el control reactivo se vuelve más difícil. Los niños tienden a ser demasiado dependientes del control reactivo, a pesar de que a partir de los 5 años ya pueden participar de manera proactiva cuando se les anima a hacerlo, y funcionan mejor cuando lo usan (Chevalier & Blaye, 2016; Chevalier et al., 2015; Hadley et al., 2020). La prueba HTKS requiere resolver un conflicto entre dos posibles respuestas, teniendo que inhibir la preponderante. La detención reactiva requiere contrarrestar completamente la respuesta iniciada.

Por el contrario, el control proactivo podría inhibir la respuesta incorrecta antes de que se activen las posibles respuestas (Aron, 2011), siendo un mecanismo más eficaz cuando la información activa está disponible en la MT. Una respuesta de autocorrección por parte del niño durante la HTKS podría explicarse por la inhibición reactiva. Al lanzar

la respuesta, el niño se da cuenta y corrige su decisión, aunque tarde. De esta manera, una disminución en las respuestas de autocorrección después de tareas experimentales podría indicar un cambio de control reactivo a proactivo. Al igual que en la tarea más difícil, los grupos que realizaron EF y coordinativo obtuvieron beneficios en esta variable, reduciendo el número de autocorrecciones. Ambos resultados podrían indicar que los niños que realizaron EF y coordinativo podrían estimular un cambio de control reactivo a proactivo. El aumento de la aptitud infantil se asocia con un cambio más flexible entre los modos reactivo y proactivo de control cognitivo (Kamijo & Masaki, 2016).

En cuanto al costo del cambio de tarea, solo la condición de locomoción sin bicicleta mejoró los resultados en la prueba posterior. Los efectos beneficiosos posteriores al ejercicio sobre la AR del grupo de locomoción ciclista pueden haber sido anulados debido a la fatiga causada por las demandas cognitivas adicionales durante el ciclismo (Kamijo & Abe, 2019). Los recursos cognitivos y atencionales de los niños de Educación Infantil son más limitados que los de los niños de Primaria (Best et al., 2009). Por lo tanto, la ejecución de una tarea cognitiva exigente podría reducir los recursos cognitivos para la siguiente tarea (Schmidt et al., 2020). La Memoria de Trabajo disminuye a medida que aumenta la carga cognitiva. Las tareas multicomponente podrían causar una sobrecarga cognitiva que dificulta el control de la atención ejecutiva (Best & Miller, 2010; Ecker et al., 2010; Sprenger et al., 2011).

En este estudio, los niños que realizaron la tarea con una bicicleta podrían haber estado asumiendo una gran dificultad funcional que podría haber generado fatiga cognitiva específica. Como se explicó (Pontifex et al., 2019), los recursos neuronales se utilizan en mayor medida para regular comportamientos de naturaleza física. Las tareas físicas y las demandas coordinativas de este tipo de intervención podrían estar compitiendo por los mismos recursos volitivos disponibles (Ávila-Gandía et al., 2020). Estas demandas, generadas por la AF, requerirían la participación de los mismos procesos de control involucrados en las tareas de coordinación utilizadas en la investigación. Por ejemplo, en adultos jóvenes se encontró que los cambios en la asignación de recursos atencionales (como lo indica el potencial cerebral relacionado con eventos de la onda P3), después de un episodio de ejercicio cognitivamente atractivo se atenuaron en relación con la AF aeróbica en una cinta con intensidad cardiovascular equivalente, pero ligeramente elevados en relación con el descanso (O'Leray et al., 2011). La regulación constante del esfuerzo en un entorno más exigente provocada por las mayores exigencias de control cognitivo en la doble tarea físico-cognitiva podría ser la causa de la falta de beneficios, según los autores.

El tipo de mecanismo cognitivo puede determinar el efecto agudo de la AF. Parece lógico pensar que, al igual que el entrenamiento de resistencia produce un deterioro en la capacidad de realizar contracciones musculares al final de una sesión de entrenamiento, la demanda de capacidades cognitivas particulares por encima de un umbral de estimulación determinado e individual de cada persona provocará un deterioro del rendimiento cognitivo, debido al agotamiento de los recursos disponibles.

Hay indicios de que la respuesta del cuerpo a estímulos de naturaleza cognitiva/emocional podría seguir un patrón similar al que se manifiesta después de ser sometido a estímulos de naturaleza puramente física (Cárdenas et al., 2015). Significa que su deterioro estaría condicionado por superar un cierto umbral y su mejora por permitir el tiempo necesario para que el cuerpo sea capaz de movilizar los recursos adaptativos necesarios.

3.1.6 Ampliación y/o mejora de la intervención del estudio: el proyecto la Bicicleta Viajera

Tras los resultados obtenidos se diseñó un programa de sesiones con cuento motor denominado La Bicicleta Viajera (Anexo II) que emplea la bicicleta sin pedales con el objetivo de fomentar su uso en las primeras edades como “transporte seguro, sostenible y saludable” (Cerón, 2018, p.1), especialmente por la relación que existe entre la coordinación motriz con habilidades motrices de locomoción y equilibrio, y la mejora de las habilidades cognitivas. A dichos cuentos motores se les añade distintas consignas para trabajar la AR.



El proyecto se estructuró en 10 fases interconectadas a modo de Proyecto (Ibor y Julián, 2016; Julián et al, 2016) destacando la fase 6 “Realización de las situaciones de enseñanza-aprendizaje” en las que tiene lugar la propuesta de intervención para mejora de las FEs. En la siguiente tabla se recogen las distintas fases de las que consta dicho proyecto, donde cada una de ellas se encuentra estrechamente relacionada con la siguiente, y se desarrollaron de manera flexible en cuanto al tiempo, para asegurar el buen logro de todas ellas (Tabla 31):

Tabla 31.

Organización por fases del proyecto interdisciplinar cuando la Actividad Física es la columna vertebral del proyecto (Ibor & Julián, 2016; Julián et al., 2016).

Fases del proyecto	Principales acciones educativas
Fase 1. Preparación del proyecto en el centro	Surgió motivado por la necesidad de fomentar en el alumnado hábitos saludables de Actividad Física, desde una edad temprana, como señala Cerón (2018/2019). Presentó la bicicleta como transporte seguro, sostenible y saludable. Y su finalidad fue fomentar el uso y gusto de la misma de forma significativa para el alumnado, ya que son actividades que promueven el deporte con familia y amigos al aire libre. Constó de tres módulos: una representación teatral (módulo 1); cuatro sesiones de desarrollo de las habilidades motrices (módulo 2); y la PequeBICI Olimpiada (módulo 3).
Fase 2. Tema y título	La Bicicleta Viajera en la Infancia: se presentó como agente de cambio social (changemaker), a través de la creación de una red regional, nacional e internacional de centros educativos implicados. Así como la conexión de empresas, organizaciones, administraciones públicas y personas que ayuden a impulsarlo (Cerón 2018/2019). Se creó un logo con el fin de identificar el proyecto.
Fase 3. Presentación del proyecto	Explicación sobre cuáles son los objetivos perseguidos en dicho proyecto a los alumnos, tanto a nivel físico, motriz, social y cognitivo, así como

	fomentar y motivar su implicación (obra de teatro, módulo 1, sesión 1).
Fase 4. Necesidades de aprendizaje	<p>Los objetivos derivados de las necesidades de aprendizaje son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomentar el uso de la bicicleta como transporte seguro, sostenible y saludable especialmente de los 2 a 6 años. - Promover hábitos saludables de AF, en detrimento de los sedentarios. - Importancia de la práctica de AF para el desarrollo físico, cognitivo, afectivo y social. - Transmisión de valores que fomenten actitudes de respeto, participación, igualdad, responsabilidad, inclusión social, y el respeto al medio ambiente. - Ofrecer oportunidades de socialización y trabajo cooperativo. - Mejorar las habilidades motrices, la postura y el equilibrio, a través de la bicicleta sin pedales.
Fase 5. Organización temporal de las situaciones de E-A	<p>El calendario previsto para el proyecto se desarrolló entre los meses de febrero y junio de 2019, (segundo y tercer trimestre). Se atendió a la disponibilidad de fechas de la entidad colaboradora, y a las preferencias (en la medida de lo posible) del municipio y los centros educativos.</p> <p>El proyecto se compuso de un total de seis sesiones: La primera sesión (módulo 1), tuvo una duración de una hora, en el centro cultural de cada municipio. Las sesiones 2ª/3ª/4ª/5ª (módulo 2), con una duración de a 45/50 minutos, en una sesión diaria, a lo largo de cuatro días consecutivos, en los centros educativos. La sesión final (6ª, módulo 3), se desarrolló de 9:45h/12:45h en una sesión, el mismo día, pero separado al alumnado por edades, en una instalación deportiva de titularidad municipal.</p>
Fase 6. Realización de las situaciones de E-A	<p>Fase de pre-evento: En esta fase (módulo 1), se dio a conocer al alumnado los principales objetivos del proyecto, a través de la actividad teatral “Chuchos”, para grupos de 200/250 niños. Al objetivo principal ya presentado por Cerón (2018), se le suman otros, en relación al fomento de la inclusión social (los protagonistas son perros mestizos); la apuesta por una sociedad sostenible (empleó materiales reciclados); la igualdad de género (personajes alejados de estereotipos).</p> <p>Fase evento: En esta fase (módulo 2), se tuvo un mayor contacto con la realidad del aula, adaptando las sesiones de cuento motor a las características particulares del alumnado. El grupo máximo de alumnos/as participantes, fue de 25/26, con la posibilidad de dividir el grupo en dos, en caso de requerirlo y existir la posibilidad. Su objetivo fue desarrollar las habilidades motrices (equilibrio y desplazamientos), en niños, con el uso de la bicicleta sin pedales.</p> <p>Fase post-evento: En esta última fase (módulo 3), correspondiente con la 6ª sesión, tuvieron lugar las “PequeBICI OLIMPIADAS”. Cerón (2018), indica que esta actividad final pretendía que “los niños y niñas de Educación Infantil se sintiesen autónomos, responsables y protagonistas de la sociedad en que viven” (p.18). Fue opcional según criterio de cada centro escolar, y se desarrolló para grupos de 150 alumnos/as.</p> <p>Revisión del proyecto: Cada centro, a través de un coordinador, realizó el seguimiento del proyecto, estando en continuo contacto con la entidad organizadora Instituto Movilidad “La Bicicleta Amiga”, dentro de la Cooperativa de Iniciativa Social ITaiNFANCIA (Instituto Tecnológico de Atención a la Infancia). Cabe destacar el carácter solidario del programa, ya que parte de los</p>

	beneficios se destinaron a FEDER (Federación Española de Enfermedades Raras), concretamente a D`Genes Murcia, así como a la Asociación Afectados del Ictus Murcia.
Fase 7. Recapitular aprendizajes	Vaciado de datos recopilados, así como el análisis y la reflexión sobre los mismos, para establecer una valoración global del proyecto.
Fase 8. Preparación del producto	Desarrollo de la comunicación oral y escrita. Repaso de lo aprendido, concreción y conclusión. Ensayos previos para la presentación.
Fase 9. Evaluación y calificación de aprendizajes del proyecto	Para justificar el proyecto ante la Comisión de Coordinación del Plan de Educación para la Salud en la Escuela de la Región de Murcia-Servicio de Programas Educativos, se presentó la siguiente documentación: Memoria de actuación (n.º de centros participantes y alumnos/as; horarios e instalaciones; y la evaluación de la actividad de cada centro). Certificado del secretario de cada centro, con la aprobación del director, en el que conste el cumplimiento del programa.
Fase 10. Revisión del proyecto y propuestas de mejora	Los Coordinadores Municipales y Escolares representarán oficialmente a los centros educativos de sus ayuntamientos. Entre sus funciones se encuentra, como indica Cerón (2018/2019), la de “realizar, en su caso, los informes que estimen oportunos en relación con el desarrollo de actividades celebradas en instalaciones de su titularidad” (p. 22) y “efectuar propuestas de mejora atendiendo a lo dispuesto en los procedimientos de planificación y evaluación del programa” (p. 22).

Fuente: elaboración propia.

Metodología de la sesión: los juegos y los cuentos motores

Las sesiones llevadas a cabo dentro del proyecto La Bicicleta Viajera se articularon, siguiendo a Cerezo y Ureña (2016) en torno al juego y los cuentos. Tomando como base la dimensión motriz, se introdujo la variable AR, alcanzando así una gran repercusión en el desarrollo infantil, en su aspecto motriz, cognitivo, afectivo y del lenguaje. Igualmente, con la narración, favorece la escucha activa, el control de impulsos y la atención y Memoria de Trabajo, con la identificación de los personajes y el intercambio de roles, así como la coordinación y la adaptación de sus propias acciones motrices con las de los demás, aceptando y valorando las propuestas de otros.

Bajo estas premisas, el cuento motor aúna todos los requisitos para convertirse en la estrategia perfecta para la etapa de Educación Infantil, razón por la que se propuso el cuento motor para la intervención, ya que influye positivamente en todos los ámbitos de desarrollo de la persona (Vargas y Carrasco, 2006). Como señalan Cerezo y Ureña (2016), Rodari (2006) y Ureña (2010) son una herramienta pedagógica con gran potencial educativo a estas edades, ya que, al despertar la fantasía y la imaginación, generan en quienes los escuchan ese importante matiz de motivación que busca la educación.

Ruiz-Omeñaca (2011) subraya esas posibilidades educativas indicando que vienen relacionadas por la implicación global del niño y la facultad que ofrece al permitir trabajar con un currículo integrado, interrelacionando las tres áreas de aprendizaje (tratamiento holístico de la educación), así como promover la socialización con un alto grado de implicación afectiva. Este hecho concede al docente la potestad de desarrollar en los niños el pensamiento divergente, y a tratar temas tan variados como la interculturalidad, la educación en valores, la cooperación, o como se pretendió en este proyecto, fomentar la AF con el uso de la bicicleta. En este sentido Conde (2008) señala que “lleva inherente la cualidad lúdica, tan formativa en estas edades” (p.15).

El cuento motor, por sus características y objetivos, cumple estos requisitos, de ahí que se haya seleccionado esta metodología para realizar la intervención (Tabla 32):

Tabla 32.

Características (Ruiz-Omeñaca, 2011) y objetivos del cuento motor (Conde, 2008).

Características	Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> • Tienen carácter narrativo. • Preparado para ser contado. • Presenta un hilo argumental bien definido. • Lleva intrínseca la organización, en relación con la trama. • Estructura clásica: planteamiento, nudo y desenlace. • Los niños se convierten en los protagonistas. • Propicia la acción motriz significativa. • Implica la globalidad de la persona 	<ul style="list-style-type: none"> • Favorecer el desarrollo cognitivo, afectivo, social y motor. • Desarrollar las habilidades perceptivas básicas y genéricas. • Desarrollar las cualidades físicas básicas. • Sentar las bases preventivas e higiénicas de la salud, a través del EF desde la edad temprana, marcándolo como hábito de vida. • Desarrollar la creatividad y la imaginación. • Interdisciplinar y globalizar la enseñanza.

Fuente: elaboración propia.

Los cuentos desarrollados en el proyecto fueron los correspondientes para la edad de 4 años, de elaboración propia, y tomando como base e hilo argumental la bicicleta, guiado por los personajes creados en el seno del proyecto: Migo y Miga (Cerón, 2018).

Las cuatro sesiones planteadas se han estructurado en un modelo de sesión con tres etapas: momento inicial o encuentro, momento de actividad motriz, y relajación, vuelta a la calma o despedida (Gil et al., 2008; Cerezo & Ureña, 2016).

Momento inicial o momento de encuentro, una vez realizado el ritual de entrada con las canciones del proyecto, el alumnado llegó al patio, lugar donde se llevó a cabo la sesión. En un primer momento, en la asamblea inicial, se explicaron las normas, para posteriormente pasar el test “termómetro del día” y finalmente exponer brevemente lo que iban a hacer.

Momento de actividad motriz, destinado al desarrollo de las distintas actividades motrices, propuestas para cada cuento motor, incluyendo actividades individuales y cooperativas, con distintos tipos de desplazamientos en bicicleta, e incluyendo la variable del Control Inhibitorio, entre otras (Tabla 33).

Momento de relajación, vuelta a la calma o despedida, corresponde a la última etapa de la sesión, y en ella se realizó la asamblea final, en la que se comentaron aspectos de la sesión. Posteriormente se realizó la relajación, donde se trabajó el reconocimiento y gestión de las emociones, y fue diseñada dentro de los principios de prácticas relativas a las técnicas de Mindfulness, que como indica Bueno (2018), “se nutre de las técnicas tradicionales de relajación y concentración” (p. 167).

Tabla 33.

Variables incluidas en las actividades motrices del proyecto La Bicicleta Viajera.

Variables socioafectivas	Variables motrices	Variables FEs
Cohesión grupal Ayuda Expresión emocional Cooperación Autoconfianza Socialización Seguridad en sí mismo/a Trabajo en equipo y cohesión grupal Respeto Disfrute con actividades al aire libre y con bicicleta	Diferentes propuestas de equilibrio (estático-dinámico), bases de apoyo, estabilidad, en bicicleta, montar y desmontar de la bicicleta, en bicicleta y dando patadas a un balón, etc. Diferentes propuestas de desplazamiento (carrera, andando, con implementos, zigzag, rampas, etc.), saltos, y saltos a la pata coja, distintas velocidades, etc.	Desarrollar el CI: Distractores (“Hacer – No hacer”). Pensar antes de actuar. Focalizar la atención o atención ejecutiva. Frenar ante estímulos externos. Respetar el turno. Actualizar la MT: Escucha activa (instrucciones y cuento). Recordar consigna y acción requerida. Normas de comportamiento. Trabajar la FC: Ajustes de cambio de roles. Variantes en la actividad. Relajación: respiración, pulsaciones, sonidos del entorno, el propio cuerpo (tensión-relajación).

Fuente: elaboración propia.

Recientes investigaciones están demostrando que este tipo de actividades de relajación proporciona beneficios dentro del ámbito educativo, con una mayor AR, una mejora en la atención y una mayor gestión emocional (Tébar & Parra, 2015). Finalmente se volvió a pasar el instrumento “Termómetro del día”, y se realizó el ritual de salida y vuelta al aula. A la hora de proceder a diseñar las sesiones de cuento motor, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos (Cerezo & Ureña, 2016; Del Val & Laso, 2015; Serrabona, 2008).

Selección de la temática /género del cuento: los cuentos motores son narraciones breves de hechos imaginarios, con un conjunto reducido de personajes, cuyo hilo argumental es sencillo y nos remite a un escenario o contexto imaginario, donde se llevan a cabo diferentes tareas motrices, actividades y juegos asociadas a la trama de dicho cuento (Otones & López-Pastor, 2014).

Para el proyecto La Bicicleta Viajera, el hilo argumental seleccionado fue, como indica Cerón (2018), la bicicleta sin pedales. Y los personajes principales en todos los cuentos presentados fueron Migo y Miga, dos perritos ciclistas.

Narrado del cuento en el aula: Cone-Bryan (1995), ya exponía que el hecho de narrar los cuentos en vez de leerlos hará que a los niños les resulten más atractivos, tanto por su riqueza expresiva, como gestual.

Se denomina cuento motor porque, como indica Ruiz-Omeñaca (2011), “remite a la implicación del movimiento” (p. 18). Es decir, a partir de la narración del cuento, se genera movimiento, ya que “del relato dimanan propuestas en las que los alumnos

participan emulando a los personajes, desde la acción motriz dotada de significado y vivenciada desde la distintividad personal” (p. 19).

Presentaron una estructura en tres partes (planteamiento, nudo y desenlace). Además, es preciso indicar, que se utilizaron láminas y a los personajes principales del cuento para facilitar la narración, y como referente visual para el alumnado.

El docente: debe conocer previamente el cuento; asegurarse de la disponibilidad de los materiales (especialmente las bicicletas para el caso); integrarse en la práctica y realizar las acciones pertinentes cuando sea oportuno y siendo el nexo entre el cuento y los alumnos (Ceular, 2009; Conde, 2008, Torres, 2015; Vargas & Carrasco, 2006).

El espacio, la duración y los grupos: amplio, delimitado y convenido con antelación (Conde, 2008; Otones & López-Pastor, 2014). Por las características particulares que presenta el proyecto La Bicicleta, las sesiones se realizaron en la pista, ya que el hecho de emplear bicicletas requirió de un espacio amplio (Cerón, 2018/2019).

Con una duración no muy extensa, y una narración breve (Conde, 2008; Ruiz-Omeñaca, 2011; Otones & López-Pastor, 2014; Vargas & Carrasco, 2006), desarrollada con grupos de un máximo de 25 niños, como indica Cerón (2018).

El tipo de cuento motor: corresponde al cuento motor con materiales (García & Pérez, 2010), ya que el elemento principal de motivación de las sesiones fue la bicicleta sin pedales. Además, se emplearon otros materiales específicos (conos, picas, pelotas y rampas con colchonetas).

Seleccionar las propuestas motrices: las situaciones motrices se propusieron desde la narración del cuento, que los alumnos abordaron de forma activa para desarrollar las habilidades motrices propuestas (equilibrio y desplazamientos), y cognitivas (consignas de Control Inhibitorio). Como indican Otones & López-Pastor (2014), esas actividades presentadas, van asociadas a la trama del cuento.

A continuación, en la Tabla 34 se expone una de las sesiones que se llevó a cabo, a modo de ejemplo.

Tabla 34.

Ejemplo de la sesión N.º 2 título: Misterio en el castillo de la bruja ciclista.

Sesión N.º:	Segundo Ciclo de EI	Metodología:
2	Nivel: 4 años	Cuento motor

Recursos, materiales e instalaciones de la sesión:

Los materiales serán: una bicicleta por niño/a, un casco por niño/a, líneas de marcaje, 24 conos (de los cuales 1 rojo, 1 amarillo, 1 verde y 1 azul) más un cono por niño/a para la actividad 3, 8 rampas (4 de subida y 4 de bajada), varias pelotas de gomaespuma, varios bloques, 12 picas, 8 engarces para picas, varios pañuelos. Los recursos utilizados serán: la música que utilicen normalmente en las sesiones de relajación, altavoz, los personajes Migo y Miga, gomets (rojos, amarillos, verdes y azules) y pandero, triángulo, 2 cajas, siluetas (cuadro de la bicicleta con sillín, 2 ruedas, manillar bicicleta).

RITUAL DE ENTRADA: Llegada al aula con el ritual de entrada que suelen realizar, se sientan en círculo. Se cantarán las canciones propias del proyecto con intención de motivar y enlazar la sesión con el mismo.

Título del cuento: Misterio en el castillo de la bruja ciclista.

MOMENTO INICIAL O DE ENCUENTRO:

Duración: 5 minutos

Asamblea (verbalización y normas de sesión):

La maestra dirá a los niños/as que se sienten en círculo en la asamblea, y les preguntará si se acuerdan de los ciclistas Migo y Miga. Hecho esto, les dirá que hoy sus amigos tienen un misterio que resolver...un misterio muy misterioso, relacionado con una bruja, un castillo y... ¿una bicicleta voladora?

Les dirá que, para resolver el misterio, Miga y Migo necesitan su ayuda, porque el castillo también está... ¡encantado!

Normas: respetar a los compañeros, respetar a la maestra, respetar el material y divertirse.

El alumnado se sentará en círculo, lo que se aprovechará para hacer cuatro equipos, poniendo un gomet rojo, amarillo, verde o azul a cada niño/a, de forma que sean equitativos en número, y les ayudará a ponerse el casco. **Además, se concretarán las normas que son requisito para participar en la sesión**, para lo que cada niño/a, después de escuchar atentamente las normas, se comprometerá a cumplirlas, pegando una bicicleta en la carita sonriente.



Narrado del cuento (Introducción):

Érase una vez, en un mundo asombroso, en el que vivían unos seres maravillosos, una bruja andaba triste, pues había perdido su escoba.

- ¡Qué despiste! – se lamentaba la Bruja Maruja, pues era su escoba la que se había perdido.

El mensaje llegó a oídos de Migo y Miga que, sin dudar, decidieron ir a ayudar.

Pero mucho cuidado debía tener, pues no era fácil llegar a ese lugar, y muy despacito nos tenemos que mover, para que los monstruitos no nos puedan ver.

¿Queréis ir con Miga y Migo al mundo asombroso a ayudar a la Bruja Maruja a recuperar su escoba?

Puesta en escena (acción motriz):

LA BRUJA MARUJA

¿Queréis ir con los perritos Migo y Miga al mundo asombroso a ayudar a la Bruja Maruja?

Los niños/as que quieran ir al mundo asombroso tendrán que moverse de puntillas y muy sigilosamente por la zona de la asamblea.

Y deberán pegar la bicicleta en las BICINORMAS para aceptar participar.



PARTE DE MAYOR ACTIVIDAD MOTRIZ:

ACTIVIDAD 1: ¡BICIFOOT!

Temporalización: 7/8 minutos.

Materiales: una bicicleta por niño/a, pandero, varias pelotas de gomaespuma, líneas de marcaje, silueta del cuadro de la bicicleta con sillín.

Objetivos:

- Mejorar el manejo de la bicicleta.
- Desarrollar la habilidad de subir y bajar de la bicicleta.
- Trabajar el mantenimiento del equilibrio en la bicicleta.

Organización: dos equipos.

Narrado del cuento (actividad de introducción):

Para llegar al mundo asombroso, primero hay que cruzar por el campo del monstruito Bicifoot.

Puesta en escena (acción motriz):

BICIFOOT

Información inicial.

El grupo se dividirá en dos equipos equitativos (para facilitarlos, se pondrá en una zona del campo un cono rojo y otro azul, y en el otro el verde y el amarillo), y tendrán que

Pero había un problema, pues la entrada al mundo asombroso estaba tapada con un montón enorme de rocas.

Y Bicifoot dice que, si queremos pasar, tenemos que quitar todas esas “rocas” de la entrada, pero él solo no puede.

¿Le ayudamos?

Para quitarlas, propone un juego, dice que tenemos que lanzar las “rocas” al campo contrario, y que ganará el equipo que menos “rocas” tenga cuando se acabe el tiempo.

Después de la actividad

Ya que estaban allí, le preguntaron a Bicifoot, si sabía algo de la escoba de la Bruja Maruja... pero el monstruito les dijo que no. En agradecimiento por la ayuda, le dio una cosa parecida a un triángulo con un sillín...

¿Qué será?

Migo y Miga lo guardaron en su mochila, y continuaron su camino.

quitar las pelotas de su campo y lanzarlas al del equipo contrario.

Para ello, se desplazarán en la bicicleta, y cuando estén al lado de una pelota podrán bajarse de la misma y pasarla al campo contrario, o darle con el pie (que cada niño/a elija en función de sus posibilidades).

Ganará el equipo que menos balones tenga en su campo cuando la maestra/o indique el fin de la actividad.



ACTIVIDAD 2: EN EL BOSQUE ENCANTADO

Temporalización: 10 minutos.

Materiales: 4 bicicletas, 24 conos (uno rojo, uno amarillo, uno verde y uno azul), 8 rampas (4 de subida y 4 de bajada), varios bloques, 12 picas, 8 engarces para picas, silueta manillar de la bicicleta.

Objetivos:

Mejorar en el manejo de la dirección de la bicicleta.

Iniciarse en el paso por la rampa.

Trabajar el desplazamiento en zigzag con la bicicleta.

Progresar en la habilidad del mantenimiento del equilibrio en la bicicleta.

Organización: grupos de 3/ 4 niños.

Narrado del cuento

(actividad de nudo):

Cuando Migo y Miga por fin entraron al mundo asombroso, llegaron al castillo de la Bruja Maruja.

- Hola Bruja Maruja – dijo Migo.
- Hemos venido a ayudarte a buscar tu escoba, que nos han dicho que se te ha perdido.
- Muchas gracias Migo y Miga, porque sin mi escoba, yo ya no puedo volar. – dijo la Bruja Maruja.
- ¿Y sabes por dónde podemos empezar a buscar? – preguntaron Miga y Migo.
- Sí, yo creo que se me perdió por el bosque. – contestó la Bruja Maruja.

Y ni cortos ni perezosos, Miga, Migo y la Bruja Maruja se adentraron en el bosque encantado.

Primero buscaron entre los árboles, haciendo zigzag. Pero como no encontraron ni rastro de la escoba, buscaron dentro de las cuevas, subieron y bajaron la colina...

¡Y hasta buscaron debajo de las piedras!...

Pero la escoba no aparecía...

Tan solo encontraron un palo muy raro, cortito... que no se parecía al palo de una escoba, pero también lo guardaron en su mochila.

Puesta en escena (acción motriz):

EN EL BOSQUE ENCANTADO

En una zona delimitada, se colocarán 3 conos en fila, para hacer zigzag.

A continuación, se colocará un túnel con picas, y una rampa.

Al lado se situarán varios bloques desordenados, para pasar entre ellos.

Cuando lleguen al cono final, darán la vuelta, realizarán el recorrido a la inversa, y le pasarán la bicicleta al siguiente compañero/a de su equipo.

El niño/a que acabe, se colocará al final de la fila de su equipo.



ACTIVIDAD 3: EL FANTASMA DEL CASTILLO

Temporalización: 7/8 minutos.

Materiales:

Una bicicleta por niño/a, un cono por niño/a, dos cajas, varios pañuelos, una silueta de las ruedas de la bicicleta.

Objetivos:

- Mejorar el desplazamiento en línea recta en bicicleta.
- Progresar en el manejo de la misma.
- Trabajar la habilidad del frenado.
- Incidir en el mantenimiento del equilibrio sobre la bicicleta.
- Cooperar con sus compañeros/as.

Organización: dos equipos.

Narrado del cuento

(actividad de nudo):

Un poco tristes por no haber encontrado la escoba en el bosque, volvieron al castillo de la Bruja Maruja, y en la puerta, se encontraron con... ¡El Fantasmilla Polilla!

- ¡Hola Fantasmilla Polilla, estamos buscando la escoba de la Bruja Maruja! ¿La has visto por el castillo? – preguntaron Migo y Miga.
- No, no la he visto. – respondió el Fantasmilla Polilla. – pero he encontrado algo mejor. Si queréis que os lo de, primero me tenéis que ayudar.

Resulta que al Fantasmilla Polilla se le han manchado sus sábanas de asustar...y tiene que llevarlas a lavar, porque sin ellas...no da miedo. Pero los pasillos del castillo son muy largos. Así que propone que cada uno de nosotros nos pongamos en una “esquina” del castillo, que están en los conos, y vayamos pasándonos las sábanas de unos a otros, hasta que lleguen a la Caja de la Lavadora.

Puesta en escena (acción motriz):

EL FANTASMA DEL CASTILLO

Se colocarán tantos conos como niños/as haya en el equipo, y cada miembro se colocará al lado de un cono (para facilitarlo, la maestra/o indicará al grupo rojo y azul que se pongan en una fila, y al amarillo y al verde en otra).

Cuando la maestra/o marque el inicio, el niño/a del cono que se sitúe al lado de la caja de pañuelos, (y que llevará un pañuelo en el bolsillo del babi), saldrá lo más rápido que pueda hacia el siguiente cono, donde está el siguiente compañero/a. Allí, le pasará el pañuelo y volverá a su cono.

Y así sucesivamente, teniendo que completar el mayor número de vueltas posible. El último niño/a, tendrá que meter avanzar hasta el siguiente cono, donde tendrá que dejar el pañuelo en otra caja. Se remarcará que para pasar el pañuelo hay que parar la bicicleta.



ACTIVIDAD 4: ¿UNA BICICLATA VOLADORA?

Temporalización: 5 minutos.

Materiales: una bicicleta por niño/a, silueta cuadro de la bicicleta, silueta ruedas de la bicicleta, silueta manillar bicicleta.

Objetivos:

- Mejorar el desplazamiento en línea recta en bicicleta.
- Progresar en el manejo de la misma.
- Disfrutar montando en bicicleta.

Organización: gran grupo.

**Narrado del cuento
(actividad de desenlace):**

En agradecimiento por haberle ayudado, el Fantasmilla Polilla nos ha dado dos ruedas. Entonces a Miga se le ocurrió una fantástica idea...

Con todo lo que les habían dado los habitantes del mundo asombroso... ¿qué podía montar?

Tenía dos ruedas..., un palo que parecía un manillar... algo parecido a un triángulo con un sillín...

Si lo ponemos todo junto... ¡Tachán! ¡Tenemos una bicicleta!

- ¡Bruja Maruja, no hemos encontrado tu escoba, pero ahora tienes una bicicleta!
– dijo Miga.
- Y con un hechizo... ¡Podrías hacer que volase, como tu escoba!

(Repetid conmigo) ¡Abracadabra, pata de cabra! Y de repente ¡la nueva bicicleta de la Bruja Maruja empezó a volar!

De contenta que estaba, se dio una vuelta volando por todo el castillo.

Y colorín colorado, este cuento se ha acabado. Y si alguna vez veis una bicicleta voladora, seguro que en ella va montada nuestra nueva amiga, la Bruja Maruja.

**Puesta en escena (acción motriz):
LA BICICLETA VOLADORA**

Después de montar la bicicleta, todos los niños/as se montarán en la bicicleta y darán una vuelta a la pista.



MOMENTO DE RELAJACIÓN, VUELTA A LA CALMA O DESPEDIDA:

Temporalización: 10 minutos.

Objetivos:

Trabajar la técnica de relajación a través de la respiración.

Mejorar la capacidad de atención y el desarrollo de la concentración.

Practicar el caminar consciente.

Expresar sus emociones.

Materiales:

Radiocasete.

Música que utilicen normalmente para la relajación.

Triángulo

Organización: gran grupo.

**Guía de la relajación
(actividad de relajación):**

El alumnado volverá a sentarse en la asamblea, y la maestra/o les realizará preguntas como: ¿Qué le pasaba a la Bruja Maruja? ¿Qué actividad os ha gustado más? ¿Cómo hemos ayudado a Bicifoot? ¿Cómo hemos ayudado al Fantasmilla Polilla? ¿Qué ha hecho al final la Bruja Maruja?

Hecho esto, pasará a realizar la relajación. En primero lugar, pedirá a los niños/as que cierren los ojos y se concentren en su respiración, en cómo entra y sale el aire por la nariz, y se hincha y deshincha la barriga.

Tras uno o dos minutos (dependiendo de cuánto les cueste relajarse), se pondrán de pie, y la maestra/o irá guiando la realización del denominado “caminar consciente”. Cada vez que la maestra toque el triángulo (pudiendo

**Puesta en escena (acción motriz):
RELAJACIÓN DESPUÉS DE LA ACCIÓN**

Los niños/as se sentarán en la asamblea, y responderán a las preguntas de la maestra/o.

A continuación, se concentrarán en la respiración para relajarse, guiados por la maestra/o, poniéndose la mano en la barriga para notar la respiración (cómo sube y baja la barriga).

Hecho esto, realizarán la práctica de “caminar consciente”, situado dentro del ámbito de Mindfulness:

Cada vez que la maestra/o de un toque en el triángulo, los niños/as darán un paso.

Finalmente, la maestra/o preguntará al alumnado cómo se han sentido, y si les ha resultado más fácil concentrarse que en la sesión anterior.

variar el ritmo de más lento a más rápido), los niños/as darán un paso, llevando toda su atención al movimiento que hace su cuerpo, las piernas y los pies. Finalmente, volverán a sentarse y la maestra/o preguntará cómo se han sentido, si han estado muy atentos a los pasos que daban, y si les ha resultado más fácil relajarse que en la sesión anterior.

Evaluación de la sesión.

Por último, los niños/as saldrán del aula en fila, de la forma que lo hagan normalmente. Se cantarán las canciones propias del proyecto con intención de motivar y enlazar la sesión con el mismo.

Fuente: elaboración propia.

El resto de las sesiones del proyecto la Bicicleta Viajera se pueden consultar en el Anexo II.

3.2 ESTUDIO 2. EFECTO AGUDO DEL JUEGO EL FANTASMA BLITZ EN MOVIMIENTO EN EDUCACIÓN INFANTIL: UNA PROPUESTA DE APRENDIZAJE BASADO EN JUEGO EN EDUCACIÓN FÍSICA PARA EL DESARROLLO COGNITIVO EN PREESCOLARES

En este estudio se acometieron los siguientes objetivos:

- OE2. Analizar la validez de una propuesta metodológica de Aprendizaje Basado en Juego (ABJ) con DDAA, sobre el desarrollo de las FEs y emocionales del alumnado de Infantil.

Desde el punto de vista evaluativo se trató de:

- OE3. Identificar, desde un punto de vista evaluativo, las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades derivadas de la implementación de metodologías activas ABJ y elementos de la gamificación, en la mejora del desempeño cognitivo.
- OE4. Establecer propuestas de mejora para intervenciones con entrenamiento cognitivo-motor a partir de la elaboración de un análisis CAME.

3.2.1 Introducción

Son muchos los estudios que postulan que realizar EF beneficia las capacidades cognitivas (Best, 2010; Biino et al., 2021; Tomporowski et al., 2008; Manzano-Sánchez & Jiménez-Parra, 2021; Padiá et al., 2021; Shoval et al., 2018; Xue, 2019) destacando, entre otras, en la mejora de las FEs (Lundy & Trawick-Smith, 2021) o la AR en niños (Vazou et al., 2021, 2017). Sin embargo, no están claros los mecanismos a través de los que se consiguen esas mejoras o las causas que permiten alcanzarlas, dado que también hay estudios que no han encontrado mejoras tras intervenciones al realizar EF (Stein et al., 2017; Wen et al., 2018). Una de las posibles causas que pueden explicar la heterogeneidad en los resultados con intervenciones con EF es la falta de control de las características y el tipo de EF propuesto (Oberste et al., 2019). Como indican Pesce (2012) tanto los aspectos cualitativos (tipo de tarea, dificultad) como los cuantitativos (duración e intensidad) del EF son cruciales para la obtención de beneficios sobre las FEs. Los últimos trabajos apuntan a que serían las características cualitativas del ejercicio las que podría estar explicando los beneficios cognitivos.

En esta línea, surge la hipótesis de la estimulación cognitiva, que defiende que la AF cognitivamente atractiva (tipo de ejercicio presentado con implicación cognitiva) genera mayores beneficios en el rendimiento cognitivo (Herold et al., 2018). Este tipo de intervenciones permite la activación de las regiones cerebrales y redes neuronales del córtex prefrontal en las que se sitúan las FEs (Benzing et al., 2016). Dicha hipótesis se ha analizado en niños de edad preescolar (López-Benavente, 2021; Schmidt et al., 2020). Para que el EF sea cognitivamente atractivo y estimule a los participantes es necesario que se produzcan esfuerzos tanto físicos como cognitivos (Egger et al., 2019; Ureña, et al., 2020). La hipótesis queda apoyada en distintos estudios (Hillman et al., 2014; Zach & Shalom, 2016) que obtienen mayores beneficios combinando el EF que supone un

mayor compromiso cognitivo (juegos motrices que requieren interacción y cooperación, y con estrategias de juego). Sin embargo, y aunque parece ser la variable de compromiso cognitivo una de las responsables de la obtención de mayores beneficios sobre el desarrollo de las FEs, pocos son los estudios que han investigado esta hipótesis en edades tempranas (Durán et al., 2015; Haas et al., 2022; Romero et al., 2018).

Una revisión reciente de intervenciones de AF y FEs en Infantil (Padial-Ruz et al., 2022) halló que hay una asociación positiva al integrar la AF y la mejora de las FEs, siendo el juego motor la intervención común a la mayoría de las intervenciones. Una posible explicación es el potencial impacto positivo en la motivación de juegos que requieren desafíos y retos motores. Estos juegos poseen la característica de la incertidumbre del resultado, característica clave en el nivel de motivación de los participantes (Ozcelik et al., 2013). La idea de que los juegos basados en el azar promueven el aprendizaje debido a una mayor actividad de recompensa en el cerebro, sugiere que un papel importante de la incertidumbre en la consolidación de la memoria tendría una aplicación potencial en entornos educativos y deportivos (Howard-Jones, 2014).

Además del impacto que pueda tener la realización de EF que implique demandas cognitivas, es necesario controlar el impacto de variables mediadoras y moderadoras. En este sentido, el afecto y disfrute de la tarea tiene un impacto positivo en la cognición, y pueden estar implicados en los cambios en las FEs (Diamond, 2015). De acuerdo con Csikzentmihalyi (1997), el estado de flujo se relaciona con el conjunto de habilidades que se percibe que posee el individuo, en relación con los desafíos percibidos de actividad. Las investigaciones han demostrado que la corteza prefrontal se ve afectada cuando los niños se sienten tristes, estresados, etc. (Diamond, 2012). Los desafíos que generan los juegos motores en los niños son únicos e individuales ya que van a depender del nivel inicial de las habilidades motoras de esa persona. Diversos estudios han controlado estas variables en niños de infantil y primaria mediante escalas de percepción subjetiva (Bedard, et al., 2021; Benzing et al., 2016; Egger, et al., 2018; Haas et al., 2022; Schmidt et al., 2016).

En un intento de dar respuesta a las demandas planteadas, el objetivo del presente estudio fue analizar la validez para su uso de una intervención que tenga como objetivo el desarrollo cognitivo del alumno. En concreto se diseñó una propuesta metodológica de ABJ con elementos de gamificación, mediante el juego del Fantasma Blitz en movimiento (construido *ad hoc*) (Anexo XII). Para ello, se analizó el impacto que tuvo en variables que se han usado en la literatura para verificar que las tareas cumplen con los requerimientos de implicación cognitiva y emocional óptimas para que sea estimulante.

Desde el punto de vista cualitativo los objetivos fueron: 1) Identificar, desde un punto de vista evaluativo, las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades derivadas de la implementación de metodologías activas ABJ y elementos de la gamificación. 2) Establecer propuestas de mejora para la intervención a partir de la elaboración de un análisis CAME.

3.2.2 Material y método

Diseño

Se aplicó un diseño exploratorio desde una perspectiva descriptiva-transversal observacional (Ato et al., 2013), junto a una metodología narrativa con la finalidad de evaluar cualitativamente el diseño de la propuesta educativa.

Participantes

Los participantes fueron 19 niños de 5 años del Segundo Ciclo de Educación Infantil, siendo 14 niñas (73,68%) y 5 niños (26,32%) de un centro público de la Región de Murcia (España). El muestreo se realizó de manera no probabilística y por conveniencia. Se tuvieron en cuenta los criterios éticos aprobados en los acuerdos de la Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 2013; Declaración de Helsinki, 2013), así como el informe con valoración favorable del estudio por parte de la Comisión de Ética de investigación de la Universidad de Murcia (ID: 4103/2022) (Anexo XIII). Además de la correspondiente información (Anexo XIV), la autorización por parte del equipo directivo (Anexo XV), el consentimiento de la maestra tutora del grupo, la autorización (Anexo XVI) e información (Anexo XVII) de las familias y el consentimiento del alumnado.

Procedimiento

Propuesta de intervención: Juego el Fantasma Blitz en movimiento

El juego se postula en la actual normativa de infantil, como el principal recurso pedagógico en la práctica educativa basado en experiencias de aprendizaje significativas, globales y emocionalmente positivas (Decreto 196/2022; Real Decreto 95/2022). En cuanto a la aplicación de las intervenciones en Educación Física, la literatura científica más reciente enfocada a Educación Infantil, aunque escasa, establece que el juego motor activo favorece el desarrollo de las habilidades cognitivas y académicas, la AR, las habilidades motrices y una buena salud (Lundy & Trawick-Smith, 2021; Nielsen et al., 2020; Truelove et al., 2017). Diversos estudios indican que es necesario aumentar la AF en la etapa de Educación Infantil, y es la innovación en este campo una forma de conseguirlo (Beltrán et al., 2017; Sousa, 2014).

Para responder a las demandas cognitivas, ajustar las propuestas metodológicas a la edad de los participantes y a las leyes educativas actuales se dispone de metodologías activas que ayudan a avanzar en el ámbito educativo hacia modelos de mayor calidad (Cañabate, et al., 2019; Nielsen et al., 2020). Dentro de las posibles estrategias metodológicas para organizar el juego motor con estimulación cognitiva, encontramos la metodología Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ), entendida como la utilización de juegos, tanto analógicos como digitales, para mejorar el proceso de aprendizaje (Plass et al., 2020). En efecto, los juegos ofrecen experiencias que promueven satisfacciones intrínsecas y ofrecen oportunidades para el aprendizaje auténtico (Tobas et al., 2014).

Durante los últimos años el uso de juegos o de sus elementos específicos como herramientas educativas está experimentando un desarrollo exponencial a través de la teorización y aplicación de estrategias como la gamificación/ludificación, los Serious Games o el ABJ. En su versión juegos de mesa el ABJ es una manera óptima de estimular la práctica físico-motriz cognitiva de una forma lúdica y motivante. Todas estas intervenciones comparten el uso o incorporación de las características y elementos de los juegos tales como los objetivos, las reglas, los retos, las elecciones o los elementos de fantasía en las estrategias didácticas (Gonzalo et al., 2018). Existen diversas propuestas de ABJ en versión juegos de mesa como el catán motriz, la oca motriz, el trivial molón, Timeline EF y Sports, juegos de cartas (Pérez López & Delgado, 2012; Sotoca, 2017; Sotoca & López, 2019; Torres, 2015; Ureña et al., 2008). Sin embargo, apenas existen referencias en la literatura científica aplicadas a Infantil.

A este tenor resulta interesante la hibridación de modelos o estrategias particularmente por dos motivos: (1) permite crear una simbiosis que ayude al alumnado a beneficiarse de las ventajas que cada modelo presenta (Méndez & Fernández-Río, 2016) y (2) favorece el desarrollo de los diferentes dominios (motor, social, afectivo y cognitivo) de forma integral y globalizadora, tan importante en etapa de infantil. Entre las posibles combinaciones, la gamificación es una estrategia metodológica que favorece la creación de un entorno de juego que consigue estimular al alumnado desde la motivación y la significatividad (Contreras & Eguía, 2016). La gamificación tiene su origen en el mundo de las tecnologías, específicamente de los videojuegos (Marín, 2018), y se define como la incorporación de elementos, mecánicas, dinámicas y técnicas del juego o lúdicos, en contextos que no lo son, como el ámbito educativo (Deterding et al., 2011; Ramírez, 2014).

Teniendo en cuenta el planteamiento metodológico expuesto se diseñó la propuesta del Fantasma Blitz en movimiento, adaptado del juego de mesa el Fantasma Blitz (Zeimet, 2020). Se estructuró en 3 partes, tomando como referencia la propuesta de Ureña y Fernández (2021) y de López-Benavente (2021), presentando tres etapas o momentos (Tabla 35): momento inicial para la familiarización del alumnado con el juego y las acciones motrices asociadas a los elementos del juego. Momento de desarrollo, en la que se aplicó algunos elementos de la gamificación con la dinámica del juego incorporando la AF con implicación cognitiva. Momento de relajación, utilizando una propuesta de respiración consciente junto a los instrumentos de recogida de información.

Tabla 35.

Diseño de la propuesta de juego El Fantasma Blitz.

EL FANTASMA BLITZ EN MOVIMIENTO EN LA ETAPA DE EDUCACIÓN INFANTIL
MOMENTO INICIAL (3-5 minutos).
Se presentan las acciones motrices asociadas a cada objeto (color y forma), y se indica al alumnado que se va a decir un objeto más su color, y únicamente tendrán que realizar la acción si la consigna dada

coincide exactamente con el color y la forma de los objetos presentes, de esta manera, se familiarizan con las cartas y objetos propios del juego (Figura 38).

Si la consigna que indica la maestra no coincide con ninguno de los objetos, los niños tienen que permanecer quietos.

Figura 38.

Momento inicial de la sesión.

- **Fantasma blanco:** correr, tocar la pared, y volver.
- **Ratón gris:** desplazarse en cuadrupedia.
- **Silla roja:** sentarse en el suelo, y levantarse dando un salto.
- **Libro azul:** sentarse y hacer como que lee.
- **Botella verde:** tumbarse en el suelo y hacer la croqueta.



Distraectores: objetos con otros colores, otros objetos con los colores juego.

GAMIFICACIÓN. Se realiza de manera individual, y se otorga un cuadernillo con pegatinas, y cada vez que hagan la acción correcta, se coloca una pegatina en su cuadernillo. El niño que no realice correctamente la consigna no obtiene puntos.

MOMENTO DE DESARROLLO (5-10 minutos).

Se forman cuatro equipos con 5-6 alumnos en cada uno. Si en el momento inicial se han empleado puntos, para esta actividad se trata de que los equipos sean heterogéneos en cuanto al número de puntos que hayan obtenido, a la hora de conformarlos (que haya niños que hayan obtenido distintas puntuaciones en cada equipo).

GAMIFICACIÓN. A continuación, se realizará la narrativa del juego (adaptada de Zeimet, 2020): *El fantasma Blitz se ha encontrado una cámara vieja en su castillo, y le va a hacer fotos a los objetos que va a hacer desaparecer... ¡hasta se ha hecho una foto a sí mismo! Pero resulta que es una cámara mágica, y en cada fotografía, ha cambiado el color de alguno de los objetos... Por ejemplo, el libro es de color azul... y en algunas fotos aparece rojo, en otras fotos aparece de color blanco... ¡no puede ser! Tenemos que ayudar a Blitz a hacer desaparecer el objeto correcto ¿Me ayudáis?* (Figura 39).

Figura 39.

Material diseñado para el momento del desarrollo.



Los equipos se disponen en filas, y a cierta distancia se colocan los objetos del juego confeccionados en tamaño grande. Cada equipo tiene un juego de carta. A la señal de la maestra cogerán una carta y tendrán que:

Nivel 1: Tocar el objeto que es correcto y coincide con la carta en color y forma (de esta manera el equipo ganará un punto, si toca el objeto correcto). Mientras que el resto de los niños realizarán la acción motriz asociada al objeto que su compañero tiene que tocar.

En el caso de los niños que tienen que realizar la acción en cada turno, el equipo gana un punto cuando todos los miembros restantes realicen la acción correcta, en caso de que algún componente falle, el equipo no gana ese punto (Figura 40).

Se introduce **una carta sorpresa**. Es un fantasma con un regalo. En este caso si sale esta tarjeta directamente se les otorga un punto a todos los equipos.

Figura 40.

Nivel 1 del juego gamificado, con el alumnado en equipos.



GAMIFICACIÓN. Gana el equipo que más puntos haya conseguido, y se le otorga a cada miembro una medalla con el dibujo del Fantasma Blitz según los puntos obtenidos.

En cada turno cada equipo tiene la opción de ganar entre 0-2 puntos.

Nivel 2: Tocar el objeto que no está representado en color, ni forma. Sigue la misma dinámica que el nivel 1, pero esta vez tienen que adivinar cuál es el objeto que no está representado.

MOMENTO DE RELAJACIÓN (2-5 minutos). Se realiza la respiración del Fantasma (Figura 41), entregando una lámina a cada alumno. Se realiza la recogida de datos con los instrumentos (Figura 42).

Figura 41.

Láminas de la respiración del Fantasma.



Figura 42.

Instrumento PCC.



Procedimiento

En primer lugar, se informó al equipo directivo del centro educativo sobre la propuesta de intervención a desarrollar, así como a la maestra-tutora del aula de 5 años. Obtenidos los permisos, se entregaron los consentimientos informados a las familias del alumnado participante, indicando la confidencialidad y protección de los datos, así como la voluntariedad de participar en el estudio. A continuación, se emplearon varias sesiones para presentar el juego de mesa al alumnado, en grupos de 4-5 niños, en las que jugaron al juego en el aula para conocer su dinámica y sus reglas. Una vez todos los participantes habían jugado al juego de mesa, se realizó la intervención motriz con una duración de 20/25 minutos, presentando la situación de juego motor cognitivamente estimulante mediante la gamificación y la AF, tomando la adaptación realizada del juego de mesa el Fantasma Blitz. Una vez realizada la intervención, se administró los instrumentos para la evaluación de los estados afectivos y compromiso cognitivo y se llevó a cabo el análisis de la propuesta diseñada.

Instrumentos

Percepción de Compromiso cognitivo (PCC). Como medida subjetiva del compromiso cognitivo, se usó la adaptación realizada por autores como Schmidt et al. (2016) o Egger, et al. (2018) de la escala de Borg (RPE). Esta adaptación se realizó para preguntar específicamente sobre el compromiso cognitivo percibido de la actividad. Aunque no ha sido validado, este instrumento ha demostrado ser factible en un estudio con niños de primaria de entre 6 y 8 años (Bedard et al., 2021).

Estado Afectivo. Se hizo a través de una adaptación de la escala de percepción subjetiva Maniquí de Autoevaluación (SAM) (Anexo XVIII). En esta adaptación llevada a cabo por Benzing et al., 2016), al participante se le realizó 3 preguntas. Cada pregunta hacía alusión a una de las 3 variables relacionadas con los estados afectivos que suscitan la tarea: 1) Grado de Satisfacción “¿Cuánto te gustó la actividad?” 2) Grado de comodidad “¿Se sintió cómodo realizando la actividad?” 3) Grado de diversión “¿Cuánto te divertiste haciendo la actividad?”. Las preguntas debían responderse en una escala Likert de 3 puntos (0-3 puntos para cada elemento) y la suma se calculó como la puntuación de disfrute. El estado afectivo se calculó como el promedio de las tres variables.

3.2.3 Análisis estadístico

Para la obtención de los resultados se realizó una estadística descriptiva con la obtención de los valores medios y desviación típica. Por otro lado, para el análisis estadístico se empleó el software SPSS (versión 27.0) dándole un valor de $p \leq 0,05$ con el objetivo de fijar la significación estadística.

La distribución de los datos fue inicialmente valorada mediante la prueba de normalidad. Al respecto, y atendiendo al número de participantes (N=19) se interpretó el estadístico de Shapiro-Wilk indicando que todas las variables de interés del estudio no cumplen con el supuesto de normalidad ($p = ,000$). Por tanto, el análisis correlacional se realizó el estadístico no paramétrico rho de Spearman.

El proceso de análisis y reflexión de diseño de la propuesta se llevó a cabo con DAFO una técnica, cuyas siglas, procedentes del inglés SWOT, se traducen como DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades). Realizar este tipo de análisis, permite alcanzar los objetivos de detección de problemas y diagnóstico de situaciones (tanto positivos como negativos); así como buscar estrategias de futuro y programar acciones, a partir de ese análisis de la situación presente (Aliaga et al., 2018; Machado, 2006; Ramos, 2018; Ruiz-Guerra & Martín-López, 2013). Igualmente se aplicó un análisis CAME (Ferreiro & Muñoz, 2020). Se trata de una herramienta que complementa, canaliza y asienta los resultados del DAFO transformándolos en líneas claras de acción, es decir, permite desarrollar estrategias, en base a los datos obtenidos en la matriz DAFO. Está pensado para corregir las debilidades detectadas en el DAFO a través de estrategias de reorientación, afrontar las posibles amenazas detectadas en el DAFO a partir de estrategias de supervivencia, mantener las fortalezas mediante un plan de acción para asentar aquello que funciona y que debemos mantener usando estrategias defensivas y

explotar las oportunidades convirtiéndolas en grandes fortalezas en el futuro con estrategias ofensivas.

3.2.4 Resultados

En la Tabla 36 se observan los datos descriptivos (media y DT) de las variables compromiso cognitivo y estado afectivo. En cuanto al compromiso cognitivo, fue alta siendo la media ($M = 2.16$). La satisfacción, estar cómodo y la diversión presentan valores muy altos destacando la diversión con ($M = 2.89$). Se halló que el valor de agradabilidad que mostraron fue alto ($M = 8.16$).

Tabla 36.

Estadísticos descriptivos variables de compromiso cognitivo y emocionales.

Sexo	Compromiso Cognitivo	Estado Afectivo	Comodidad	Diversión	Satisfacción
Masculino (n = 14)	1,86 ± 1,03	8,21 ± 1,31	2,79 ± 0,42	2,93 ± 0,26	2,50 ± 0,76
Femenino (n = 5)	3,00 ± 0,00	8,00 ± 1,00	3,00 ± 0,00	2,80 ± 0,44	2,20 ± 0,83
Total (n = 19)	2,16 ± 1,01	8,16 ± 1,21	2,84 ± 0,37	2,89 ± 0,31	2,42 ± 0,76

Nota: Los valores que se muestran son la media junto a su desviación típica.

En la Tabla 37 se muestra la correlación entre variables. Se destaca una correlación positiva entre las variables compromiso cognitivo y comodidad ($\rho = 0,508$; $p = ,026$). Esta correlación se encuentra representada visualmente en la Figura 43.

Tabla 37.

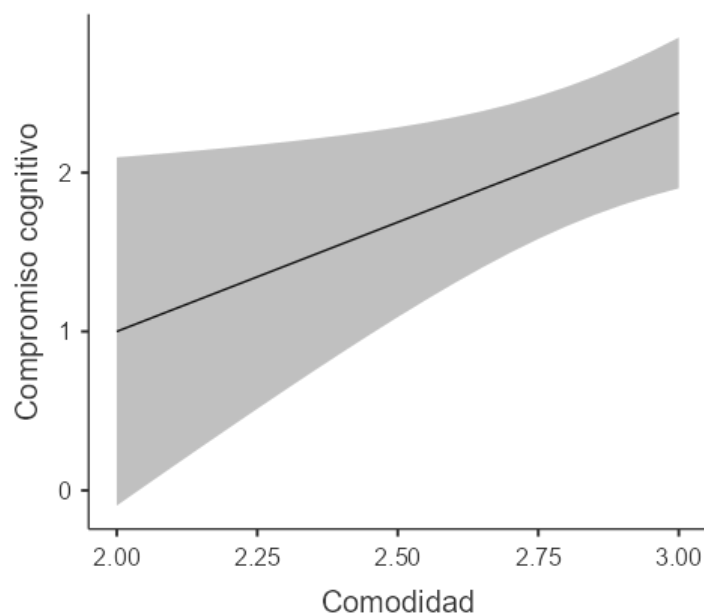
Correlaciones entre la variable compromiso cognitivo y las variables emocionales.

	Compromiso Cognitivo	Satisfacción	Comodidad	Diversión	Estado Afectivo
Compromiso cognitivo	—				
Satisfacción	0,000	—			
Comodidad	0,508 *	0,594 **	—		
Diversión	0,055	0,424	0,322	—	
Estado Afectivo	0,065	0,982 ***	0,678 **	0,525 *	—

Nota. * $p < ,05$, ** $p < ,01$, *** $p < ,001$.

Figura 43.

Representación visual de la correlación significativa entre el compromiso cognitivo y la comodidad.



Fuente: elaboración propia.

Análisis del diseño de la propuesta de intervención con la matriz DAFO Y CAME

Para el análisis de la evaluación de la propuesta propiamente dicha se ha realizado una matriz DAFO (Tabla 38), la cual permite vislumbrar una presentación gráfica acerca de las principales debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que están relacionadas con la propuesta de intervención desarrollada (Lluch et al., 2011).

Tabla 38.

Análisis DAFO de la propuesta El Fantasma Blitz en Movimiento.

Debilidades	Fortalezas
D1- Dificultad en la comprensión del juego por parte de algunos alumnos, lo que dificultó la realización del nivel 1, del momento de desarrollo.	F1- Material motivador para el alumnado, lo que facilita el aumento de la motivación e implicación de los niños.
D2- Necesidad de la presencia de dos docentes en el momento del desarrollo (uno de ellos para la gestión del alumnado, y otro para la gestión de la tabla de puntos). Puesto que, vista la dificultad de seguir la actividad, es necesario guiar continuamente al alumnado.	F2- Fomenta la cooperación y el trabajo en equipo, dado que, para conseguir los puntos, es necesario que todos alcancen el objetivo.
D3- Los alumnos que están en la fila y no cogen la carta, no siempre recuerdan que tienen que realizar una acción motriz.	F3- Ejemplificar la actividad, y presentar el juego previamente a la intervención, facilita la comprensión de este por parte de los niños.
D4- Es mejor utilizar una tabla grupal de puntuación, en lugar de puntuaciones individuales,	F4- Al realizarse en grupos reducidos, se facilitó la gestión de grupos por parte de la docente.
	F5- Diseñar intervenciones novedosas, impulsa que los docentes incorporen a su práctica educativa

para dinamizar la actividad. Además, los alumnos necesitarían realizar varias sesiones similares para autogestionar su planilla de puntos (es preciso que el docente controle que el punto que coloquen sea real).

D5- Necesidad de formación previa del docente para llevar a cabo la actividad.

D6- Aumento de la carga docente, lo que puede hacer que no quiera implementar este tipo de sesiones en su aula.

D7- Dificultad elevada para el alumnado (el nivel 2 no resulta adecuado para esta etapa educativa).

metodologías innovadoras, puesto que tendrían una guía sobre cómo llevarlas a la práctica.

F6- La forma de presentar estas sesiones, a través de un juego por puntos y una historia, ha sido más motivadora, por su diseño (gamificación y retos), y forma de involucrar a todo el alumnado simultáneamente para alcanzar el objetivo.

F7- Fomenta la inclusión de todo el alumnado, así como la ayuda a los demás, puesto que algunos alumnos, indicaban a otros miembros de su equipo lo que tenían que hacer, en caso de que no lo hiciesen.

F8- Este tipo de intervenciones que combina la implicación física y cognitiva de manera simultánea, favorece el desarrollo de las FEs, y el aprendizaje, si se realizan de forma sistemática.

Amenazas	Oportunidades
<p>A1- Es una actividad que requiere de una adecuada comprensión del idioma en el que se imparte la sesión, y al haberse realizado en un contexto con un alto número de alumnado sin idioma (magrebíes y ucranianos), ha dificultado la intervención, puesto que no han entendido la actividad.</p> <p>A2- Necesidad de crear el material para realizar la intervención, por lo que se necesita la disposición de los docentes de crearlo.</p> <p>A3- Un grupo con un número muy elevado de alumnos, puede dificultar la gestión de la actividad.</p> <p>A4- Necesidad de un espacio amplio, en el que desarrollar la actividad, y con bajo nivel de ruido, para que los alumnos no pierdan la atención.</p> <p>A5- Falta de experiencia docente con la metodología propuesta.</p>	<p>O1- Disponer de un gimnasio para realizar la actividad, facilita la realización de la sesión con unas condiciones adecuadas (menor ruido de fondo y distractores, y espacio adecuado).</p> <p>O2- Realizar el juego de mesa previamente, facilita la comprensión de este por parte del alumnado.</p> <p>O3- Entrenar las acciones motrices previamente a la aplicación del juego, facilita la comprensión de este por parte del alumnado.</p> <p>O4- Realizar la intervención con grupo partido, facilitó la gestión de grupos.</p> <p>O5- La presencia de dos docentes en el aula, facilitó la gestión de grupos y la tabla de puntuaciones.</p> <p>O6- La actitud del alumnado ha sido muy positiva, hacia la actividad presentada, y hacia el material.</p> <p>O7- Buena aceptación de la propuesta en el centro.</p> <p>O8- Introducir regularmente este tipo de sesiones, facilitaría la autonomía y la motivación.</p> <p>O9- La normativa curricular promueve este tipo de metodologías activas.</p>

Fuente: elaboración propia.

Una vez realizado el análisis DAFO con la información más significativa de la propuesta, se realiza la codificación en la matriz de confrontación, siguiendo a Sáez-Padilla et al. (2012). Se considera una influencia nula (0) si no hay influencia entre ambos aspectos; positiva o negativa (+/-) si alterando un aspecto, se debilita o potencia

moderadamente el otro; y significativa positiva o negativa (++/--), si alterando un aspecto, se potencia o debilita significativamente el otro. Con esta codificación se pretende establecer una serie de estrategias y cambios en el diseño presentado, en función del diagnóstico, y así dotarlo de una mayor calidad educativa. Teniendo en cuenta esta codificación, se vinculan las amenazas y oportunidades, con las debilidades y fortalezas, en función del cuadrante para asignar un signo (Tabla 39).

Tabla 39.

Codificación para la Matriz de Confrontación (Fernández et al., 2019; Sáez-Padilla et al., 2012).

	Amenazas	Oportunidades
Debilidades	(-- Se potencia mucho la debilidad	(++) Disminuye mucho la debilidad
	(-) Se potencia la debilidad	(+) Disminuye la debilidad
	(0) Sin relación	(0) Sin relación
Fortalezas	(-- Disminuye mucho la fortaleza	(++) Se potencia mucho la fortaleza
	(+) Disminuye la fortaleza	(+) Se potencia la fortaleza
	(0) Sin relación	(0) Sin relación

Fuente: elaboración propia.

En la Figura 44 queda establecida la Matriz de Confrontación:

Figura 44.

Matriz de Confrontación.

	A1	A2	A3	A4	A5	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9
D1	--	0	-	++	--	+	++	+	++	+	+	-	+	0
D2	-	0	++	+	+	+	+	+	+	+	0	-	+	0
D3	-	0	-	0	0	0	0	+	+	+	0	0	+	0
D4	0	+	-	+	++	0	0	0	+	++	+	-	+	0
D5	0	--	0	+	++	+	+	++	0	+	0	-	0	++
D6	0	-	0	0	-	0	-	0	-	-	0	--	-	+
D7	--	0	0	0	0	0	++	+	+	0	-	0	+	0
F1	+	+	+	+	-	+	+	0	0	0	++	+	+	+
F2	++	0	0	0	0	+	0	0	-	0	+	+	+	++
F3	++	0	0	+	-	+	++	+	+	0	+	+	0	0
F4	+	0	++	+	+	++	+	+	+	+	+	0	0	0
F5	0	++	0	+	+	+	0	0	0	+	0	++	0	++
F6	+	+	+	+	+	+	0	0	0	+	++	0	+	+
F7	+	0	+	+	+	0	+	+	0	+	+	+	+	+
F8	+	0	0	++	+	+	+	+	0	0	+	++	++	+

Nota: (++) Se toman como valores significativos; (--) Se toman como valores significativos.

Fuente: elaboración propia.

Una vez confrontados los datos en la Matriz, surgen cuatro tipos de estrategias, que dan nombre al análisis CAME (corregir, afrontar, mantener y explotar) (Fernández et al., 2019; Hervás et al., 2006; Sáez-Padilla et al., 2012):

- *Estrategias de supervivencia*: aspectos a corregir (cuadrante 1. D-A).
- *Estrategias de reorientación*: afrontar los puntos débiles de la propuesta desde los puntos fuertes del entorno (cuadrante 2. D-O).
- *Estrategias defensivas*: mantener los puntos fuertes para responder a aspectos negativos externos a la propuesta (cuadrante 3. F-A).
- *Estrategias ofensivas*: explotar los puntos fuertes de la propuesta, desde los puntos fuertes del entorno (cuadrante 4. F-O).

En la Tabla 40 quedan recogidos los resultados más significativos, a partir de los cuales se establecerán y surgirán las estrategias relativas a la intervención (Tablas 40, 41, 42, 43, 44).

Tabla 40.

Estrategias derivadas del análisis CAME.

	Estrategia de supervivencia	Estrategia de reorientación
	Amenazas	Oportunidades
Debilidades	ES 1 (D1+A1)	ER 1 (D1+O2)
	ES 2 (D1+A4)	ER 2 (D1+O4)
	ES 3 (D1+A5)	ER 3 (D4+O5)
	ES 4 (D2+ A3)	ER 4 (D5+O3)
	ES 5 (D4+ A5)	ER 5 (D5+O9)
	ES 6 (D5+ A2)	ER 6 (D6+O7)
	ES 7 (D5+ A5)	ER 7 (D7+O2)
	ES 8 (D7+ A1)	
	Estrategia defensiva	Estrategia ofensiva
	Amenazas	Oportunidades
Fortalezas	ED 1 (F2+A1)	EO 1 (F1+O6)
	ED 2 (F3+A1)	EO 2 (F2+O9)
	ED 3 (F4+A3)	EO 3 (F3+O2)
	ED 4 (F5+A2)	EO 4 (F4+O1)
	ED 5 (F8+A4)	EO 5 (F5+O7)
		EO 6 (F6+O6)
		EO 7 (F8+O7)
		EO 8 (F8+O8)

Fuente: elaboración propia.

Tabla 41.*Estrategias de supervivencia.*

N.º	ESTRATEGIAS DE SUPERVIVENCIA
Estrategia	¿Superando la debilidad se minimiza la amenaza?
ES 1	Comprender el idioma español (en el que se impartió la intervención), facilita la realización de la actividad al alumnado.
ES 2	Disponer de un gimnasio para realizar la sesión, facilita la captación de la atención y la comprensión del juego.
ES 3	Un alumnado que comprenda el idioma en el que se imparte la sesión, facilita al docente la explicación de la intervención, en caso de que no tenga mucha experiencia aplicando este tipo de intervenciones.
ES 4	Con dos docentes en el aula, se puede gestionar mejor la dinámica de la actividad, aunque el grupo sea muy numeroso.
ES 5	Emplear una tabla de puntos grupal dinamiza la sesión, especialmente si no hay mucha experiencia con ellas, y es más fácil de controlar por el docente que una tabla por alumno.
ES 6	Un docente formado se sentirá mejor preparado y con mayor disposición para llevar a cabo este tipo de actividades en su aula.
ES 7	Formar docentes ayudará a la aplicación de esta metodología, pues los dota de conocimientos, destrezas, habilidades y aptitudes.
ES 8	Situar la actividad en el Nivel 1, puede simplificar el objetivo para facilitar la comprensión de este por parte del alumnado con desconocimiento del idioma.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 42.*Estrategias de reorientación.*

N.º	ESTRATEGIAS DE REORIENTACIÓN
Estrategia	¿Superando la debilidad se aprovecha mejor la oportunidad?
ER 1	Una adecuada comprensión del idioma facilita la comprensión del juego por parte del alumnado.
ER 2	Partir el grupo en contextos con un elevado número de alumnos con desconocimiento del idioma, facilita la intervención.
ER 3	Emplear una única tabla de puntuación por equipo, facilita la gestión del aula y la dinamización de la sesión, permitiendo al docente controlar que la asignación de puntos sea correcta.
ER 4	Un docente formado en el entrenamiento de las FEs desde la AF, y en la aplicación de este tipo de metodología, permite una buena aplicación de estas sesiones en el aula.
ER 5	La normativa promueve la aplicación de metodologías desde el juego en el aula, por lo que es interesante invertir en formación docente.
ER 6	Planificar la sesión con antelación, aunque aumente la carga docente, permite realizarla, siempre que la propuesta tenga buena acogida en el centro.

ER 7	Realizar varias intervenciones motrices en el nivel 1, y entrenar con el juego de mesa en el aula en el nivel 2, facilitará el progreso del alumnado.
-------------	---

Fuente: elaboración propia.

Tabla 43.

Estrategias defensivas.

N.º Estrategia	ESTRATEGIAS DEFENSIVAS ¿Acentuando la fortaleza se minimiza la amenaza?
ED 1	Promover juegos de grupo donde es necesaria la cooperación, facilita la inclusión de todo el alumnado, favoreciendo que se ayuden unos a otros que puedan tener mayores dificultades.
ED 2	Es una etapa educativa en la que el pensamiento infantil requiere de ejemplos visuales para facilitar la comprensión de la tarea, y esto ayuda al alumnado con desconocimiento del idioma, al tener un referente visual de lo que se solicita (tienen que ver en las cartas qué elemento es el que tienen que tocar, o realizar la acción motriz asociada).
ED 3	Realizar estas actividades en horario de apoyo en el aula, facilita la intervención, al reducir el número de alumnos, especialmente si el contexto del aula presenta muchas necesidades (como el desconocimiento del idioma).
ED 4	Diseñar, realizar, evaluar y publicar este tipo de intervenciones, facilita la tarea docente de llevar a la práctica estas sesiones, pues constituye un referente y una guía.
ED 5	Disponer del gimnasio del centro permite realizar este tipo de actividades que combinan la AF con implicación cognitiva, y favorecer el desarrollo de las FEs.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 44.

Estrategias ofensivas.

N.º Estrategia	ESTRATEGIAS OFENSIVAS ¿Acentuando la fortaleza se aprovecha mejor la oportunidad?
EO 1	Un material motivador, como son los personajes del juego confeccionados a tamaño grande, supone un elemento motivador para el alumnado y ayuda a su implicación en la actividad.
EO 2	Introducir actividades cooperativas y de trabajo en equipo, basadas en el juego, permite cumplir con la normativa. Además, con este tipo de intervenciones se desarrollan las FEs.
EO 3	Introducir el juego de mesa previamente a la sesión con AF, facilita la comprensión de la dinámica por parte del alumnado, así como presentar la parte de las acciones motrices antes del realizar el Nivel 1 de la parte de desarrollo.
EO 4	Disponer del gimnasio para realizar estas sesiones, y haber podido dividir el grupo-clase para llevar a cabo la intervención, ha facilitado la presentación de la actividad al alumnado (teniendo en cuenta que había alumnos con desconocimiento del idioma).

EO 5	Plantear metodologías innovadoras a los centros, y tener buena aceptación por parte del centro, facilita la implementación de estas intervenciones para el desarrollo de las FEs.
EO 6	Realizar intervenciones desde la metodología de la gamificación, supone aumentar la actitud y motivación del alumnado, así como su predisposición a participar.
EO 7	La buena acogida del centro de este tipo de metodologías innovadoras, que combinan la AF con implicación cognitiva, posibilita el desarrollo de las FEs entre el alumnado.
EO 8	Desarrollar regularmente este tipo de intervenciones en el aula, con implicación cognitiva y física, favorece el desarrollo de las FEs, además de la motivación del alumnado.

Fuente: elaboración propia.

3.2.5 Discusión

El presente estudio examinó si una propuesta metodológica de ABJ con elementos de gamificación, y que combina el EF con implicación cognitiva posee las características necesarias para generar mejoras en las capacidades cognitivas, en concreto, un suficiente compromiso cognitivo y estado efectivo positivo. Tras analizar los resultados se ha podido comprobar que esta propuesta obtiene unos valores, tanto en compromiso cognitivo como en las tres variables afectivas (disfrute, satisfacción y comodidad), que se asemejan a aquellas tareas usadas en las investigaciones previas (Bedard, et al., 202; Egger, et al., 2018; García-Mogollón & Mogollón-Rodríguez, 2020; Gonzalo et al., 2018; Navarro-Ardoy et al., 2017; León-Díaz et al., 2019; Schmidt et al., 2016; Trillo et al., 2018).

El tipo de intervención usado para aumentar el compromiso cognitivo a través de la del EF ha sido muy variado. Hay estudios que utilizan la integración de la AF en el currículo (Kirk & Kirk, 2016; Mavilidi et al., 2017), movimiento consciente (Shoval et al., 2018), AF con implicación cognitiva (López, 2021; Ureña et al., 2020), actividades de alta intensidad y larga duración y juegos motores (Lundy & Trawick-Smith, 2021; Stein et al., 2017) o yoga (Fernández & Ureña, 2021; Jarraya et al., 2019).

Como apunta la revisión de Padial et al. (2022), la mayoría de los estudios diseñan las intervenciones con juego motor (Lundy & Trawick-Smith, 2021). Aunque en la mayoría de los estudios se alcanzaron mejoras sobre las FEs, los resultados no son concluyentes. Existe varios motivos que podrían explicar estas discrepancias. En primer lugar, sería necesario controlar otras variables cualitativas como la intensidad, duración y nivel de dificultad física y cognitiva de la tarea propuesta (Padial et al., 2022), con lo que el juego motor puede volverse lento y poco dinámico (Huang & Levinson, 2012). Autores como Eisnack (2012) añaden que este hecho puede derivar justo en el efecto contrario al buscado, es decir, a la pérdida de interés y a la frustración, al no conseguir el objetivo esperado, por la complejidad que envuelve, y no alcanzar mejoras en las habilidades cognitivas.

Por otra parte, es necesario señalar la importancia de la variable cualitativa control de la dificultad de la tarea para que se presente constantemente como un reto y un desafío

para el participante. Los resultados aquí encontrados que correlacionan el compromiso cognitivo con la comodidad de la tarea pueden estar indicando esta necesidad. Se sabe que la carga cognitiva aumenta con la dificultad de la tarea, y que esta, a su vez, va de la mano de la aparición del error, que también afecta a la motivación. Los errores cercanos o el hecho de no alcanzar el éxito motivan a los participantes a mantenerse comprometidos (Lazzaro, 2005). Esta interpretación podría ser explicada por la hipótesis del desafío óptimo (Hodges & Lohseb, 2022) que se encuentran justo fuera de la "zona de confort" de un individuo. Autores como Tomporowski et al. (2011), Diamond y Ling (2019) o Singh, et al. (2019) han establecido este criterio como una de las claves del desarrollo de las FEs.

En concordancia con la hipótesis del desafío óptimo, existen condiciones de práctica óptimas basadas en el principio del nivel de habilidad de los participantes y la complejidad de la tarea. Según Hodges y Lohseb (2022) la práctica debe tener un cierto grado de incertidumbre, lo que aumenta el reclutamiento de recursos atencionales, generando un aumento de la carga mental y, por tanto, de la dificultad de la tarea (Onla-Or & Winstein, 2008). El segundo principio de este marco establece la necesidad de un nivel de dificultad o desafío "óptimo" ajustado a las habilidades preexistentes del individuo. Un defecto metodológico común en los antecedentes tiene que ver con esta falta de control de la dificultad para el adecuado ajuste metodológico. Es decir, el grado de complejidad pretendido por el investigador debe equipararse a los recursos disponibles de cada individuo, según sus capacidades actuales. En otras palabras, el control cognitivo necesario para dar respuesta a la tarea que deben realizar los niños va a depender, tanto de la naturaleza de la tarea como del nivel de sus funciones motoras y cognitivas (Akizuki & Ohashi, 2015).

El siguiente objetivo fue identificar amenazas, fortalezas y oportunidades derivadas de la implementación de metodologías activas ABJ y elementos de la gamificación. Las principales fortalezas y oportunidades halladas en el análisis DAFO, mostraron que aplicar este tipo de metodologías, desde el punto de vista del juego, es un factor motivacional en el alumnado. Autores como Amezcua y Amezcua (2018) aluden a una falta de interés y de motivación hacia el aprendizaje, por lo que apuntan a la necesidad de implantar metodologías novedosas y atractivas para el alumnado, especialmente desde las primeras edades del desarrollo. Para ello la gamificación es una alternativa válida. Otros estudios apuntan igualmente a una mejora del rendimiento académico, una mejora del clima de aula, disminuyendo los comportamientos disruptivos (García, 2017), y que el uso de estrategias gamificadas (digitales o analógicas), derivan en el aumento de la motivación infantil (Quintanal, 2016).

En segundo lugar, cobran fuerza las estrategias recogidas en el análisis CAME, donde se indica que desarrollar regularmente este tipo de intervenciones en el aula, favorece la motivación del alumnado, la inclusión y cooperación de los niños, así como el trabajo en equipo, mejorar la actitud y la predisposición del alumnado a participar, con una disminución de los comportamientos disruptivos. En esta línea, Ortiz (2017) encontró una mayor implicación de los niños en la tarea, así como una mejora en el

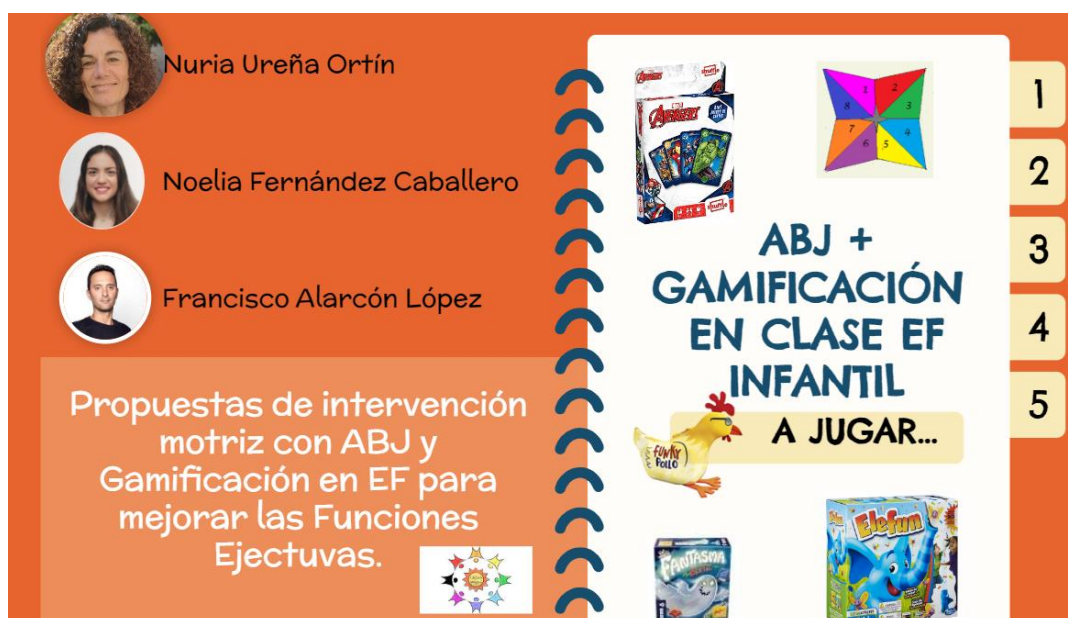
comportamiento y una mayor responsabilidad a nivel individual y de grupo-clase. Igualmente, recogió los logros mediante la herramienta ClassDojo, con una función similar a la tabla de puntos empleada en el juego del Fantasma Blitz.

3.2.6 Ampliación y/o mejora de la intervención del estudio con propuestas de ABJ con/ sin gamificación

Analizados los resultados obtenidos en la matriz, se realizó una modificación del diseño del juego de El Fantasma Blitz en movimiento, y se elaboraron el resto de las propuestas de intervención motrices que combinan ABJ con la gamificación. De este modo se plantean 5 intervenciones destinadas a la etapa de EI (Figura 45), ofreciendo distintas herramientas a los docentes que quieran implementarlo en su aula.

Figura 45.

Propuestas de intervención motrices con ABJ/Gamificación en Educación Física para la mejora de las FEs.



Nota: <https://view.genial.ly/647df89433cad20012e631f9/interactive-content-juegos-de-mesa-ef>

Metodología: descripción, características y contextualización de intervenciones con ABJ con o sin gamificación

El diseño de propuestas de intervención motriz con ABJ y gamificaciones destinadas al ámbito de la Educación Física para mejorar las FEs infantiles, incluyó una serie de juegos, en la línea de El Fantasma Blitz en movimiento, como Funky Pollo, el Juego de Cartas de Avengers de Marvel, el juego Elefun y el Comecocos. Se trata de propuestas que se han diseñado y estructurado combinando la metodología del ABJ y la gamificación, y poder combinar dos aspectos primordiales, la implicación motriz, y la implicación cognitiva (Hillman et al., 2009).

Todas las propuestas diseñadas se han adaptado y se regulan con la normativa curricular de la etapa de EI para la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia

(Decreto 196/2022), ya que en ella se plantea que el juego constituye el principal recurso pedagógico y metodológico del proceso de enseñanza-aprendizaje, a través del cual se ofrecen experiencias significativas al alumnado, realizándose de forma cooperativa, y en un ambiente positivo. Con ellas se ofrece la posibilidad de incluir un juego motor activo para la mejora de las FEs, la capacidad de AR y las habilidades motrices (Nielsen et al., 2020).

Además, cumplen con las características que debe plantear toda intervención que combine la **gamificación** con el **ABJ**, y así ofrecer una forma de estimular la implicación cognitivo-motriz desde una perspectiva lúdica y motivadora para el alumnado. Así, las cinco intervenciones diseñadas, incluyen las siguientes características en sus estrategias didácticas (Gonzalo et al., 2018):

- Presenta **objetivos** (el objetivo del juego).
- Incluye una serie de **reglas** que hay que conocer y respetar.
- Necesidad de hacer **elecciones** a lo largo del juego junto con los compañeros.
- Plantea **retos** que hay que superar para alcanzar el objetivo.
- Incluye elementos de **fantasía** (el fantasma, los superhéroes...).

Y los elementos de gamificación (Contreras & Eguía, 2016; Deterding et al., 2011):

- Creación de un entorno de juego desde la **motivación** y la **significatividad**.
- Incluye **elementos, mecánicas, dinámica y técnicas** del juego en el contexto educativo.

Por esta razón las propuestas resultan beneficiosas para el alumnado, gracias a la combinación de las metodologías de ABJ con gamificación mediante la hibridación de modelos (o estrategias) por motivos como:

- (1) Se unen los aspectos positivos de ambas metodologías, por lo que el alumnado disfrutará de todas las ventajas del ABJ y de la gamificación, aumentando la motivación y, por tanto, la implicación en el juego propuesto (Fernández-Río & Méndez-Giménez, 2016).
- (2) Permite incidir en el desarrollo global del niño, tan importante en la etapa de EI, atendiendo a los aspectos motrices, cognitivos, afectivos, sociales y emocionales.

A la vista de los datos obtenidos en el análisis, todas las propuestas se diseñaron en tres etapas, contando con un momento inicial para introducir el juego al alumnado; un momento de desarrollo, en el que se incluye la dinámica ABJ junto con los elementos de la gamificación (combinando la implicación física y la cognitiva); y un momento de relajación y vuelta a la calma (López-Benavente, 2021; Ureña & Fernández, 2021).

3.3 ESTUDIO 3. IMPACTO DE UNA PROPUESTA CON APRENDIZAJE BASADO EN JUEGO EN EDUCACIÓN FÍSICA SOBRE EL COMPROMISO COGNITIVO Y NIVEL DISFRUTE EN PREESCOLARES

En este tercer estudio se pretendió (OE5) analizar la influencia del programa de intervención de Descansos Activos ECOYOGA sobre las FEs y las habilidades perceptivo-motrices de niños de 4 años de Infantil.

Desde el punto de vista cualitativo, los objetivos consistieron en (OE6) diseñar y evaluar la adecuación de puntos fuertes y débiles y las amenazas y oportunidades del programa de intervención de Descansos Activos ECOYOGA en el último año de Educación Infantil, en cuanto a aspectos organizativos y recursos materiales y humanos; y (OE7) Establecer propuestas de mejora del programa ECOYOGA con la elaboración de un análisis CAME.

3.3.1 Introducción

En los últimos años son cada vez más los estudios que avalan la relación existente entre el desarrollo de las habilidades motrices, habilidades cognitivas y rendimiento académico (Maurer & Roebbers, 2019; Stein et al., 2017). Un metaanálisis reciente determinó una relación positiva entre la AF y el rendimiento cognitivo en niños en edad escolar (4 a 18 años). Esta relación estaba mediada por las habilidades cognitivas de orden superior o FEs (Donnelly et al., 2016). Estas habilidades han sido definidas como aquellas que nos permiten una mejor adaptación a sistemas sociales complejos como en los que nos desarrollamos los seres humanos (Cadavid, 2008; Diamond, 2012). Actualmente, y aunque conviven muchos modelos de análisis, existe un consenso para establecer que las FEs son una función unitaria construida a partir de la interacción de tres grandes factores (Best & Miller, 2010; Miyake et al., 2000; Wiebe et al., 2008): la Memoria de Trabajo, la Flexibilidad Cognitiva y la inhibición (Baggetta & Alexander, 2016; Diamond, 2012; Diamond & Ling, 2016; Guillén, 2017). Por otro lado, un aumento de los niveles de las FEs correlaciona con una mayor capacidad de Autorregulación (Tomporowski et al., 2015; Robinson et al., 2016). La Autorregulación es un indicador de factores como las aptitudes socioemocionales (Rueda et al., 2010; Valiente et al., 2008) y el rendimiento académico en niños (Blair & Razza, 2007; McClelland et al., 2006).

Estos hechos han llevado a la comunidad científica a analizar la posible influencia de distintos programas de ejercicio físico en el desarrollo de las FEs en los escolares (Diamond & Ling, 2016; Ishihara et al., 2017; Ureña et al., 2018). Varias revisiones se encargan de comprobar los efectos de la práctica física sobre las FEs, proporcionando evidencia de que el ejercicio físico puede generar consecuencias positivas sobre las FEs (Audiffren et al., 2009; Chen et al., 2014; ElleMBERG & St-Louis-Deschenes, 2010; Netz et al., 2007).

Cuando se ha analizado el efecto agudo del ejercicio físico con pequeñas intervenciones durante el horario escolar, denominados DDAA (Watson et al., 2017) los resultados no son concluyentes. Recientemente varios metaanálisis no encontraron una evidencia clara en el uso de episodios agudos de ejercicio físico en variables cognitivas y

académicas de los niños (Daly-Smith et al., 2018; Janssen et al., 2014). Estos mismos resultados se han encontrado en los trabajos que revisan los efectos crónicos (Bedard et al., 2019; Masini et al., 2019; Watson et al., 2017). Según sus autores estos resultados se pueden atribuir a la baja o moderada calidad del diseño de los estudios revisados. En un estudio controlado aleatorizado Schmidt et al. (2016), tras la aplicación de DDAA, encontraron un efecto en la atención de niños de Primaria, aunque solo fue significativo cuando el ejercicio físico tenía implícito altas exigencias cognitivas. En un estudio posterior se realizó a largo plazo y los resultados se replicaron. La combinación esfuerzos físicos y cognitivos fueron los causantes de las mejoras en el rendimiento académico y cognitivo (Egger et al., 2019).

El uso de estas intervenciones en la que los niños están sometidos a una doble exigencia, física y cognitiva parece la hipótesis que más podría explicar la aparición de los beneficios sobre poblaciones en etapas aún en proceso de maduración como la infancia y la adolescencia (Diamond & Ling, 2016; Tomporowski et al., 2011). La mayoría de los programas que buscan mejoras a largo plazo usan algún tipo de programa estandarizado en el que se incluyen diversas maneras de realizar EF en las que los participantes deben implicarse cognitivamente, como deportes de interacción o juegos motores que requieren cooperación y oposición. Así, estudios como los de Zach y Eyal (2016) encontraron unos mayores beneficios en cuando el ejercicio físico se presentaba a través de la aplicación de estrategia de juego.

En esta línea se ha estudiado los beneficios de disciplinas que reúnen estos criterios de interacción físico-cognitiva como son las artes marciales. En las tradicionales se enfatizan el autocontrol y la disciplina (Control Inhibitorio) (Diamond & Lee, 2011). Los niños que reciben entrenamiento tradicional de estas artes marciales muestran mayores ganancias que los niños que solo recibieron una educación física estándar en todas las dimensiones de las FEs (Cho et al., 2017; Lakes & Hoyt, 2004; Lakes et al., 2013).

Esta mejoría también se ha descubierto a través del yoga. Esta disciplina oriental demanda entrenamiento físico, relajación y conciencia sensorial (Diamond & Lee, 2011). Autores como Manjunath y Telles (2001) consiguieron mejorar las FEs tras una intervención mediante el yoga, en niños entre 10 y 13 años en comparación con un entrenamiento físico. Distintas investigaciones sobre el yoga realizadas con niños apuntaron a mejoras sobre las FEs (Portes, 2018). Estas mejorías también se encontraron en una población adulta (Gothe et al., 2013). Sin embargo, ninguna de estas investigaciones ha sido realizadas con niños en edad preescolar ni dentro del aula (Smith et al., 2018).

Por ello, la presente investigación está motivada por la necesidad de introducir nuevos programas en la etapa de Infantil que tengan impacto en una educación de calidad. El objetivo fue analizar el efecto de un programa de DDA, denominado ECOYOGA en la AR en niños de 4 años, así como en su capacidad de equilibrio estático y dinámico.

3.3.2 Material y Método

3.3.2.1 Diseño

Se utilizó un diseño cuasi-experimental de caso único ($n = 1$) sin grupo control, en el que el grupo considerado es el grupo experimental. En este caso la ausencia de grupo control está justificada por el contexto real en el que se realizó el estudio. Thomas y Nelson (2001) creen que este diseño puede ser adecuado para conocer mejor una realidad concreta. En el estudio se examinaron las réplicas individuales del efecto de la intervención en cada participante (McGuigan, 1997) con una comparación longitudinal y transversal (Hernández, et al., 1998). La primera se dio respecto a los cambios pre y post exposición a la intervención. La segunda, entre las medidas (variables dependientes) mostradas por los participantes.

3.3.2.2 Participantes

La muestra estuvo compuesta por 25 participantes del segundo ciclo de Educación Infantil del nivel de 4 años, siendo 16 niños (64%) y 9 niñas (36%) pertenecientes a un centro público de la ciudad de Murcia (España) y una docente que fue previamente instruida para aplicar el programa. El muestreo fue por conveniencia.

3.3.2.3 Procedimiento

Se procedió a pasar los instrumentos e implementar el programa de intervención de Descansos Activos ECOYOGA en EI durante dos momentos de la jornada escolar en un periodo de 3 semanas y una duración de 30 minutos diarios (Tabla 45). El programa se fundamenta en el aprendizaje de las capacidades perceptivo- motrices del equilibrio que permite mantener el cuerpo en condiciones de equilibrio, y recuperarlo (Carmona, 2010, p. 86). El programa igualmente incluye el aprendizaje del yoga. Finalmente se procedió a pasar de nuevo los instrumentos. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética autorizado. Los padres de los niños dieron su consentimiento verbal para participar en este estudio.

Tabla 45.

Programa ECOYOGA para Infantil.


SEMANA	HORARIO	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
	10:15-10:30		LA ELIPSE Y LOS ANIMALES			
(1 y 2)	12:00-12-15		Yoga de animales			
Juegos y canción motriz	10:15-10:30		JUEGOS CON LADRILLOS			
	12:00-12-15		Yoga cartas			
(3)	10:15-10:30		EL CircoSOL: ACROSPORT			
Cuento motor	12:00-12-15		Yoga cuentos			

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se incluye un ejemplo de un DDAA (Tabla 46):

Tabla 46.

Ejemplo de sesión del Programa ECOYOGA.

DÍA	DESPLAZAMIENTOS EN LAS FIGURAS	OBJETIVOS:
	<p>Organización: por grupos (equipos de clase).</p> <p>Desarrollo: En el aula/patio se dibujan 3/4 formas geométricas (elipses, cuadrados, círculos) con cinta de carroceros según número de alumnos. Los niños van desplazándose por encima de las líneas.</p> <p>Propuesta 1: cada equipo se desplaza por encima de la línea de su figura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consignas: despacio como la tortuga, rápido como un león, de puntillas como la jirafa, hacia atrás como cangrejo, saltando a pies juntos como rana. (Repetir por parejas). 	<p>Desarrollo Social Cooperación</p> <p>Tener confianza en sí mismo. Trabajar en equipo.</p> <hr/> <p>Desarrollo Cognitivo (FEs)</p> <p>Mantener la concentración (control mental de movimientos) e inhibición. Flexibilidad Cognitiva.</p>
<p>Lunes</p>	<p>Propuesta 2: cada equipo se desplaza por encima de la línea de su figura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consignas: Si la maestra dice león hay que ponerse en cuadrupedia. Si la maestra dice jirafa, hay que ponerse de puntillas. Si la maestra enseña el dibujo del león/zorro, hay que ponerse en cuadrupedia. Si enseña a la serpiente/rana hay que ponerse de puntillas. <p>Reto cooperativo acrobático: la maestra dirá que van a realizar acrobacias como en el circo, y un niño de cada equipo no podrá tocar el suelo.</p> <p>Propuesta 1. ¿Qué figura acrobática podemos realizar todo el grupo (en cada forma geométrica) unidos de forma que uno de los niños no toque el suelo?</p> <p>Propuesta 2. ¿Qué figura acrobática podemos realizar todo el grupo (en cada forma geométrica) unido de forma que dos de los niños no toquen el suelo?</p> <p>Normas: Todos los niños tienen que estar unidos por alguna parte del cuerpo.</p>	<p>Desarrollo motriz Equilibrio</p> <p>Mejorar el equilibrio dinámico. Perfeccionar distintos desplazamientos. Mejorar el control postural.</p>
<p>Materiales, espacio y tiempo</p>	<p>Espacio: patio. Material: cinta de carroceros. Tiempo: 15 minutos.</p>	<p>Contenido académico</p> <p>Los animales. Los colores. Formas geométricas.</p>
<p>Evaluación tras su puesta en práctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Compromiso cognitivo y grado de disfrute (evaluación individual alumnado). ▪ Diario de aula (autoevaluación docente). 		

El resto de las sesiones llevadas a cabo quedan recogidas en el Anexo III.

3.3.2.4 Instrumentos

Tarea “Simón dice”. Es una tarea que mide el Control Inhibitorio, en concreto la inhibición de respuesta. La medida es apropiada para niños de en la etapa preescolar (McClelland et al., 2014) y ha demostrado una gran fiabilidad y validez (Carlson, 2005; Strommen, 1973). Se les pide a los niños que realicen una acción solo cuando el experimentador dice "Simón dice", y si no van precedidas de las palabras “Simón dice” deben permanecer quietos. Se realizaron dos ensayos de prácticas para comprobar que los niños habían entendido la tarea.

Test de equilibrio dinámico. Validado por Carmona (2010). Este test valoró el equilibrio dinámico en los niños de la etapa de EI. Los niños debían pasar hacia el otro extremo de la sala, pisando solo los bloques de colores que estaban dispuestos en el suelo.

Test de equilibrio estático. Para medir el equilibrio estático se aplicó una de las pruebas de la Batería de Movimiento ABC (MABC). Este instrumento fue validado por Herdenson y Sugned en 1992 (Chow et al., 2001). Este test propone para el rango de edad de cuatro a seis años la prueba de mantener el equilibrio sobre una pierna.

3.3.3. Análisis estadístico

Se ha realizado una agrupación de datos de las variables del estudio para toda la muestra. Para las variables de interés, el test de Shapiro-Wilk indicó una violación de la normalidad, considerándose por tanto que no siguen una distribución normal y se aplicó una estadística no paramétrica. Con el objetivo de analizar el efecto del programa ECOYOGA sobre la AR y el equilibrio tanto estático como dinámico, se procedió a realizar el test de Wilcoxon con los datos pre y post intervención.

El análisis de los datos se realizó con los programas Microsoft Excel 2003 y SPSS Versión 24.0. El tamaño del efecto del test de Wilcoxon se estimó mediante r , que se calcula siguiendo la fórmula z/\sqrt{n} , siendo z el estadístico z del test y n el tamaño de la muestra. Se interpreta según las pautas de Cohen: por encima 0.1 se considera efecto pequeño, por encima de 0.3 efecto moderado, y por encima de 0.5 efecto grande (Cohen, 1988). El nivel de significación estadística se estableció al 0.05.

3.3.4. Resultados

En la Tabla 47 se muestran las medias, desviaciones típicas, valores mínimos y máximos; y el 95% del intervalo de confianza para la media de cada variable del estudio. El test de Shapiro-Wilk indicó una violación de la normalidad para las variables de interés. Por tanto, se ha utilizado una estadística no paramétrica.

Tabla 47.

Agrupación datos descriptivos de las variables de estudio.

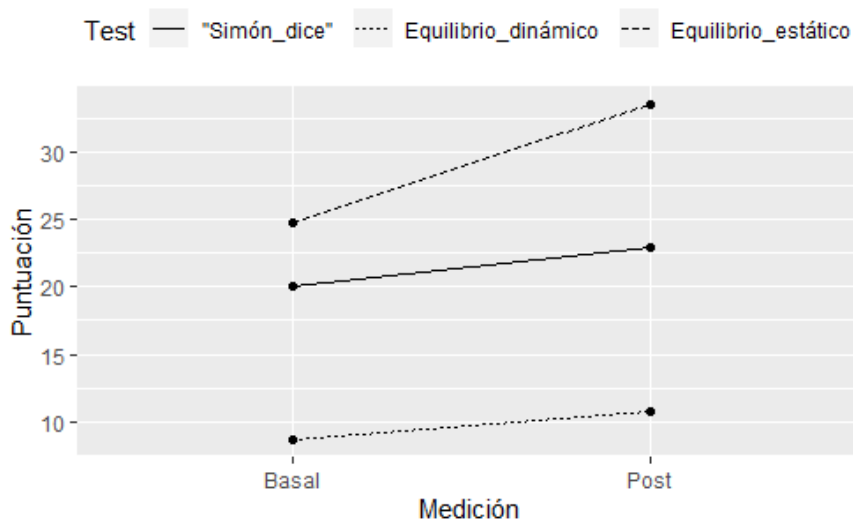
Variables	Media	Desv. Típ.	95% Intervalo de confianza	
			Mínimo	Máximo
“Simón dice” (pre)	20	3	18.76	21.24
“Simón dice” (post)	22.96	2.61	21.88	24.04
Equilibrio estático (pre)	24.8	4.67	22.87	26.73
Equilibrio estático (post)	33.6	5.68	31.25	35.95
Equilibrio dinámico (pre)	8.6	0.71	8.31	8.89
Equilibrio dinámico (post)	10.80	0.408	10.63	10.97

Nota: Desv. Típ = desviación típica; medidas pre y post se refieren a las puntuaciones del test realizado previo al programa de descanso activo con ECOYOGA y al terminar, respectivamente.

La prueba de rangos con signo de Wilcoxon mostró que, tras el programa ECOYOGA, existió una mejora significativa en “Simón dice” ($Z = -3.817$; $p < 0.001$; $r = 0.763$), equilibrio estático ($Z = -4.427$; $p < 0.001$; $r = 0.885$) y equilibrio dinámico ($Z = -4.441$; $p < 0.001$; $r = 0.888$). La Figura 46 muestra visualmente esta diferencia en las tres pruebas.

Figura 46.

Efecto de aplicar un programa de descanso activo con ECOYOGA sobre el rendimiento en las pruebas de “Simón dice”, equilibrio estático y dinámico.



Análisis del diseño de la propuesta de intervención con la matriz DAFO Y CAME

Para el análisis evaluativo de esta propuesta de intervención se ha realizado una matriz DAFO (Tabla 48) que están relacionadas con la propuesta de intervención desarrollada. En este apartado se plasman los resultados obtenidos a partir de los análisis DAFO y CAME del programa diseñado, y tras los resultados del estudio piloto hallados en la puesta en prácticas de la primera semana de los DDAA (Fernández-Caballero & Ureña, 2021), realizando así una evaluación y reflexión sobre aspectos mejorables del programa, así como sobre los puntos fuertes que se deben potenciar, la cual permite vislumbrar una presentación gráfica acerca de las principales debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que están relacionadas con la propuesta de intervención desarrollada (Lluch et al., 2011).

Tabla 48.

Análisis DAFO del Programa ECOYOGA.

Debilidades	Fortalezas
D1- Necesita material.	F1- Disminuyeron los comportamientos disruptivos en el aula tras las sesiones de yoga.
D2- Después de dos DDAA de yoga, la motivación percibida por varios alumnos fue decayendo (la mayoría mostraron entusiasmo, pero otros, al principio, decían que “otra vez yoga, no”).	F2- Gran motivación del alumnado por participar y hacia el material, especialmente en los DDAA intraclase.
D3- Ha tenido una duración por DDAA superior a la esperada.	F3- En los DDAA de relajación, dar primero las instrucciones de la posición de yoga, antes de enseñar la carta, para favorecer la escucha, concentración y atención.
D4- Al mostrar la carta Eduyoga con la postura, antes de describirla, el alumnado hace la postura directamente, sin escuchar las instrucciones, y no de forma correcta.	F4- Transición dinámica entre los momentos de este DDAA y buena organización.
D5- El reto cooperativo inventar una historia no es productivo para un DDAA, puesto que invierte mucho tiempo y no tiene dinamismo para la etapa de infantil en esta metodología.	F5- El reto cooperativo se ha modificado y sustituido por un juego de adivina la postura de yoga que el equipo está realizando, de las vistas previamente, y ha funcionado mucho mejor que la invención de la historia, tanto en dinamismo, como motivación del alumnado.
D6- Algunos alumnos no realizan correctamente la postura de yoga, y solicitan la ayuda de la maestra. Es interesante dedicar más sesiones a una misma postura, y emplear menos cartas por DDAA.	F6- Aumento de la disciplina al avanzar las sesiones, y el aprendizaje de las posiciones de yoga.
D7- Alguna postura corporal no resulta muy adecuada para la etapa de infantil, por su complejidad, como la de La Montaña, El Cisne, y el Libro (comentarios como es muy difícil; me mareo; me duele la barriga; no puedo estirarme).	F7- En los DDAA intraclase, algunos de ellos tenían que pararse a pensar cómo tenían que desplazarse, especialmente tras el cambio de consigna-acción. El alumnado mostraba una gran atención a la docente, con altos niveles de concentración.
D8- Presentar menos figuras, por día, y centrarse en una por semana o cada dos, para realizarla adecuadamente, puesto que, disponiendo de poco tiempo y mucho alumnado, no se pueden corregir ni atender todas las posiciones.	F8- Atender al nivel de dificultad de algunas cartas. Cartas más motivadoras y sencillas para el alumnado de infantil (como la de El Búho).
D9- Las consignas de los DDAA intraclase, algunos niños se liaban y no sabían cómo tenían que ponerse. Les ha costado la marcha atrás y se han chocado con algún compañero.	F9- Han respondido bien a las consignas dadas en la poesía. Para una mejor organización, recordar en la explicación los animales vistos, y sentar a cada equipo mientras uno realiza la figura, el resto se sienta en la línea, de lo contrario los niños

	empiezan a hablar entre ellos y no prestan atención.
Amenazas	Oportunidades
<p>A1- No todos los centros ofrecieron su disponibilidad para implementar el programa.</p> <p>A2- Si no se incluye el momento de DDAA en el horario del día, no se cumple.</p> <p>A3- Los DDAA se realizaron bajo las medidas preventivas del SARS-COV2, por lo que los retos cooperativos acrobáticos se modificaron para evitar y reducir contacto entre el alumnado.</p> <p>A4- Un lugar con mucho ruido de ambiente, incide negativamente en las sesiones de DDAA de relajación (yoga).</p> <p>A5- Hay niños que tienen problemas con el nivel de dificultad de alguna postura de yoga.</p> <p>A6- No disponer de un espacio adecuado (adecuación térmica, acústica y de espacio).</p> <p>A7- En caso de necesitar colaboración familiar (como para la creación de los saquitos), pedir el material con tiempo de antelación, o realizar un taller de padres y madres para crearlo, pues no siempre la participación es óptima en todos los centros.</p>	<p>O1- Es necesario incluir en el horario la impartición de los DDAA.</p> <p>O2- Disponibilidad del patio para desarrollar los DDAA, al que se sale directamente desde el aula.</p> <p>O3- El alumnado vuelve alterado del patio, los DDAA con yoga, comenzando con automasaje, ayuda a la concentración.</p> <p>O4- Realizar los DDAA en un ambiente que favorezca la concentración y la atención.</p> <p>O5- En el reto cooperativo se puede incluir una propuesta de gamificación y reto, otorgando un punto al equipo que adivine el nombre de la postura que está realizando el otro equipo.</p> <p>O6- Emplear música de fondo en los DDAA de yoga.</p> <p>O7- Al dar las instrucciones de la postura antes, se consigue que la realización de las mismas tenga mayor nivel de corrección, aumenta la concentración y la escucha activa del alumnado en la tarea.</p> <p>O8- La dinámica de la respiración ha mejorado en sucesivas sesiones, manteniendo la atención en la respiración, y la concentración (han estado sin hablar).</p>

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se realiza la codificación de la información en la matriz de confrontación (Figura 47) (Sáez-Padilla et al., 2012). Se tienen en cuenta los siguientes supuestos: influencia nula (0); se debilita o potencia moderadamente un aspecto modificando el otro (+/-); se altera significativamente un aspecto de forma positiva o negativa alterando el otro (++/--).

Figura 47

Matriz de Confrontación.

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8
D1	0	0	0	0	0	+	++	0	+	0	0	+	++	+	0
D2	0	0	-	-	--	0	+	0	+	+	+	++	0	+	+
D3	-	--	0	-	-	+	0	+	+	-	++	0	0	+	0
D4	0	0	0	--	--	-	0	0	0	0	+	+	+	++	+
D5	0	-	0	-	0	-	0	0	0	0	0	++	0	0	0
D6	0	0	0	-	--	-	0	0	0	+	++	+	+	++	0
D7	0	0	0	-	--	-	0	0	+	+	+	0	0	+	+
D8	0	-	0	-	--	-	0	+	-	--	+	0	0	+	+
D9	-	-	0	--	0	-	0	+	+	0	0	0	0	0	0
F1	-	-	0	-	0	0	0	++	0	++	+	+	+	+	+
F2	-	0	0	-	0	-	+	++	+	+	+	+	+	+	+
F3	0	0	0	--	--	-	0	0	0	+	+	0	0	++	+
F4	0	-	0	-	0	-	+	+	+	+	+	0	+	+	+
F5	0	0	0	-	+	0	+	+	0	-	0	-	0	0	0
F6	-	-	0	--	-	0	+	++	0	-	+	0	+	+	+
F7	-	+	0	+	+	-	0	+	++	-	+	0	0	0	0
F8	0	0	0	+	++	+	0	0	0	-	++	0	0	+	0
F9	0	0	0	-	0	--	0	0	+	0	+	0	0	0	0

Nota: (++) y (--) Valores significativos.

Partiendo de esta codificación, se establecen estrategias, orientadas a cambiar el diseño original, teniendo en cuenta el diagnóstico realizado de la intervención piloto. Estas estrategias constituyen el análisis CAME (Fernández et al., 2019; Platas & Muñoz, 2020). Son: estrategias de supervivencia (a corregir, cuadrante D-A); estrategias de reorientación (afrentar los puntos débiles aprovechando los puntos fuertes del entorno, cuadrante D-O); estrategias defensivas (aprovechar los puntos fuertes para minimizar los aspectos negativos del entorno, cuadrante F-A); estrategias ofensivas (aprovechar los puntos fuertes del entorno para maximizar los puntos fuertes del programa, cuadrante F-O). En la Tabla 50 se recogen las estrategias más significativas para mejorar el programa ECOYOGA.

Tabla 49.

Estrategias CAME.

	Estrategia de supervivencia	Estrategia de reorientación
	Amenazas	Oportunidades
Debilidades	ES 1 (D1+A7)	ER 1 (D1+O6)
	ES 2 (D2+A5)	ER 2 (D2+O5)
	ES 3 (D3+A2)	ER 3 (D3+O4)
	ES 4 (D4+ A4)	ER 4 (D4+O7)
	ES 5 (D4+ A5)	ER 5 (D5+O5)
	ES 6 (D6+ A5)	ER 6 (D6+O4)
	ES 7 (D7+ A5)	ER 7 (D6+O7)
	ES 8 (D8+ A5)	ER 8 (D8+O3)

ES 9 (D9+ A4)		
	Estrategia defensiva	
	Estrategia ofensiva	
	Amenazas	
	Oportunidades	
Fortalezas	ED 1 (F3+A4)	EO 1 (F1+O1)
	ED 2 (F3+A5)	EO 2 (F1+O3)
	ED 3 (F6+A4)	EO 3 (F2+O1)
	ED 4 (F8+A5)	EO 4 (F3+O7)
	ED 5 (F9+A6)	EO 5 (F6+O1)
		EO 6 (F7+O2)
		EO 7 (F8+O4)

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se incluyen las estrategias (Tablas 51, 52, 53, 54):

Tabla 50.

Estrategias de supervivencia.

ESTRATEGIAS DE SUPERVIVENCIA	
N.º Estrategia	¿Superando la debilidad se minimiza la amenaza?
ES 1	Solicitar con antelación suficiente la colaboración familiar para crear los materiales necesarios (como los saquitos para equilibrio), incluso creando un taller para confeccionarlos.
ES 2	Ajustar la dificultad de las posiciones de yoga para minimizar la frustración infantil ante no poder realizarla, e introducir actividades distintas con las cartas de Eduyoga.
ES 3	Incluir el DDAA en el horario, y ajustarse al tiempo reservado.
ES 4	Realizar el DDAA en un lugar con bajo ruido de ambiente, que favorezca la concentración.
ES 5	No mostrar la imagen de la carta mientras se dan las indicaciones.
ES 6	Dedicar mayor número de DDAA y más tiempo a la misma postura, no introducir tantas a la vez.
ES 7	Secuenciar las cartas según su nivel de dificultad, comenzando por las más sencillas.
ES 8	Aprovechar los momentos de apoyo ordinario para realizar DDAA y poder corregir las figuras de yoga realizadas.
ES 9	Realizar los DDAA intraclase en un ambiente que favorezca la atención y concentración infantil, para poder escuchar y realizar correctamente las consignas dadas.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 51.

Estrategias de reorientación.

ESTRATEGIAS DE REORIENTACIÓN	
N.º Estrategia	¿Superando la debilidad se aprovecha mejor la oportunidad?
ER 1	Disponer de un altavoz para los DDAA de relajación.
ER 2	Incluir gamificación en el reto cooperativo acrobático, para aumentar la motivación infantil.
ER 3	Realizar el DDAA en un ambiente que favorezca la concentración, evitando distracciones e interrupciones, para ajustarse al horario.
ER 4	Dar las instrucciones de la postura sin mostrar la carta. Favorece la escucha activa y una mejor posición corporal.

ER 5	Sustituir el reto cooperativo de inventar una historia, por una propuesta gamificada con yoga.
ER 6	Realizar los DDAA en un ambiente relajado y silencioso, para favorecer la concentración y la atención.
ER 7	Dedicar más tiempo a cada postura de yoga.
ER 8	Alargar el momento de automasaje en caso de que el alumnado vuelva muy alterado del patio.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 52.

Estrategias defensivas.

N.º	ESTRATEGIAS DEFENSIVAS
Estrategia	¿Acentuando la fortaleza se minimiza la amenaza?
ED 1	Dar las instrucciones de las posiciones de yoga en un ambiente silencioso.
ED 2	Dar correctamente las instrucciones sin mostrar la carta, para que paso a paso todos puedan realizar las figuras de yoga.
ED 3	Repetir regularmente los DDAA en un ambiente adecuado para aprender la disciplina y conseguir centrar su atención.
ED 4	Secuenciar la dificultad de las cartas, tanto por niveles (3, 4 y 5 años), como por las que se comienza.
ED 5	Recordar las consignas ante el cambio y que los equipos permanezcan sentados mientras no sea su turno en el reto cooperativo acrobático, para favorecer un espacio con bajo nivel de interrupciones acústicas, y favorecer la atención.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 53.

Estrategias ofensivas.

N.º Estrategia	ESTRATEGIAS OFENSIVAS
	¿Acentuando la fortaleza se aprovecha mejor la oportunidad?
EO 1	Incluir DDAA favorece la AR conductual.
EO 2	Los DDAA con yoga favorecen la vuelta a la calma y la concentración tras el patio.
EO 3	Incluir DDAA en la jornada escolar aumenta la motivación del alumnado
EO 4	Dar indicaciones verbales para alcanzar mayor corrección en la postura de yoga y favorecer la escucha activa.
EO 5	Incluyendo en el horario los momentos de DDAA, favorece su realización.
EO 6	Disponer de un entorno adecuado para realizar los DDAA favorece la atención y concentración del alumnado, especialmente cuando se incluyen consignas.
EO 7	Ajustar la dificultad de las cartas y las tareas al alumnado favorecerá la atención.

Fuente: elaboración propia.

3.3.5 Discusión

El presente estudio tuvo por objetivos analizar la influencia del programa DDAA con ECOYOGA infantil en el CI, el equilibrio estático y dinámico en el alumnado de cuatro años. Se planteó como hipótesis que la práctica de AF en el aula que tuvieran implícito un compromiso cognitivo tendría impacto positivo en las FEs, en concreto en la capacidad de inhibición de respuesta. Los resultados mostraron que la intervención ECOYOGA, fomentó un aumento, tanto en la capacidad de inhibición, como en el equilibrio estático y dinámico. Los resultados actuales están en línea con investigaciones anteriores que muestran mayores beneficios en las FEs para aquellas intervenciones de AF con mayores cantidades de compromiso cognitivo (Crova et al., 2014; Schmidt et al., 2015; Tilp et al., 2019).

Durante la realización de tareas exigentes como el EF cognitivamente desafiante, requieren de esfuerzos físicos y cognitivos, produciendo fatiga, y por lo tanto una disminución del rendimiento. Pero, al igual que ocurre en la adaptación física al entrenamiento, existen teorías que establecen que a los recursos cognitivos les ocurriría algo similar (Audiffren & André, 2015). Una carga cognitiva sistemática y prolongada en el tiempo, que fuera desafiante pero no estresante permitiría un aumento del rendimiento cognitivo posterior gracias a un aumento de los recursos. Los antecedentes encontrados con el uso de AF crónica con implicación cognitiva respaldan esta hipótesis (Egger et al., 2019; Schmidt et al., 2015). Las intervenciones basadas en juegos de colaboración-oposición y con un alto compromiso cognitivo, mostraron un mejor rendimiento después de 6 semanas.

La existencia de asociación entre el estado físico y la cognición de alto nivel está bien documentada en los niños, particularmente en lo que respecta a la inhibición y el control de interferencia ejecutiva (Pontifex et al., 2011; Stroth et al., 2009). La inhibición de rutinas mentales prepotentes, como se utilizó en el programa llevado a cabo, es una forma de inhibición que puede permitir a los niños pensar en otras posibilidades y cambiar entre ellas, lo que representa un primer paso para resolver problemas complejos. (Pennequin et al., 2010). El programa ECOYOGA estimulaba esta capacidad por tres vías. En primer lugar, durante las tareas musicales, y de manera aleatoria, mientras que los niños seguían las instrucciones de cómo bailar, debían estar atentos a una señal que les obligaba a detenerse y mantener el equilibrio en diferentes posturas. La necesidad de inhibir la tarea que es preponderante en ese momento (bailar) para ajustarse a los nuevos requerimientos, requiere de la participación de las FEs. Por otro lado, el programa tenía tareas de yoga con el objetivo de mantener posturas establecidas de propuestas de yoga para niños, usando de manera simultánea técnicas de respiración. Un reciente metaanálisis ha encontrado que técnicas de meditación producen beneficios en la inhibición (Cásedas et al., 2019). La inhibición sería la FEs que ayudaría a una AR del participante. La movilización de recursos de AR se caracteriza por la operación efectiva de las FEs (Hofmann et al., 2012). Esta relación entre atención plena y AR ha sido ampliamente estudiada (Ej et al., 2013). Estos procesos también regulan la atención y son parte integral del proceso de atención plena (Bishop et al., 2004).

Por último, los participantes estaban practicando nuevas tareas motoras desafiantes. Esta práctica demanda de un control atencional proactivo, lo que implica un procesamiento de información orientado a objetivos (Brick et al., 2016). Las FEs serían responsables de este proceso de AR de arriba hacia abajo, manteniendo la atención en la tarea e inhibiendo las distracciones (Hyland-Monks et al., 2018). Si este esfuerzo mental para la adquisición de nuevos patrones motores se repite, se estaría mejorando las FEs (Diamond, 2000).

Estudios recientes han encontrado asociaciones entre diferentes medidas motoras y cognitivas en niños de 5 a 6 años (Kim et al., 2018; Maurer & Reidy, 2019). La experiencia motora fomenta el desarrollo de habilidades motoras, que a su vez facilitan la interacción con el entorno y, por lo tanto, promueven el desarrollo de procesos cognitivos de orden superior (Campos et al., 2000). Las mejoras encontradas en la capacidad de equilibrio dinámico y estático denotan la implicación de los participantes en las tareas y, por tanto, hace pensar que las tareas motoras practicadas fueron desafiantes, obligando a un control atencional proactivo. Las tareas motoras difíciles están menos automatizadas y, por lo tanto, implican más FEs que las tareas motoras fáciles (Maurer & Reidy, 2019).

El objetivo desde el punto de vista cualitativo consistió en (OE6) diseñar y evaluar la adecuación de puntos fuertes y débiles y las amenazas y oportunidades del programa de intervención de Descansos Activos ECOYOGA en el último año de EI, en cuanto a aspectos organizativos y recursos materiales y humanos; y en (OE7) establecer propuestas de mejora del programa ECOYOGA con la elaboración de un análisis CAME.

En cuanto al OE6 y OE7, al plantear DDAA con yoga se obtienen beneficios a nivel socioafectivo, especialmente en la gestión emocional (Collado & Cadenas, 2013) y comportamental, así como con la disminución de comportamientos disruptivos, y una sensación de bienestar (Díaz-Negrín et al., 2015). Esto se encuentra en consonancia con otros estudios, como el de Martínez (2020), que indica que el yoga presenta efectos positivos sobre el alumnado, cuando se aplica durante la jornada escolar. En este sentido, se enfoca a beneficios sociales, mejorando la relación con los demás, desde el respeto; sobre el ámbito físico, al trabajar la toma de conciencia sobre el cuerpo, desde la locomoción, el equilibrio para la interiorización del esquema corporal; y a nivel de la mente, mejorando las FEs tomando como base el movimiento (Bravo et al., 2003), especialmente al incluir consignas en los Descansos Activos con juegos motores para trabajar sobre la AR.

Así, el diseño de programa de intervención debe ser analizado, como indican Ferreiro y Muñoz (2020), con la finalidad de averiguar si resulta adecuado para alcanzar los objetivos que pretende, así como reflexionar sobre qué fallos puede tener, para modificarlos, y qué puntos fuertes tiene, para mantenerlos y potenciarlos. De este modo, desde el punto de vista evaluativo, se realizó el análisis DAFO, del cual surgieron una serie de estrategias orientadas a la mejora del programa, mediante el análisis CAME.

Entre los resultados, se encontró que los DDAA que implicaron AF con compromiso cognitivo, resultan atractivos para el alumnado, por lo que incluirlos durante la jornada escolar, aumenta su motivación. Este hecho, de combinar juegos motores con implicación cognitiva, está en la línea de otros estudios, que aluden al disfrute que supone para los niños la realización de sesiones de tipo estructurado con inclusión de AF e implicación cognitiva, cumpliendo simultáneamente con la necesidad de movimiento que existe en estas edades, y que está relacionada con el desarrollo cognitivo, y con el control y la conciencia corporal (Egger et al., 2019; López-Benavente, 2021; Mazzoli et al., 2019).

Otro de los principales resultados percibidos en la matriz, ha sido relativo al nivel de complejidad percibido en algunas tareas, y de los cuales se han derivado estrategias orientadas al ajuste de la dificultad de las posiciones de yoga para minimizar la frustración infantil, ya que algunas de ellas eran muy difíciles para los niños, así como dedicar más sesiones a la misma postura de yoga, no introducir muchas posiciones el mismo día, y secuenciarlas por niveles (3, 4 y 5 años), y por nivel de dificultad de la postura.

Otros estudios, como el de Kamijo y Abe (2019), aluden a que un exceso de dificultad en el ejercicio puede dar lugar a que la fatiga mental anule los efectos positivos que la AF pueda tener para el desarrollo de las FEs. Por lo tanto, realizar un buen ajuste de la dificultad de los DDAA del programa ECOYOGA, conseguirá dotarlo de una mayor calidad educativa, con actividades exigentes y motivadoras para el alumnado, y que realmente tengan un impacto positivo sobre las FEs y sobre la capacidad de AR (Fernández-Caballero & Ureña, 2021). De este modo, el nivel de dificultad de las actividades planteadas debe tener una dificultad ajustada al nivel infantil, e ir aumentando paulatinamente para no caer en actividades demasiado sencillas y rutinarias que no supongan un reto para el alumnado.

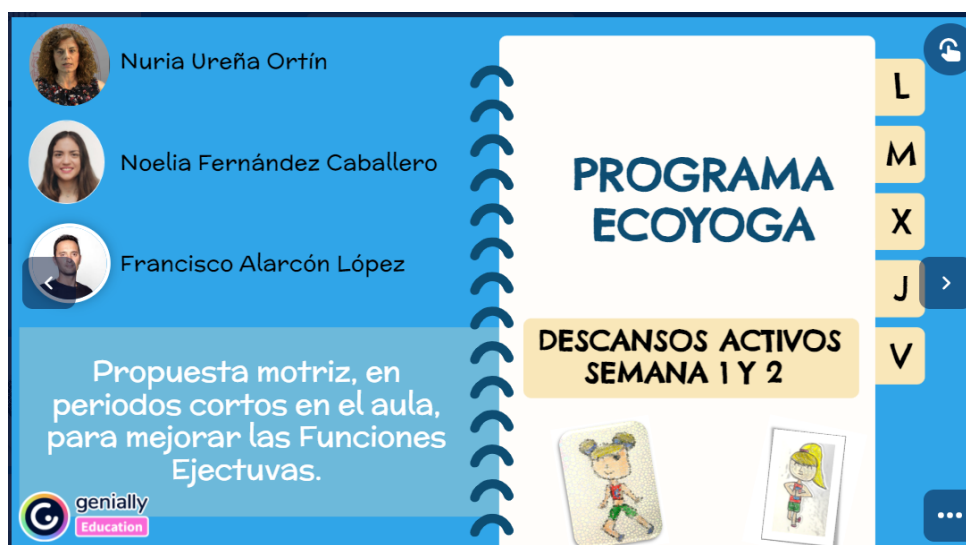
Igualmente, entre los resultados, tras la aplicación de las primeras sesiones, y gracias al uso del diario de aula, se percibió que el reto cooperativo acrobático de inventar una historia no suscitaba mucho interés por parte del alumnado, además de no ser adecuado para lo que supone un descanso activo, tanto por el movimiento requerido, como por el tiempo que necesita la invención de una historia, especialmente entre alumnado de corta edad. Por ello, se sustituyó por una actividad gamificada con yoga, en la que debían realizar una posición de yoga de las vistas anteriormente, por equipos, para ganar puntos. Es en este punto en el que se promueve el aprendizaje incluyendo elementos de reto y azar, además de un sistema de puntos, que mantiene la motivación del alumnado, pues el equipo que más posturas adivine ganará más puntos, por lo que este hecho no se relaciona especialmente con las habilidades motrices, y está dotado de la incertidumbre del resultado, manteniendo así el interés por participar y la implicación infantil (Howard-Jones et al., 2016).

3.3.6 Ampliación y/o mejora de la intervención del estudio: ECOYOGA

Tras los resultados obtenidos (Figura 48), se diseñaron el resto de las sesiones correspondientes al programa ECOYOGA (Anexo III). De este modo, queda un programa completo con una duración de seis semanas, y un total de 60 DDAA planteados, a impartir dos sesiones por jornada escolar, de unos 15 minutos de duración cada una. Así, se favorecerá la aplicación de esta metodología en el ámbito educativo, incluyendo ejercicios cognitivos y motores simultáneos (MwT), para mejorar las FEs infantiles, y ofrecer un recurso de calidad a los docentes de dicha etapa.

Figura 48.

Programa ECOYOGA.



Nota: <https://view.genial.ly/647b644a89bc13001163bb4d/interactive-content-programa-ecoyoga-nurianoeliafrancisco>

Metodología: descripción, características y contextualización del programa Descansos Activos cognitivo-motrices: ECOYOGA

El programa se denominó ECOYOGA (Equilibrio Corporal y yoga). Se trata de un programa integral diseñado y estructurado a través de la metodología de DDAA, combinando dos características fundamentales: la habilidad motora (locomoción y equilibrio corporal) y los estímulos o desafíos cognitivos (Hillman et al., 2008) a través de situaciones lúdicas, narrativas y novedosas con algunos elementos de “gamificación” (Figura 49). Las realizaciones de los DDAA exigen una acción motriz rápida, a la vez que las condiciones y demandas de la tarea van cambiando durante el desarrollo del programa, para que suponga un reto constante y un desafío real (Fernández & Ureña, 2021). El objetivo es mantener un grado de exigencia motora y mental que permita el desarrollo de las habilidades cognitivas de los infantiles (Diamond & Ling, 2016).

Figura 49.

Características y programa Descansos Activos ECOYOGA.



Fuente: elaboración propia.

Se realizó previamente una evaluación cualitativa para la validez de constructo del programa. Para ello, dos expertos en psicología y tres expertos en ciencias de la AF y el deporte calificaron en qué medida cada uno de los DDAA planteados podrían estimular las FEs. Las discrepancias se resolvieron mediante la discusión de expertos (Gentile et al., 2020).

Desde el punto de vista temporal, el proyecto se organizó en 2 fases secuenciales: en la primera fase se llevó a cabo el diseño del programa, la puesta en práctica del estudio piloto y su evaluación; y la 2ª fase se ocupará de la implementación del programa completo y análisis de su impacto, teniendo en cuenta los resultados de la fase uno.

Diseño del programa DDAA cognitivo-motores: El programa ECOYOGA

La propuesta parte de los principios metodológicos establecidos en la normativa actual de infantil (Real Decreto Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil; Decreto 196/2022, de 3 de noviembre, por el que se establece el currículo de la etapa de Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia), y tiene como finalidad contribuir al desarrollo físico, cognitivo, actividad socio-afectiva y relacional (Cerezo & Ureña, 2016; López-Benavente, 2017, 2021; Ureña et al. 2018). A continuación, se explica brevemente cada una de las variables a desarrollar y cómo se adaptan al programa (Tabla 55):

- Variables socioafectivas: son aquellas competencias personales que permiten una mayor eficacia en la gestión del comportamiento, las emociones, el trato con los demás y el pensamiento, permitiendo una mejor o peor gestión de las distintas situaciones (Díaz-Negrín et al., 2015).

- Variables físico-motrices: la AF planteada desde la perspectiva del juego, cuento y con niveles de carga cognitiva, permite al alumnado desarrollar sus habilidades motrices, y esta propuesta se orienta principalmente al trabajo del equilibrio y la locomoción, ayudando a la interiorización del esquema corporal.
- Variables de FEs: combinar consignas de AR con la AF, plantea al niño la necesidad de reflexionar antes de dar una respuesta, motriz en este caso, evitando actuar con impulsividad. Hecho que se puede extrapolar a otros ámbitos, como la vida cotidiana o situaciones académicas.

Tabla 54.

Variables para desarrollar en los DDAA.

Variables socio- afectivas	Variables motrices	Variables procesos cognitivos
Cohesión grupal	Equilibrio: estático, dinámico, con/sin objetos, con bases de apoyo, subir, bajar y cambiar de bloque sin tocar el suelo, etc.	Desarrollar el Control Inhibitorio: Distractores (“Hacer – No hacer”).
Ayudar a los demás		Pensar antes de actuar.
Expresión emocional	Esquema corporal: control postural y coordinación.	Atención ejecutiva frene a distractores.
Reconocimiento y expresión emocional		Respetar el turno.
Cooperación	Locomoción: andar, correr, hacia atrás, de puntillas, encima de la línea, etc.; y saltos (a pies juntos, alternando pies, un pie).	Actualizar Memoria de Trabajo: Escucha activa (instrucciones y narración).
Autoconfianza		Recordar consigna y acción.
Creatividad		Normas de comportamiento.
Socialización		Trabajar la Flexibilidad Cognitiva: Variantes en la actividad.
Seguridad en sí mismo/a		Relajación: Respiración y estiramientos con yoga.
Trabajo en equipo		
Respeto por los demás y por los materiales		
Disfrute con el ejercicio		

Varios son los requisitos que van a permitir que los programas educativos sean exitosos en el desarrollo de FEs en Infantil: (1) que los niños no permanezcan sentados por largos períodos de tiempo, ya que esto no está en consonancia con su etapa de desarrollo motor; (2) las intervenciones basadas en el juego motor y cuento motor son efectivas cuando aumentan la estimulación cognitiva; (3) el enfoque de atención plena del yoga puede proporcionar beneficios en las FEs a través de su naturaleza calmante y concentrada, ayudando a los niños a desarrollar un mayor autocontrol.

Niveles de dificultad incorporados en el programa ECOYOGA y elementos de gamificación

Para alcanzar el punto de desafío óptimo de las tareas y mantener constantemente altas demandas cognitivas de los niños (Pesce et al., 2013) se establecieron dos niveles de dificultad. En las primeras 3 semanas, los DDAA presentan un nivel de dificultad bajo. A partir de la cuarta semana, se eleva el nivel de dificultad según:

- El registro llevado a cabo por la maestra a partir de un diario de aula.

- El grado de implicación cognitiva y disfrute de los niños con la escala de percepción subjetiva Maniquí de Autoevaluación (SAM) que califica el esfuerzo cognitivo, la emoción y el nivel de activación y disfrute de los DDAA (Benzing et al., 2016).

El nivel de dificultad se incrementó a) agregando más elementos para ser recordados y/o manipulados en el almacenamiento a corto plazo (actualización), introduciendo nuevas reglas, que requieren responder de una manera que entra en conflicto con una regla anterior o un comportamiento dominante (inhibición), y b) incluyendo un conjunto de reglas para alternar con fluidez (desplazamiento) (Schimdt et al., 2020). Con respecto a los elementos de gamificación incorporados en los DDAA se incluyeron, además de los retos motrices y cognitivos, dos mecánicas: (1) el azar o la suerte y (2) las recompensas (Howard-Jones et al., 2016).

Al realizar cada DDAA los niños necesitan mantener un comportamiento dirigido a un objetivo, controlar sus impulsos, inhibir la información irrelevante de la tarea y adaptar su comportamiento de manera flexible a las condiciones actuales, ya que cuanto más automatizada se vuelve una tarea motora menos involucradas están las FEs (Maurer & Roebbers, 2019). En definitiva, en cada DDAA se ponen en marcha todos los componentes de las FEs de orden superior que se utilizan para controlar no solo los procesos cognitivos sino también las acciones motoras.

Tiempo e intensidad: duración del programa y DDAA

El programa tiene una duración de 6 semanas, a razón de 30 minutos diarios que se imparten en dos momentos de la jornada escolar, durante 15 minutos cada uno. Para establecer esta temporalización de las sesiones de DDAA, se han revisado distintos estudios que establecen una relación entre el tiempo de AF y las FEs (MT, CI y FC), así como sobre la atención ejecutiva. El estudio de Egger et al. (2018) planteó una temporalización de las actividades de 20 minutos, no hallando diferencias significativas entre los pretest y posttest para la MT y el CI, y obteniendo una disminución significativa para la variable FC.

Para explicar esos resultados negativos, revisaron distintos estudios, concluyendo que la temporalización de 20 minutos fue excesiva, pues otras que tuvieron una duración entre 10 y 15 minutos, siendo 5 minutos (Kubesch et al., 2009) un tiempo insuficiente, y más de 15 minutos (Egger et al., 2018) un tiempo excesivo para un efecto agudo, sí tuvieron resultados positivos para las FEs. A pesar de ello, no todas las investigaciones que oscilan entre estos tiempos parecen tener mejoras significativas a nivel cognitivo (Van den Berg et al., 2016). En un estudio que planteó el efecto agudo de la intervención con una duración de 12 minutos en el aula, no se produjeron diferencias para la atención ejecutiva, hecho que se vinculó a la intensidad con la que se planteó el EF. Siguiendo este planteamiento, es necesario atender y adecuar a la edad infantil la duración, intensidad y compromiso cognitivo de la intervención (Egger et al., 2018). Los mejores resultados se han obtenido para una AF con una intensidad moderada-vigorosa (Van den Berg et al., 2016), especialmente con ejercicios aeróbicos. Por lo tanto, es más probable obtener

beneficios cognitivos cuando se realiza la AF con la adecuada combinación entre intensidad y duración del ejercicio (Contreras et al., 2020).

Tipo, momento y lugar: ¿Cuándo llevar a la práctica la intervención? ¿Espacios donde poner en práctica los DA?

Existen diferentes posibilidades para secuenciar y estructurar los DDAA durante la jornada escolar (Méndez-Giménez, 2020; Suárez-Manzano et al., 2018). Además, hay estudios que incluyen un descanso activo al día (Wilson et al., 2016), y otros que incluyen dos (Altenburg et al., 2016). En este caso, el programa ECOYOGA se ha planteado con dos DDAA en la jornada escolar y en diferentes momentos tomado como referencia la clasificación de Muñoz y Valero (2021). Estos DDAA son:

El primer DDAA intraclase se propone tras pasar la primera hora de clase ya que a los 15-20 minutos su atención comienza a decaer (Godwin et al., 2016; Muñoz & Valero, 2021; Peláez-Flor & Prieto-Ayuso, 2021). En estos DDAA se utilizan los recursos metodológicos juegos y cuentos motores. Se recomienda utilizar un espacio amplio en el que los niños puedan realizar la propuesta con intensidad de moderada a vigorosa.

El segundo DDAA de relajación, se realiza después del recreo para conseguir aumentar la concentración y continuar con las actividades programadas (Peláez-Flor & Prieto-Ayuso, 2021). En estos DDAA se utilizan ejercicios de yoga. Suponen un recurso necesario para el bienestar infantil, mejorar la propiocepción, el control postural y la tensión muscular, entre otros (Muñoz & Valero, 2021). El espacio recomendado es la alfombra o espacio amplio disponible dentro del aula (Figura 50).

Figura 50.

Programa ECOYOGA.



Fuente: elaboración propia.

En las semanas 1 y 2, para los DDAA de antes del recreo se trabaja con juegos motores, canciones motrices y retos cooperativos acrobáticos. Los juegos se basan en la elipse (método Montessori) y en ellos se dan consignas relacionando los desplazamientos con animales, que se realizarán sobre la elipse para trabajar el equilibrio. Además, las consignas trabajarán la AR (atender a estímulos externos, pensar antes de actuar, como quedarse quietos si suena la campana).

Los retos cooperativos acrobáticos, por su parte, consisten en realizar posturas en grupo en función de un reto, como formar una figura de yoga por equipos sin que algún integrante de este toque el suelo, que cada equipo realice una figura distinta, o tener los ojos cerrados, de modo que se trabaja la propiocepción, pues requiere del mantenimiento de una posición del cuerpo en estado de equilibrio sin verlo. En el caso de los DDAA de después del recreo, se trabaja el control postural a través del yoga con posturas que imitan a animales, como el león. Implican también tomar consciencia de la respiración. En este caso, la maestra proporcionará un ejemplo previo para que se realice la figura correctamente.

En las semanas 3 y 4, en los DDAA de antes del recreo se trabaja con juegos motores y canciones motrices. En este caso se incluyen bloques o ladrillos como material, proponiendo distintas acciones con ellos, para trabajar el equilibrio, tanto estático como dinámico (manteniendo la posición sobre el bloque, cambiando de bloque sin tocar el suelo, entre otras). Los DDAA de después del recreo trabajan, al igual que en la primera semana, el control postural y la respiración a través del yoga con el juego Eduyoga. Estas actividades consistirán en representar, por equipos, la figura de la carta que han escogido, de modo que también se está favoreciendo el trabajo en equipo y el llegar a acuerdos comunes para alcanzar un objetivo.

En las semanas 5 y 6, en los DDAA de antes del recreo se trabaja con el cuento motor y los personajes del circo. Para ello, la maestra contará cada día una parte de la historia, y los niños tendrán que imitar una serie de posturas previamente acordadas cada vez que se nombre un personaje, tanto de forma individual, como por parejas o en grupos. En los DDAA de después del recreo, la maestra contará un cuento cada sesión, trabajando en sesión de gran grupo, con el alumnado sentado en círculo. Los niños tendrán que realizar las posturas de yoga indicadas, guiados por el ejemplo de la maestra. Además, se pondrá la música de relajación de fondo (Figura 51).

Figura 51.

Planificación Programa ECOYOGA.

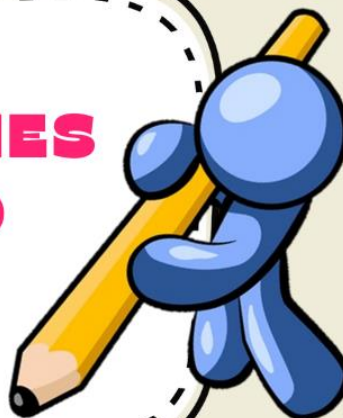
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
SEMANAS 1 Y 4					
10/10:15h	Desplazamientos en las figuras	La elipse y los animales I	La estatua NUKA	La elipse loca	La elipse y los animales II
12/12:15h	El león	La mariposa	La rana	La cobra	El gato
SEMANAS 2 Y 5					
10/10:15h	El saludo	El árbol de la amistad	Cruzar el río	Sale la luna creciente	La batalla del movimiento
12/12:15h	Voga Carta I	Voga Carta 2	Voga Carta 3	Voga Carta 4	Voga Carta 5
SEMANAS 3 Y 6					
10/10:15h	El CircoSol	El saludo del trapecistaSol	La actuación de dos trapecistaSol I	La actuación de dos trapecistaSOL II	La gran actuación
12/12:15h	La locomotora valiente	El cuento de las mariposas	Los astronautas	Rugir como un león	DJS Hanusman

Fuente: elaboración propia.

Las sesiones modificadas y actualizadas del programa ECOYOGA se pueden consultar en el Anexo III.

CONCLUSIONES, LIMITACIONES E IMPLICACIONES EDUCATIVAS

4.1. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO



4.2. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DEL ESTUDIO



4.3. IMPLICACIONES EDUCATIVAS



CAPÍTULO 4

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES, LIMITACIONES E IMPLICACIONES EDUCATIVAS

“Los beneficios de la AF en la infancia van más allá de la salud física, ya que también pueden mejorar la atención, la memoria y el aprendizaje”.

Adele Diamond (2019, p.112).



En este capítulo se especifican las principales conclusiones, limitaciones encontradas a partir de las que se indican posibles líneas de estudio futuras, y las implicaciones educativas derivadas de los resultados obtenidos en la investigación, teniendo en cuenta los objetivos propuestos en la presente Tesis Doctoral.

4.1 Conclusiones

Esta investigación consta de distintos estudios, por lo que las conclusiones se han redactado atendiendo a los distintos objetivos planteados y los resultados que se han obtenido. En primer lugar, es necesario aludir al objetivo general de la investigación:

OG: Diseñar y analizar la influencia de propuestas de Descansos Activos con diferentes grados de implicación cognitiva en las Funciones Ejecutivas de niños en Infantil.

Con respecto a este OG se puede concluir que los tres estudios planteados han tenido una repercusión positiva y beneficiosa para la AR y la mejora de las FEs de los alumnos participantes en los estudios. A la vista de los resultados obtenidos, el compromiso cognitivo y el nivel de disfrute de los niños ha sido elevado a niveles significativos. Por ello, constituyen un buen punto de partida para ofrecer a los docentes de EI una alternativa metodológica que pueden aplicar en sus aulas con diferentes recursos y actividades, planteando al alumnado retos motores en forma de desafíos cognitivos como base para alcanzar las metas propuestas en los juegos.

Por otro lado, los estudios han permitido analizar las tres propuestas que se han ofrecido, identificando las debilidades y fortalezas de las intervenciones, así como las dificultades y las oportunidades que pueden enfrentar a la hora de llevarse a la práctica en centros educativos. Con ello, se puede ofrecer una perspectiva novedosa para desarrollar y mejorar los programas, dotándolos de una mayor calidad, gracias a la evaluación que se ha llevado a cabo con ellos y en la que se ha tenido en cuenta la visión del docente, y del propio alumnado. Esto ha puesto de manifiesto que los DDAA pueden incluirse en la jornada escolar como parte fundamental de las rutinas de aula, y permiten trabajar de manera interdisciplinar en conjunto con las tres áreas.

A continuación, se procede a atender a los siete objetivos específicos de los que ha constado la presente Tesis Doctoral:

Atendiendo al **OE1** del estudio: analizar el efecto agudo de los Descansos Activos con compromiso cognitivo durante un descanso activo en la capacidad de Autorregulación conductual y el tipo de control cognitivo en Infantil.

Se ha llegado a la conclusión de cómo la AF con implicación cognitiva (Pontifex et al., 2019) mejora la AR y el control cognitivo en niños en edad preescolar. Así, debido al papel crítico de la capacidad de AR en el comportamiento de los estudiantes, este estudio apoya la introducción de Descansos Activos en la escuela. Sin embargo, parece que solo cuando la AF estimula cognitivamente a los niños por encima de un umbral mínimo, es posible obtener beneficios. Además, sería necesario que la dificultad de la tarea fuese ascendiendo progresivamente, para evitar caer en el aburrimiento y la pérdida de interés, ya que este hecho no posibilitaría la mejora de las FEs

Los resultados mostraron que, de acuerdo con el cambio de tarea, solo el grupo que practicaba la condición CMCB mejoró sus resultados después de la intervención. Esta condición es similar al entrenamiento de ajuste de fitness sobre un umbral determinado, que representa el número de recursos disponibles, supera la capacidad del organismo para dar una respuesta adaptativa y, como consecuencia, el rendimiento empeora. Sobre la base de esta interpretación, la investigación adicional debe explorar no solo la influencia de la dificultad nominal, sino también la dificultad funcional de las tareas. Sería interesante probar si este efecto negativo agudo podría ser un reflejo de estimular suficientemente el organismo para causar efectos crónicos.

Con respecto al **OE2**: analizar la validez de una propuesta metodológica de Aprendizaje Basado en Juego (ABJ) con DDAA, sobre el desarrollo de las FEs y emocionales del alumnado de Infantil, se establecen las siguientes conclusiones:

Tomando como base los resultados obtenidos se alude a la necesidad de incorporar propuestas de ABJ con la gamificación en la etapa de EI, ofreciendo un currículo adaptado que desarrolle habilidades motrices, cognitivas, sociales y emocionales (McLennan & Thompson, 2015), dado que el juego aquí también constituye una herramienta fundamental. Los elementos principales de la gamificación para Educación Física son una narrativa atractiva; objetivos curriculares secuenciados progresivamente en su nivel de dificultad; la cooperación entre compañeros; tareas flexibles que se adapten a los distintos niveles; la autonomía de decisión para lograr la AR del aprendizaje; presentar tareas asequibles que aumenten su complejidad en cada nivel; un feedback inmediato mediante puntos y recompensas que mantengan la implicación y motivación; grupos heterogéneos; que promueva un aprendizaje cooperativo; así como la realización de una evaluación formativa (León-Díaz et al., 2019).

De esta manera, con juegos como El Fantasma Blitz que plantea los aprendizajes en forma de retos (Navarro-Ardoy et al., 2020) se aumenta la participación e implicación, la motivación, la AR y se generan aprendizajes significativos (Brasó, 2018; Durall et al., 2012). Aunque en EI no se encuentran referencias de gamificación en Educación Física, siendo numerosas en Primaria (Liberio, 2019), hace necesaria más investigación, especialmente sobre gamificación en EF para ayudar en la AR conductual y aumento de la motivación. Además, autores como Borrás (2015) y Romero y Espinosa (2019) indican

que la gamificación en el aula activa la motivación hacia el aprendizaje, haciendo que sea mucho más significativo.

Para el **OE3**: identificar, desde un punto de vista evaluativo, las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades derivadas de la implementación de metodologías activas ABJ y elementos de la gamificación, en la mejora del desempeño cognitivo, las conclusiones fueron:

Para alcanzar este objetivo se realizó el diseño de la adaptación del juego de mesa El Fantasma Blitz (Zeimet, 2020) a una propuesta de DDAA con AF y elementos de gamificación, denominada El Fantasma Blitz en Movimiento (construido ad hoc) y se analizó la adecuación de la adaptación de los aspectos organizativos (espacios, tiempos, agrupamientos), recursos materiales y humanos y determinar la adecuación del nivel de dificultad del juego a las características psicoevolutivas del alumnado de 5 años de EI.

Por lo tanto, se diseñó y evaluó una propuesta destinada al nivel de 5 años del Segundo Ciclo de EI, y tomando como referencia la metodología de la gamificación, se ha adaptado y modificado el juego de mesa del Fantasma Blitz para llevarlo a cabo combinando la AF y la implicación cognitiva. La gamificación se ha constituido como una estrategia motivacional y una potente herramienta para movilizar conocimientos y consolidar aprendizaje. En definitiva, se puede afirmar que los trabajos existentes sobre la gamificación en EF todavía son escasos, aunque, sin duda, constituye un campo emergente que incidirá en la enseñanza y el aprendizaje de la Educación Física (León-Díaz et al., 2019).

Además, pone de manifiesto que resulta viable llevar a la práctica evaluaciones formativas y compartidas también en el Segundo Ciclo de EI, dado que con ellas se pueden recoger las opiniones y percepciones del alumnado, que posteriormente se someta a un proceso de reflexión orientado al ajuste de las actividades presentadas, para ajustar la dificultad de estas a la maduración psicoevolutiva del alumnado destinatario, mejorar la práctica docente y diseñar propuestas de calidad.

Autores como León-Díaz et al. (2019) indican que gamificar en Educación Física pretende introducir la actividad con una historia, tal y como se plantea el juego de El Fantasma Blitz en movimiento, con una breve narración para incorporar al alumnado al mundo de la fantasía, y en respuesta al pensamiento mágico característico de la etapa de Infantil, así como captar la atención del alumnado. Además, la metodología de la gamificación, basada en el juego, es una buena forma de cumplir con los principios pedagógicos expuestos en el Decreto 196/2022, de 3 de noviembre, en el que se hace alusión al juego como forma de plantear la educación en este nivel educativo.

En cuanto al **OE4**: establecer propuestas de mejora para intervenciones con entrenamiento cognitivo-motor a partir de la elaboración de un análisis para corregir, adaptar, mantener y explorar (CAME) con distintas estrategias, se indican las siguientes conclusiones:

Existen distintos aspectos a tener en cuenta a la hora de emplear la gamificación en el momento de realizar AF con el alumnado de Infantil, como tener en cuenta el espacio donde se va a desarrollar la actividad, siendo preferible utilizar el gimnasio del centro;

tener la opción de poder emplear el momento de apoyo ordinario para llevar a cabo la intervención, al menos hasta que el alumnado comprenda y siga la dinámica del juego; dedicar unas sesiones previas a aprender el juego de mesa, antes de llevarlo a cabo la versión modificada con ejercicio físico; la organización que se va a llevar con el alumnado (si se va a realizar inicialmente con grupo completo, o con subgrupos. Así, Gonzalo et al. (2018), aluden igualmente a la necesidad de poder acabar una partida completa, para que puedan experimentar una sesión de juego completo. Por esta razón hay que tener en cuenta elementos como la temporalización de la actividad, y el momento en el que se va a llevar a cabo (antes o después del patio), destacando que, en el momento posterior al patio, el alumnado suele tener una menor capacidad de atención, y para esta actividad, que lleva combinada la implicación cognitiva, sería recomendable llevarla a cabo en las primeras horas de la jornada escolar.

Otra de las conclusiones destacables extraídas del análisis CAME, se refiere a la importancia de que los docentes están formados y preparados para que este tipo de propuestas puedan aplicarse en el aula, ya que, si los docentes no dominan estas metodologías, es más probable que se resistan a implementarlas. Por ello, es necesario invertir en formación docente. Igualmente, es necesario que el docente también esté formado en cómo entrenar las FEs desde la AF, y la normativa actual promueve la aplicación de metodologías basadas en el juego en el aula.

En lo que compete al **OE5**: analizar la influencia del programa de intervención de Descansos Activos ECOYOGA sobre las FEs y las habilidades perceptivo-motrices de niños de 4 años de Infantil, las conclusiones fueron las siguientes:

A la luz de los resultados arrojados se ha llegado a la conclusión de que conocer el grado de compromiso cognitivo y el nivel de disfrute que presentan intervenciones educativas como el programa ECOYOGA, que combina situaciones con yoga y juegos motores, permite identificar qué actividades resultan más exigentes y motivadoras para el alumnado, así como realizar un mayor ajuste de las mismas a las capacidades infantiles, mejorando la práctica docente y obteniendo programas de una mayor calidad.

Además, de acuerdo con distintas investigaciones, se ha demostrado que la AF realizada como práctica habitual, e incluida en los centros educativos durante la jornada escolar, se relaciona de forma positiva con el rendimiento académico (Contreras-Jordán et al., 2020; De Greff et al., 2017), con el rendimiento cognitivo (Méndez-Giménez, 2020), y con distintos aspectos de los procesos cognitivos infantiles (Howie et al., 2014). Razón por la que el diseño de programas como ECOYOGA se debe convertir en una prioridad para aumentar los niveles de AF realizados en la escuela, ofreciendo sesiones de calidad para realizar ejercicio físico de forma regular.

De este modo, la propuesta presentada constituye una estrategia útil para mejorar el desarrollo de las FEs en la escuela, permitiendo comenzar desde edades tempranas, pues son habilidades esenciales que van a servir como predictoras del rendimiento y el éxito a lo largo de la vida, y se han relacionado con una mejora en la prevención de problemas conductuales, en la competencia social, en el éxito académico, y sobre la salud y la calidad de vida (Contreras-Jordán et al., 2020).

El hecho de identificar la exigencia y la motivación de las actividades del programa ECOYOGA, ha sido imprescindible para poder realizar un ajuste de las mismas, y obtener resultados de mejora de las habilidades cognitivas más consistentes, pues como indican Watson et al. (2017), tanto el tipo de ejercicio físico planteado, como el grado de demanda cognitiva, son factores que explican la variedad de resultados obtenidos, por lo que un buen ajuste de la intervención ha resultado esencial para poder obtener un programa de calidad y motivador que realmente pueda incidir positivamente sobre las FEs infantiles, teniendo en cuenta las características psicoevolutivas del alumnado de esta etapa.

Por otra parte, con estas actividades se incide sobre las capacidades coordinativas de los niños, además de incluir cambios de consignas, aspectos que, como indican distintas investigaciones (Budde et al., 2008; Chang et al., 2013; Jäger et al., 2015), mejoran significativamente la atención, por ello los niños han aludido a la necesidad de tener altos niveles de concentración durante las sesiones.

Para el **OE6**: diseñar y evaluar la adecuación de puntos fuertes y débiles y las amenazas y oportunidades del programa de intervención de Descansos Activos ECOYOGA en el último año de Educación Infantil, en cuanto a aspectos organizativos y recursos materiales y humanos, se establecen las siguientes conclusiones:

En este sentido, se propuso un contexto específico de desarrollo motriz para el enriquecimiento de los procesos cognitivo y motrices. Se ha presentado una justificación teórica de su diseño a partir de un conjunto de características comunes que deben reunir los DDAA propuestos. Su implementación podrá contribuir a un mayor compromiso cognitivo-motor por tanto aumentar el aprendizaje. El supuesto vínculo entre el desarrollo motor, la AF y el rendimiento cognitivo y académico no es nuevo. No obstante, solo unos pocos estudios han estudiado este problema en niños en edad preescolar. Esto puede deberse a la complejidad de evaluar estos constructos en niños pequeños (Duncan et al., 2019). Igualmente, aunque el programa se ha diseñado con una duración de tres meses y para los tres niveles, aplicar un efecto crónico es complejo, dada la falta de disponibilidad de los docentes para llevar a cabo este tipo de programas, por lo que no se ha podido evaluar el programa en su totalidad.

Finalmente, las conclusiones para el **OE7**: establecer propuestas de mejora del programa ECOYOGA con la elaboración de un análisis CAME, indicaron que:

Una de las principales observaciones derivadas del análisis indicó que es necesario ajustar la dificultad de las posiciones de yoga a realizar por el alumnado, pues comenzar con las más sencillas ayudará a aumentar la motivación infantil, y evitará la frustración ante posiciones más complejas de realizar. De este modo, graduando la dificultad se favorecerá la implicación de los niños en la tarea de DDAA que se les propone, pues no son actividades a las que suelen estar habituados.

Igualmente, para poder llevar a la práctica este tipo de programas, es completamente necesario que se introduzcan los DDAA en el horario, como una práctica habitual más junto con las otras rutinas que se llevan a cabo a lo largo de la jornada

escolar. De no hacer esto, lo más probable es que los DDAA no se lleguen a realizar, por falta de tiempo y por no estar planificados.

Teniendo en cuenta todos los aspectos analizados, se puede afirmar que este enfoque de plantear AF a través de DDAA incorporados en la jornada escolar, representa una buena alternativa y de bajo coste que permite aplicar distintas actividades y recursos para aumentar el tiempo de ejercicio físico para que el alumnado cumpla con las recomendaciones diarias que propone la OMS (2019), y son una estrategia para elevar y mejorar los niveles de atención en el aula; para fomentar la creación de hábitos de vida saludables con respecto a la práctica de AF; para mejorar las actitudes que presenta el alumnado hacia el deporte, gracias a que las actividades propuestas les resultan motivadoras (Emeljanovas et al., 2018); y para desarrollar las FEs y la AR.

Además, la totalidad de las intervenciones desarrolladas con los programas diseñados, proporcionan una variedad de desafíos motrices, cognitivos y cooperativos, que llevan a los niños a hacer uso del control cognitivo, conductual y socioemocional, fomentando la AR de todos estos aspectos, siendo efectivos, por tanto, para la mejora de la capacidad de AR infantil. Sin embargo, y a pesar de ser compatible con las rutinas que se llevan a cabo en la etapa, no siempre la inmersión de estos programas en la jornada escolar resulta sencilla, especialmente si se refiere a aplicarlos de forma habitual, tal y como se ha apreciado en la evaluación formativa de los programas.

Por último, cabe destacar que las FEs se encuentran en una etapa crítica de desarrollo durante la edad preescolar, y están sometidas a grandes cambios y avances, gracias a la propia maduración del córtex prefrontal, pudiendo mejorar ese desarrollo con intervenciones desde el ámbito educativo. Así, la EI se constituye como un momento en el que trabajar y potenciar estas habilidades cognitivas resulta muy eficaz, es necesario disponer de herramientas para conseguirlo, razón por la que diseñar, evaluar e implementar programas que tengan una validez ecológica debe estar en el foco de atención en el ámbito educativo. En esta línea, los programas e intervenciones con DDAA que se han diseñado dentro de esta Tesis Doctoral, constituyen una herramienta válida y útil para el desarrollo de las FEs, pudiendo incluirlos como parte de la rutina.

4.2 Limitaciones y futuras líneas del estudio

A continuación, se enuncian las limitaciones de la investigación, para cada uno de los tres estudios que se han realizado; así como los aspectos que podrían constituir las futuras líneas de investigación:

En cuanto al Estudio 1, sobre efecto agudo de una intervención dentro del Proyecto La Bicicleta Viajera, combinando los factores de AF (con/sin) y carga cognitiva (alta/baja), *los resultados actuales deben ser considerados, teniendo en cuenta algunas limitaciones:*

Por un lado, los componentes de cada grupo se distribuyeron de acuerdo con su clase grupal, y no al azar. Además, la muestra de cada grupo no fue lo suficientemente grande como para hacer afirmaciones fuertes sobre los efectos observados.

Otra de las limitaciones, se orienta a que, aunque se quiso destacar que, aunque calcular la ECC podría ser un buen punto de partida, esta se calculó a través de una prueba (test HTKS), que no está diseñada explícitamente para evaluar el control cognitivo. Por lo tanto, es necesario que el diseño de futuros estudios de control cognitivo utilice pruebas que sean lo suficientemente sensibles como para evaluar posibles variaciones del control cognitivo y observar si sus resultados están en concordancia con este estudio. Igualmente, es necesario poder disponer de tantas bicicletas (recursos materiales), como alumnos haya en el aula.

En cuanto a las futuras líneas de estudio para el EI, se plantea lo siguiente:

Las intervenciones futuras deben adaptarse para generar un nivel individualizado de carga cognitiva que permita a los niños alcanzar el punto óptimo de desafío (que representa el grado de dificultad funcional de la tarea para cada niño) (Guadagnoll et al., 2004). De hecho, la complejidad en la tarea motora que se desvía del nivel de respuesta inicial del niño podría dañar su rendimiento cognitivo posterior.

Por lo tanto, en próximos estudios, la evaluación de las habilidades de cada niño debe tenerse en cuenta al diseñar cualquier propuesta de intervención (Declaración de Helsinki, 2013; OMS, 2020; Schmidt et al., 2020). Según Rueda et al. (2005), una de las claves es tener un control externo de la dificultad cognitiva de la tarea que se ajuste en todo momento a las capacidades reales de la persona. Por otro lado, en la mayoría de los estudios, los valores medios se han comparado entre grupos, ignorando las ganancias individuales. Los resultados entre los participantes después del entrenamiento a veces difieren significativamente (Könen & Karbach et al., 2015).

Este precedente lleva a pensar en la importancia de estudiar las diferencias y ganancias individuales durante las sesiones para comprender estos resultados diferenciales (Buttelmann & Karbach, 2017). *Por lo tanto, cuando los niños hacen ejercicio en su nivel de habilidad específico, puede ser más probable que tenga un efecto beneficioso sobre la función cognitiva (Pesce et al., 2013).*

Igualmente, sería interesante disponer de una muestra mayor para analizar el efecto agudo de este tipo de actividades. Otra línea de investigación vendría determinada por centrar una investigación aplicada en 4 años, con una duración de tiempo mayor, que incluya un número superior de sesiones del Programa la Bicicleta Viajera para analizar el efecto crónico que presenta este tipo de actuaciones de AF con carga cognitiva sobre las FEs, en la cual, además del pretest y postest, se incluyese un retest pasado un tiempo determinado.

Otro aspecto relevante sería analizar el efecto del proyecto sobre otras variables, entre las que podemos encontrar (a) analizar el efecto del programa teniendo en cuenta el género; (b) analizar el efecto sobre otros factores, como el rendimiento académico, orientado a la lógico-matemática y la lectoescritura, como plantean otras investigaciones; (c) aplicar el programa con efecto agudo en los tres niveles del Segundo Ciclo de EI y comparar los resultados entre ellos; (d) comparar los efectos del proyecto con efecto crónico entre 3, 4 y 5 años; (e) analizar los beneficios que este proyecto que trabaja sobre

la AR, tiene sobre el alumnado con trastorno por déficit de atención con hiperactividad o TDAH, ya que este tipo de trastorno es cada vez más común encontrarlo en las aulas, y entre sus síntomas se encuentra la impulsividad y dificultades en el mantenimiento de la atención.

En cuanto al Estudio 2, *relativo a la intervención con el juego adaptado El Fantasma Blitz en movimiento, las limitaciones detectadas fueron las siguientes:*

La primera limitación se corresponde a la muestra reducida de la que se dispuso, que no permite realizar afirmaciones firmes sobre los efectos obtenidos en el análisis.

Aunque en la elaboración de los grupos, se tomaron como referencia las puntuaciones obtenidas inicialmente en el juego de mesa, para procurar que los grupos fuesen heterogéneos en cuanto al nivel, esta variable individual no tuvo mayor control.

Se detectó falta de control de las covariables de aptitud física de partida; el control de la carga física y cognitiva de los participantes (de forma objetiva, no desde la percepción subjetiva del alumnado); hábitos de AF y sedentarismo de los niños fuera del ámbito educativo; así como sobre los factores relacionados con el estatus socioeconómico familiar.

En cuanto a las futuras líneas de investigación para el E2, se plantea lo siguiente:

En futuros estudios de esta índole, resultaría interesante poder realizar un estudio comparativo aplicando la misma actividad en otro contexto, controlando variables como la aptitud física de partida del alumnado; la intensidad de la sesión, empleando las pulseras de AF, como GARMIN Vívofit® Jr. (Garmin Ltd., Schaffhausen, Switzerland) (Anexo XIX), que están dando buenos resultados en EI para medir la frecuencia cardíaca infantil.

También controlar la variable de la coordinación dinámica general del alumnado, con test como el CDG (adaptado de Carmona, 2010) (Anexo XX); y emplear instrumentos específicos para evaluar las FEs en pretest y postest con efecto agudo, como el test HTKS (Cameron-Pointz et al., 2009), y la tarea Fish Flanker (Li et al., 2022) (Anexo XXI). Por otro lado, sería necesario comprobar la influencia que tiene el entorno del alumnado, para lo que se puede emplear la Escala de bienestar socioeconómico familia o Family Affluence Scale (FAS) (Anexo XXII).

Pues, como indican en su estudio Reloba et al. (2016), el EF resulta esencial en el centro educativo, para el desarrollo de valores (tanto a nivel individual, como social); así como para el fomento de hábitos saludables que puedan hacer frente a problemas de salud pública como el sedentarismo y la obesidad. De este modo, alude a que la influencia positiva que tiene el ejercicio sobre la salud cardiovascular, la condición física, el autoconcepto, la socialización, el bienestar general, y más recientemente, sobre los procesos cognitivos. Sin embargo, también apunta a que no todos los estudios coinciden en que la AF influye sobre habilidades cognitivas, rendimiento académico y atención, haciendo necesaria la realización de un mayor número de estudios en esta línea en EI.

Para el Estudio 3, *en el que se planteó el Programa de intervención ECOYOGA con AF sobre la mejora de las FEs y habilidades perceptivo-motrices, surgieron las limitaciones enunciadas a continuación:*

Es una realidad educativa que debe quedar reflejada, pues a la hora de buscar centros educativos en los que implementar este programa o similares, que requieren de varias semanas o meses de intervención, buscando un efecto crónico, y en el que debe existir una implicación total por parte de las tutorías, la respuesta suele ser negativa. De ahí la dificultad y la limitación hallada, que obligó a cambiar el cariz del estudio, reduciendo significativamente la muestra, y aplicándola en un aula, a cargo de la docente-investigadora, y durante un tiempo menor al deseado. Por ello, tampoco se pudo evaluar el programa completo ni aplicar un efecto crónico.

Para futuras posibles líneas de investigación para el E3, se proponen lo siguiente:

Esta investigación puede derivar en futuras líneas de estudio consistentes en ese análisis de la totalidad sesiones del Programa ECOYOGA, y al ir este destinado a alumnado de 3, 4 y 5 años, la primera de las líneas de investigación estaría orientada a aplicar las sesiones correspondientes en los niveles de 3 y 4 años, a fin de realizar el análisis DAFO aplicado a estos cursos, pues al igual que se han producido cambios que han permitido mejorar la calidad de las sesiones diseñadas para 5 años, la misma propuesta tendría que ser aplicada a los otros dos niveles. Así como implementar la propuesta con carácter anual, destacando aquí la dificultad y las trabas que se encuentran en los centros educativos cuando se hacen propuestas de estudio con este tipo de programas buscando un efecto crónico, a largo plazo, y que requeriría de la total implicación de los tutores. Esto supondría un cambio metodológico en las aulas de Infantil.

Otra línea de estudio con respecto a este objetivo podría derivar en conocer las distintas metodologías de Educación Física que se aplican actualmente en las aulas de EI, para averiguar si los docentes aplican DDAA como método, o en caso contrario, si no lo hacen por desconocimiento a la hora de aplicarlo, o cualquier otro motivo, pues para que este tipo de proyectos funcionen y lleguen a la realidad del aula, es preciso disponer de un cuerpo de maestros preparados para ello. Estudio que se combinaría con el análisis del histórico y evolución de los planes de estudio del Grado de EI, pues el desconocimiento a la hora de aplicar las metodologías podría tener su origen en la formación inicial que recibe el profesorado.

En definitiva, esta Tesis ha reforzado la necesidad de llevar a cabo la implementación de este tipo de estudios (E1, E2, E3), que permiten fomentar desde la motivación la realización de AF por parte del alumnado de EI, pues se presentan actividades y recursos que no suelen tener en la realidad de las aulas, así como fomentar hábitos activos y saludables.

Además, a nivel general, hay vacíos importantes en la etapa de EI referentes al efecto agudo y efecto crónico de la AF, si bien el interés en la relación entre las pausas de DDAA durante la jornada escolar con o sin contenidos curricular y el funcionamiento cognitivo

ha aumentado durante la última década, la literatura sobre sus beneficios se ha abordado en la investigación en etapas superiores, en su mayor parte. Lamentablemente, hasta la fecha, no se ha conocido una revisión completa que examine específicamente la efectividad de los DDAA en los resultados cognitivos en la primera infancia. Además, es necesario controlar otras variables asociadas a las FEs, como el temperamento, variable que no se ha tenido en cuenta en el presente trabajo, y puede incorporarse como futura línea de investigación.

Por esta razón, se debe brindar al alumnado distintas oportunidades para realizar AF durante la jornada escolar y, para ello, dadas las evidencias en estudios de los beneficios de la AF, se debe comenzar con la formación docente (podría resultar interesante sacar la especialidad del maestro de Educación Física desde el Grado de Educación Infantil, al igual que existe esta figura en Educación Primaria y Secundaria; la reorganización metodológica, el diseño de programas y, finalmente, llevándolo al aula.

4.3 Implicaciones educativas

Los tres estudios planteados suponen una modificación importante en el desarrollo de la jornada escolar de EI, dotada de numerosos hábitos y rutinas ampliamente interiorizados por parte de las maestras de esta etapa educativa. De este modo, incorporar los DDAA en la rutina, requiere un esfuerzo y una previa formación del equipo docente para que se lleve a cabo, como un elemento más de la rutina, tan necesario como el resto de los elementos curriculares (Decreto 196/2022), de lo contrario, si no se incluyen de forma regular, no se podrían alcanzar los beneficios. Para ello, resultan necesarias las investigaciones mencionadas en el apartado anterior, así como las que analicen los beneficios que la inclusión de la AF con demandas cognitivas de forma sistemática en el aula deriva igualmente en beneficios para el aprendizaje académico y el rendimiento escolar en el resto de las materias (o áreas, específicamente en el nivel educativo al que se dirige este trabajo, como la lectoescritura o la lógico-matemática).

Por ello, se van a establecer una serie de implicaciones generales para los tres estudios planteados, considerando la implicación de aspectos sociológicos, económicos, políticos y medioambientales:

El aspecto positivo de la variable sociológica incluye que fomentar la AF entre niños que no cumplen con esos estándares marcados recomendados (MSSSI, 2015, 2016; OMS, 2019), derivará en oportunidades futuras de mejorar su salud, puesto que estos proyectos ayudarán a crear el hábito de realización de deporte. Además, como se ha demostrado en los resultados, la acogida de estas actividades supone un elemento motivador para el alumnado de EI.

Esta misma variable, en su aspecto negativo, requiere de la presencia de, al menos, dos docentes en el momento de la realización de las sesiones con bicicleta (E1), y para constatar la correcta asignación de puntos del juego El Fantasma Blitz (E2), aunque sea en las sesiones iniciales. Esto se justifica puesto que el hecho de que el alumnado no practique actividad motriz fuera del aula desencadena que no todos ellos tengan la habilidad suficiente para montar en bicicleta (E1). Disponer durante las actividades de un

docente que pueda ofrecerles una ayuda más personalizada, beneficiará en el desarrollo de una buena dinámica de aula, pudiendo aprovechar la presencia de la maestra de apoyo en el aula para introducir las sesiones que puedan implicar una mayor dificultad para el alumnado.

Las variables económica y política van unidas, puesto que los crecientes porcentajes de sedentarismo a edades tempranas, alcanzando tasas cercanas al 80% a los 15 años, y por los beneficios que reporta la AF sobre el organismo en todas sus dimensiones, hace necesario que se adopten políticas que fomenten el ejercicio físico, especialmente desde la escuela, para lo que resultaría beneficioso dotar de recursos económicos a proyectos con ese objetivo, puesto que es una necesidad social para el alumnado (López-Vicente et al., 2017; Ramírez et al., 2004). Así, los docentes que imparten clase en esta etapa educativa podrían realizar formaciones para llevar a cabo este tipo de actividades con su grupo de alumnos.

En lo relativo a la variable medioambiental, se puede observar que estas sesiones requieren de espacios amplios, preferiblemente desarrollados en pista en el exterior o en un gimnasio. En este sentido, como se ha desarrollado en la Región de Murcia, el clima no es un problema ni un impedimento, puesto que suele disponer de una buena climatología, propiciando la realización de las sesiones en el exterior, aunque sí sería recomendable disponer de un lugar climatizado para las temperaturas estivales.

Con respecto al análisis realizado a los factores internos, encontramos fortalezas y debilidades principalmente relacionadas a cuatro aspectos: personales, de propiedad, procesos, y productos.

Como debilidades relativas a las propiedades, se encuentra una falta de recursos materiales (E1), de ahí que se tuviera que realizar la sesión con el grupo dividido, aunque tras analizar este aspecto, se ha visto que fue un punto positivo, pues el espacio disponible del patio habría dado lugar a una mayor aglomeración del alumnado, repercutiendo en el buen desarrollo de la sesión. Sin embargo, para poder implementar este programa en el aula a largo plazo, es necesario dotar al centro educativo de bicicletas, lo que supone una inversión económica importante. Para los Estudios (2) y (3), la inversión en material es muy baja, por lo que no supone costo para el centro.

Los aspectos de procesos y productos van unidos, pues para potenciar las fortalezas de estos programas, sería imprescindible que en un futuro se incluyesen en las programaciones docentes y de aula. De esta manera tendrían un mayor impacto en el alumnado.

En lo concerniente al Estudio 1, combinando la realización o no de AF y el nivel de carga cognitiva, con el propósito de analizar el efecto agudo sobre la capacidad de AR del nivel de 4 años de EI. A la vista de los resultados obtenidos en la investigación, encontramos entre las consecuencias que la AR se ve mejorada tras la realización de tareas que impliquen de forma unificada AF y una mayor implicación de carga cognitiva entre los escolares, por lo que se desprende la necesidad de plantear intervenciones educativas en las cuales la AF se vea combinada con consignas. Aspecto que se ha

incluido igualmente en el E2 y E3, pues vinculada a la AF, se han incluido consignas que implicaban un elevado nivel de implicación cognitiva, requiriendo de la concentración del alumnado en la tarea, como así han manifestado.

Por esta razón, se demuestra que proyectos de este tipo constituyen una actividad de suma importancia para alcanzar ese desarrollo integral y armónico al que aspira la educación en sus distintos planos, como indica el Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, que son el físico, motriz, afectivo y emocional, social y cognitivo. A la hora de plantear las posibles implicaciones prácticas y socioeducativas de la presente investigación, se pueden enfocar desde las siguientes perspectivas:

- Perspectiva biológica: el alumnado de 3, 4 y 5 años se sitúa en la etapa preoperatoria de Piaget, y a nivel biológico se está produciendo la mielinización de los axones y dendritas neuronales, que permiten la transmisión del impulso nervioso (Berger, 2015), por lo que ofrecer la oportunidad de participar en actividades que impliquen AF en cantidad-calidad, se plantea como una forma de estimulación de esa mielinización que ayudará a la maduración del sistema nervioso central y periférico.
- Perspectiva motriz: la AF, especialmente planteada desde la perspectiva del juego y combinada con altos niveles de carga cognitiva, permite al alumnado desarrollar sus habilidades motrices, que en esta propuesta se orientan principalmente al equilibrio y la coordinación, hecho que deriva en la mejora de la interiorización del esquema corporal, y responde adecuadamente a las necesidades de movimiento infantiles, y a los estándares recomendados por el MSSSI (2015), y la OMS (2010; 2019; 2020).
- Perspectiva cognitiva: la inclusión de consignas de AR combinadas con la realización de AF plantea al niño la necesidad de pararse a reflexionar antes de dar una respuesta, motriz en este caso, pero aplicable a otros ámbitos, tanto de su vida cotidiana, como en situaciones académicas, evitando de esta manera actuar con impulsividad.
- Perspectiva social: al plantear actividades de juego, en los que se plantean actividades cooperativas y de trabajo en equipo, se brinda al alumnado la posibilidad de participar de forma conjunta con sus iguales. Además, la socialización y la relación con los iguales es, como indica Bueno (2018), una de las actividades que mayores regiones cerebrales activa, por lo que los aprendizajes quedan mejor integrados en esos esquemas cognitivos.
- Perspectiva del desarrollo afectivo-emocional: la AF impartida a través del juego con la utilización de la bicicleta; elementos de gamificación con la adaptación de juegos de mesa; y juegos motores y yoga, supone para el alumnado experimentar una serie de vivencias en el aula a las cuales no suelen estar acostumbrados, y dada la motivación percibida, este tipo de actividades ayudan a alcanzar ese equilibrio entre el bienestar emocional y psíquico.

Así, uno de los principales retos que tienen actualmente los docentes, las administraciones educativas y los gobiernos es preparar a los estudiantes para el trabajo, la ciudadanía y la vida en el siglo XXI. Existe una tendencia actual en considerar que cuanto más instrucción académica disciplinar mejor será la formación futura de los alumnos. Esta tendencia, que se ha trasladado a todos los niveles educativos incluido las primeras etapas educativas, ha empeorado el sistema y la esencia de la educación.

Existe, por tanto, la necesidad de llevar a cabo nuevos planteamientos en materia de aprendizaje que tomen en consideración las características de las y los alumnos de hoy desde las etapas más tempranas de la educación formal. En este escenario aparecen las capacidades cognitivas y sus tres componentes básicos: CI, MT y FC. Este conjunto de habilidades de orden superior deberían ser una prioridad educativa para el currículo educativo y la planificación del profesorado ya son esenciales para la vida y resultan imprescindible para el éxito académico y bienestar personal de los estudiantes.

Para la enseñanza de esas habilidades cognitivas existen diferentes procedimientos, siendo la práctica de ejercicio físico una de las más eficaces. Si el contexto en el que situamos los aprendizajes son niños de infantil de 3 a 6 años está ampliamente reconocida la relevancia que ocupa la práctica físico-motriz en una enseñanza-aprendizaje de calidad en las primeras etapas educativas. Paradójicamente, pese a ser clara la importancia y trascendencia de los beneficios que tiene la AF en la etapa, son muchos los docentes que no le conceden este valor, dedicando más tiempo a otros contenidos académicos.

La propuesta de aprendizaje presentada en este estudio debe servir para reflexionar sobre las tareas y aprendizajes llevados a cabo durante la jornada escolar en niños de infantil. Los resultados del estudio verifican que la propuesta de juego motor gamificado con implicación cognitiva posee las características necesarias para generar beneficios en las capacidades cognitivas, en concreto, un suficiente compromiso cognitivo y grado de disfrute. Además, es importante señalar que se trata de una propuesta de bajo costo y de fácil acceso para implementarse en las rutinas diarias de los niños. También, con su implementación, se conseguirá un efecto positivo añadido en la salud física y mental de los niños.

Desde el punto de vista educativo y legislativo, hay que aplicar nuevos enfoques metodológicos para la enseñanza y el aprendizaje en las primeras etapas educativas, desarrollándose así, nuevas formas de entender la educación. En infantil, el enfoque globalizador e interdisciplinar, así como lúdico que caracteriza la etapa, se postula como un entorno excelente donde aplicar nuevos enfoques en los que se preste más atención al desarrollo de las FEs, habilidades cognitivas de orden superior necesarias para la realización de cualquier tarea. Además, intervenciones de corta duración en formato de DDAA, se convierten en un recurso excelente a la hora de un mayor rendimiento académico y atención ejecutiva de los niños.

En definitiva, adaptar las metodologías en el ámbito educativo a la realidad social actual es otro de los retos a los que se enfrentan en las aulas los docentes del siglo XXI, en relación con los nuevos intereses, características y necesidades de los niños. Así, con el objetivo de captar la atención infantil, y que el alumnado se interese, implique, y motive por el aprendizaje, han surgido métodos innovadores lúdicos, como han sido los tres estudios presentados que, incluyendo la gamificación, favorecen esa participación,

compromiso y motivación, consiguiendo que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más aceptado por el alumnado, gracias al aspecto lúdico que presenta. Con esto se permite incluir desafíos cognitivos, motrices y cooperativos orientados a la mejora y el desarrollo de las FEs infantiles, la capacidad de AR, la mejora de la atención, de las habilidades cooperativas, de trabajo en equipo y socialización, así como la adquisición de hábitos de vida saludables que repercutirán positivamente en la infancia.

Con ello, se responde a la pregunta sobre el por qué y el para qué de los Descansos Activos en el ámbito educativo, ya que está ampliamente demostrado que realizar AF y llevar una vida activa es un elemento que incide positivamente sobre la salud física y mental (Nieto et al., 2020; Ortega et al., 2015; Pertusa et al., 2018), y, posiblemente sobre el rendimiento cognitivo y la mejora de las Funciones Ejecutivas (Goldfield et al., 2019). Por ello, realizar sesiones de Educación Física diariamente durante la jornada escolar tendría numerosos beneficios para el alumnado (Guillamón & López, 2023).

Sin embargo, tal y como revela la Encuesta Nacional de Salud en España (2020), realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE), en el año 2017, los porcentajes de sedentarismo para niños de 0-4 años fueron del 52,9%, frente al 47,1% que mantenían una vida activa, siendo similares para niñas, con un 55% de sedentarismo, y un 45% de niñas que mantenían una vida activa, no aportando datos para la Encuesta Europea de Salud realizada en el 2020 (INE, 2023). En la misma línea, el Informe 2016 sobre AF en niños y adolescentes en España, indica que solo el 30% de niños y 10% de niñas menores de 10 años realiza al menos 60 minutos de AF diaria (Fundación para la Investigación Nutricional (FIN), 2016). Datos que también coinciden con los aportados por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018), donde indican que entre el 78-84% de personas entre los 11 y los 17 años, no cumplen con la AF diaria recomendada.

De este modo, y teniendo en cuenta informes de la OMS (2022) que recomiendan que, a largo del día, los niños de entre 3 y 4 años “deberían realizar diferentes tipos de actividades físicas de diversa intensidad durante al menos 180 minutos, de los que al menos 60 minutos se dedicarán a actividades físicas moderadas a intensas repartidas a lo largo del día; cuantas más, mejor” (p.1). Además, en la Asamblea Mundial de la Salud celebrada en el año 2018, se acordaron una serie de metas a nivel mundial con la finalidad de reducir el sedentarismo en un 10% para el año 2025, y en un 15% para el año 2030, y así contribuir en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos para el año 2030 (OMS, 2022). Igualmente, la OMS (2018), en su Plan de Acción Mundial sobre AF 2018-2030: personas más activas para un mundo más sano (2018), indica que “Trabajar de manera colaborativa e invertir en medidas normativas que propicien los desplazamientos a pie o en bicicleta, el deporte, el entretenimiento activo y el juego pueden promover el bienestar de las comunidades y la calidad de vida para todos” (p.4).

Bajo esta hoja de ruta se han tomado distintos compromisos por parte de líderes mundiales para dar respuestas a nivel nacional a los distintos ODS, con iniciativas que promuevan la realización de AF (OMS, 2020). Así, la OMS ACTIVE (2019), incluye recomendaciones como inversión en investigación e innovación para el desarrollo de nuevos enfoques para aumentar la AF en todos los grupos de edad, entre otras. Para ello,

indican que los centros educativos deben proporcionar una EF de calidad para desarrollar en los niños unas pautas que fomenten el desarrollo de hábitos de vida activos, ofreciendo oportunidades para todas las edades y capacidades, y para variedad de ejercicios, deportes, entre otros (OMS, 2022). De este modo, se podrá contribuir a la consecución de los ODS establecidos para el año 2030 indicados en la Figura 52.

Figura 52.

ODS relacionados con las medidas para incorporar la AF (OMS, 2020).



Fuente: OMS (2020).

Y con ello, fomentar la AF (OMS, 2016), y un estilo de vida saludable, reduciendo los niveles de sobrepeso que, teniendo en cuenta los datos de prevalencia obtenidos en estudios realizados por la OCDE (2019) y por el Ministerio de Sanidad (2019), España tiene una cifra elevada de obesidad, y ocupa la posición nº43 en el ranking de países con niveles insuficientes de AF. De este modo, surge el porqué de la inclusión de los Descansos Activos en el ámbito educativo, pues los centros escolares de Educación Infantil y Primaria constituyen un pilar para reducir el sedentarismo con la implementación de estrategias como los DDAA, dado que únicamente una clase de Educación Física no es suficiente para alcanzar los niveles de AF diaria que recomienda la OMS (Peláez-Flor & Prieto-Ayuso, 2021).

Por lo tanto, los DDAA surgen con la finalidad de aumentar el tiempo dedicado a la AF dentro del colegio, reducir el sedentarismo y el sobrepeso en el alumnado, gracias a la incorporación al aula de un tipo de AF estructurada diariamente (Pastor-Vicedo et al., 2019; Peláez-Flor et al, 2021). Además, al requerir de breves períodos de tiempo para su

aplicación en el horario lectivo, como se ha visto en apartados anteriores, y poder combinarse con contenidos curriculares, suponen un aumento de la AF, sin perjuicio del tiempo dedicado al aprendizaje de otro tipo de contenidos, llevando a cabo una metodología activa (Peláez-Flor et al., 2021; Visedo et al., 2016).

Los programas de DDAA resultan unas propuestas eficaces para llevar a cabo pausas a lo largo de la jornada escolar, con AF de una intensidad media-alta, incluidas dentro de la propia rutina del aula, siendo necesario que estén realmente programadas e incluidas en el horario de aula para que se lleven a la práctica (Aguilar et al., 2018; Ryde, 2018). Este hecho queda justificado por estudios, como el de Escalante (2011), que indica que la condición física y la salud mejoran con la práctica de AF, pero para que estas mejoras se den, la AF debe ser regulada, así como incluida en programas de ejercicio físico, con una estructuración y planificación adecuadas, así como contando con una base científica que lo avale.

Y no solo eso, sino que, además, los DDAA se pueden realizar a lo largo de la jornada escolar, aunque lo más habitual y recomendable sea hacerlo después de actividades de larga duración, que requieran altos niveles de concentración por parte del alumnado, o después de largos períodos de trabajo en mesa o asamblea (Aguilar et al., 2018). Con su realización, se consigue activar cognitivamente a los estudiantes, con la consiguiente mejora de las FEs, y los beneficios obtenidos dependerán del tipo de actividades que se implementen, aunque principalmente se orientan sobre la atención, la motivación y sobre el rendimiento académico (Jurado et al., 2018; Aguilar et al., 2018).

De este modo, es necesario incorporar los DDAA como complemento de las sesiones de EF pues, además, tienen la ventaja de poder llevarse a cabo dentro de la propia aula, siendo el lugar en el que el alumnado pasa la mayor parte de la jornada escolar, permitiendo, así, combinar los contenidos curriculares con la AF, y reducir el comportamiento sedentario (Muñoz, 2020). Sin embargo, la mayor parte de estudios que implementan esta metodología en el aula, se han llevado a cabo en Primaria, encontrando escasa investigación al respecto en Infantil (Masini et al., 2020).

REFERENCIAS

- Abad, B., Cañada, D. y Cañada, M. (2014). *¡Dame 10! Descansos Activos mediante ejercicio físico*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/dame-10-descansos-activos-mediante-ejercicio-fisico/ensenanza-salud-publica/20302>
- Abad, B., Cañada, D. y Miraflores, E. (2016). *Actividad Física y salud de 3 a 6 años: guía para docentes de Educación Infantil*. Ministerio de Sanidad. https://www.observatoriodelainfancia.es/ficherosoia/documentos/5126_d_Guia%20actividad%20fisica.pdf
- Ackerman, D. J., & Friedman-Krauss, A. H. (2017). Preschoolers' Executive Function: Importance, Contributors, Research Needs and Assessment Options: Preschoolers' Executive Function. *ETS Research Report Series*, 2017(1), 1-24. <https://doi.org/10.1002/ets2.12148>
- Aguado, L. (2005). *Emoción, afecto y motivación*. Alianza Editorial.
- Aguilar, M. A., Gil, P., Ortega, J. F. y Rodríguez, Ó. F. (2018). Mejora de la condición física y la salud en estudiantes tras un programa de Descansos Activos. *Revista Española Salud Pública*, 92(5), 1-16. <https://scielo.isciii.es/pdf/resp/v92/1135-5727-resp-92-e201809068.pdf>
- Alarcón, F., Castillo, A., Ureña, N., Torre, E. y Cárdenas, D. (2017). Creatividad táctica y Funciones Ejecutivas en los deportes de interacción. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 6(2), 147–152. <https://doi.org/10.6018/300501>
- Aleksić, A., Katanić, B. y Masanovic, B. (2021). Efectos de una intervención de yoga de 12 semanas sobre las habilidades motoras y cognitivas de los niños en edad preescolar. *Frontiers in Pediatrics*, 9, 799226. <https://doi.org/10.3389/fped.2021.799226>
- Aliaga, F. M., Gutiérrez-Braojos, C. y Fernández-Cano, A. (2018). Las revistas de investigación en educación: Análisis DAFO. *Revista de Investigación Educativa*, 36(2), 563-579. <https://doi.org/10.6018/rie.36.2.312461>
- Alloway, T. P., & Alloway, R. G. (2010). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *Journal of experimental child psychology*, 106(1), 20-29. <https://doi.org/doi:10.1016/j.jecp.2009.11.003>
- Amani, M., Koruzhdeh, E., & Taiyari, S. (2019). The Effect of Strengthening Executive Functions Through Group Games on the Social Skills of Preschool Children. *Games Health*, 8(3), 213-219. <https://doi.org/10.1089/g4h.2018.0052>
- Ambrosi, S., Lemaire, P., & Blaye, A. (2016). Do young children modulate their cognitive control? *Experimental Psychology*, 63(2), 117–126. <https://doi.org/10.1027/1618-3169/a000320>

- Amezcuca, T. y Amezcuca, P. (2018). La gamificación como estrategia de motivación en el aula. En: A. Torres, y L. M. Romero (eds.). *Gamificación en Iberoamérica. Experiencias desde la Comunicación y la Educación* (pp. 137-146). Editorial Universidad Politécnica Salesiana. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6696995>
- Anderson, P. J., & Reidy, N. (2012). Assessing executive function in preschoolers. *Neuropsychological Review*, 22, 345-360. <https://scottbarrykaufman.com/wp-content/uploads/2012/12/Anderson-Reidy-2012.pdf>
- Anderson-Hanley, C., Barcelos, N. M., Zimmerman, E. A., Gillen, R. W., Dunnam, M., Cohen, B. D., Yerokhin, V., Miller, K. E., Hayes, D. J., Arciero, P. J., Maloney, M., & Kramer, A. F. (2018). The Aerobic and Cognitive Exercise Study (ACES) for Community-Dwelling Older Adults with or At-Risk for Mild Cognitive Impairment (MCI): Neuropsychological, Neurobiological and Neuroimaging Outcomes of a Randomized Clinical Trial. *Frontiers in aging neuroscience*, 10(76), 1-25. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2018.00076>
- Anselme, P. (2010). The uncertainty processing theory of motivation. *Behavioural brain research*, 208(2), 291-310. <https://doi.org/doi:10.1016/j.bbr.2009.12.020>.
- Aragón, E., Navarro, J. I., Aguilar, M. y Cerda, G. (2014). Predictores cognitivos del conocimiento numérico temprano en alumnado de 5 años. *Journal of Psychodidactics*, 20(1), 83-97. <https://doi.org/10.1387/RevPsicodidact.11088>
- Arribas-Galarraga, S., y Maiztegi-Kortabarria, J. (2021). Evolución de la atención, concentración y rendimiento académico tras una intervención basada en Descansos Activos. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24(3), 87-100. <https://doi.org/10.6018/reifop.467731>
- Asociación Médica Mundial. (2013). *Declaración de Helsinki de la AMM-Principios Éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. 64ª Asamblea General, Fortaleza. <https://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd.../fd.../Declaracion-Helsinki-2013-Esp.pdf>
- Atkinson, A. L., Waterman, A. H., & Allen, R. J. (2019). Can children prioritize more valuable information in working memory? An exploration into the effects of motivation and memory load. *Developmental Psychology*, 55(5), 967. <https://doi.org/10.1037/dev0000692>
- Ato, E., González, C. y Carranza, J. A. (2004). Aspectos evolutivos de la Autorregulación emocional en la infancia. *Anales de psicología*, 20(1), 69-79. https://www.um.es/analesps/v20/v20_1/07-20_1.pdf
- Ato, M., López, J. J. y Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038-1059. <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511>

- Audiffren, M. & André, N. (2015) The Strength Model of Self-Control Revisited: Linking Acute and Chronic Effects of Exercise on Executive Functions. *Journal of Sport and Health Science*, 4, 30-46. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2014.09.002>
- Audiffren, M., Tomporowski, P. D., & Zagrodnik, J. (2009). Acute aerobic exercise and information processing: Modulation of executive control in a Random Number Generation task. *Acta Psychologica*, 132(1), 85–95. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2009.06.008>
- Ávila-Gandía, V., Alarcón, F., Perales, J. C., López-Román, F. J., Luque-Rubia, A. J. y Cárdenas, D. (2020). Dissociable Effects of Executive Load on Perceived Exertion and Emotional Valence during Submaximal Cycling. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), 5576. <https://doi.org/10.3390/ijerph17155576>
- Aydmune, J. y Vernucci, S. (2016). Atletas Mentales. Entrenando las Funciones Ejecutivas para mejorar el desempeño escolar. En: M. L. Andrés, L. Canet, y M. M. Richard's (comp.). *¿Cómo podemos Transformar nuestras Escuelas? Estrategias para fomentar la Autorregulación en la Escuela Primaria*. (pp. 74-91). Universidad Nacional Mar de Plata. https://www.researchgate.net/publication/348909602_Atletas_mentales_Entrenando_las_funciones_ejecutivas_para_mejorar_el_desempeno_escolar
- Aydmune, Y. (2019). *Modulación del desempeño en tareas de Control Inhibitorio por intervención durante la edad escolar*. [Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Mar del Plata]. <http://rpsico.mdp.edu.ar/handle/123456789/878>
- Aydmune, Y., Introzzi, I., Richard's, M. M., Stelzer, F., & Krzemien, D. (2019). Flexibilidad Cognitiva y tres procesos inhibitorios durante los primeros años de la escolaridad primaria. *Subjetividad y Procesos Cognitivos*, 23(2). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=339666659009>
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2)
- Baddeley, A. (2017). Modularity, working memory and language acquisition. *Second Language Research*, 33(3), 299–311. <https://www.jstor.org/stable/26375886>
- Baddeley, A., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. *Psychology of Learning and Motivation*, 8, 47-89. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60452-1](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60452-1)
- Baddeley, A., Hitch, G., & Allen, R. (2021). A multicomponent model of working memory. In: R. Logie, V. Camos, & N. Cowan (eds.). *Working memory: State of the science*. (pp. 10-43). Oxford University Press. <https://doi.org/doi:10.1016/j.neuroscience.2005.12.061>
- Baer, R. A. (2015). *Mindfulness-Based treatment approaches: Clinician's guide to evidence base and applications*. Academic Press.

- Baggetta, P., & Alexander, P. A. (2016). Conceptualization and Operationalization of Executive Function. *Mind, Brain, and Education*, 10(1), 10–33. <https://doi.org/10.1111/mbe.12100>
- Barcala, R., Abelairas, C. y Gil, P. (2016). *Didáctica de la Educación Física en Educación Infantil*. Editorial Síntesis.
- Barkley, R. A. (2004). Attention-deficit/hyperactivity disorder and self-regulation: Taking an evolutionary perspective on executive functioning. In: R. F. Baumeister, & K. D. Vohs (eds.). *Handbook of selfregulation: research, theory, and applications*. (pp. 301-323). The Guilford Press. <https://psycnet.apa.org/record/2004-00163-014>
- Barkley, R. A. (2012). *Executive functions: What they are, how they work, and how they evolved*. The Guilford Press.
- Barnett, W. S., Jung, K., Yarosz, D. J., Thomas, J., Hornbeck, A., Stechuk, R. A., & Burns, S. (2008). Educational effects of the Tools of the Mind curriculum: A randomized trial. *Early Childhood Research Quarterly*, 23, 299-313. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2008.03.001>
- Barry, D. M. (1997). Your exercise treatment for lung disease options. *The Physician and Sports Medicine*, 25(11), 57. <https://doi.org/10.3810/psm.1997.11.1438>
- Barsalou, L. W., Kyle, W., Barbey, A. K., & Wilson, C. D. (2003). Grounding conceptual knowledge in modality-specific systems. *Trends in cognitive sciences*, 7(2), 84–91. [https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(02\)00029-3](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(02)00029-3)
- Battán, A. (2017). El modelo merleau-pontyano de cognición encarnada. *Contrastes. Revista Internacional De Filosofía*, 21(1). <https://doi.org/10.24310/Contrastescontrastes.v21i1.2306>
- Bausela, E. (2014). Funciones Ejecutivas: Nociones del desarrollo desde una perspectiva neuropsicológica. *Acción Psicológica*, 11(1), 21-34. https://scielo.isciii.es/pdf/acp/v11n1/03_original3.pdf
- Bausela, E. (2014). La atención selectiva modula el procesamiento de la información y la memoria implícita. *Acción Psicológica*, 11(1), 21-34. <http://dx.doi.org/10.5944/ap.1.1.13789>
- Beck, S. J., Hanson, C. A., Puffenberger, S. S., Benninger, K. L., & Benninger, W. B. (2010). A controlled trial of working memory training for children and adolescents with ADHD. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 39(6), 825 - 836. <https://doi.org/10.1080/15374416.2010.517162>
- Becker, D. R., McClelland, M. M., Loprinzi, P., & Trost, S. G. (2014). Physical Activity, Self-Regulation, and Early Academic Achievement in Preschool Children. *Early Education Development*, 25(1), 56–70. [10.1080/10409289.2013.780505](https://doi.org/10.1080/10409289.2013.780505)

- Bedard, C., Bremer, E., Graham, J. D., Chirico, D., & Cairney, J. (2021). Examining the effects of acute cognitively engaging physical activity on cognition in children. *Frontiers in psychology, 12*, 653133. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.653133>
- Bedoya, D. M., Arenas, A. y Álvarez, M. E. (2022). Los efectos de los programas pedagógicos curriculares que aplican juegos motrices en el desarrollo de las Funciones Ejecutivas en etapa preescolar: una revisión sistemática. *Revista Boletín Redipe, 11(2)*, 205-223. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1679/1591>
- Beltrán, V. J., Sierra, A. C., Jiménez, A., González-Cutre, D., Martínez, C. y Cervelló, E. (2017). Diferencias según género en el tiempo empleado por adolescentes en actividad sedentaria y Actividad Física en diferentes segmentos horarios del día. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación, 31*, 3-7. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5841333>
- Benzing, V., & Schmidt, M. (2019). The effect of exergaming on executive functions in children with ADHD: A randomized clinical trial. *Scandinavian journal of medicine & science in sports, 29(8)*, 1243-1253. <https://doi.org/doi:10.1111/sms.13446>
- Benzing, V., Chang, Y. K., & Schmidt, M. (2018). Acute physical activity enhances executive functions in children with ADHD. *Science Reported, 8*, 123-182, <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-018-30067-8>.
- Benzing, V., Heinks, T., Eggenberger, N., & Schmidt, M. (2016). Acute Cognitively Engaging Exergame-Based Physical Activity Enhances Executive Functions in Adolescents. *PloS one, 11(12)*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167501>
- Berger, K. S. (2015). *Psicología del Desarrollo. Infancia y Adolescencia*. Editorial Médica Panamericana.
- Berk, L. E., & Meyers, A. B. (2013). The Role of Make-Believe Play in the Development of Executive Function: Status of Research and Future Directions. *American Journal of Play, 6*, 98-110. <https://psycnet.apa.org/record/2014-22061-009>
- Berrios, B., Latorre, P. A., Salas, J. y Pantoja, A. (2018). Efecto Agudo en la Atención de Niños de 12 a 14 Años de una Clase de Educación Física, *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación, 4(49)*, 121-129. <https://doi.org/10.21865/RIDEP49.4.10>
- Berrios, B., Pantoja, A., & Latorre, P. A. (2019). Acute effect of two different physical education classes on memory in children school-age. *Cognitive Development, 50*, 98-104. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2019.03.004>
- Bertella, M., Paz, M., Dalbosco, M. y Alba-Ferrara, L. (2018). Funciones Ejecutivas, pobreza y estimulación cognitiva: un andamiaje para futuras intervenciones. *Avances en Psicología, 26(1)*, 33-40. <https://bit.ly/3rarXI0>

- Best, J. R. (2010). Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental Review*, 30(4), 331–351. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2010.08.001>
- Best, J. R. (2012). Exergaming immediately enhances children's executive function. *Developmental Psychology*, 48(5), 1501–1510. <https://doi.org/10.1037/a0026648>
- Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Development*, 81(6), 1641–1660. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x>
- Best, J. R., Miller, P. H., & Jones, L. L. (2009). Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Developmental review: DR*, 29(3), 180–200. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2009.05.002>
- Bibeau, W. S., Moore, J. B., Mitchell, N. G., Vargas-Tonsing, T., Bartholomew, J. B. (2010). Effects of acute resistance training of different intensities and rest periods on anxiety and affect. *Journal of Strength Condition Research*, 24, 2184-2191. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181ae794b>
- Biddle, S. J., & Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *British journal of sports medicine*, 45(11), 886–895. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090185>
- Biino, V., Tinagli, V., Borioni, F., & Pesce, C. (2021). Cognitively enriched physical activity may foster motor competence and executive function as early as preschool age: a pilot trial. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 1-19. <https://doi.org/10.1080/17408989.2021.1990249>
- Bilbao, A (2013). *Cuida tu cerebro... y mejora tu vida*. Plataforma Editorial.
- Billat, V., Renoux, J. C., Pinoteau, J., Petit, B., Koralsztein, J. P. (1995). Tiempos hasta el agotamiento en 90, 100 y 105% de la velocidad al VO₂ máx. (Velocidad aeróbica máxima) y velocidad crítica en corredores de fondo de élite. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 69(3), 271–273. <https://doi.org/10.1007/BF01094801>
- Bishop, S. R., Lau, M., Shapiro, S., Carlson, L., Anderson, N. D., Carmody, J., ... & Devins, G. (2004). Mindfulness: A proposed operational definition. *Clinical psychology: Science and practice*, 11(3), 230-241. <https://doi.org/doi:10.1093/clipsy/bph077>
- Blackwell, K. A., & Munakata, Y. (2014). Costs and benefits linked to developments in cognitive control. *Developmental Science*, 17(2), 203–211. <https://doi.org/10.1111/desc.12113>
- Blair, C., & Raven, C. (2015). School Readiness and Self-Regulation: A Developmental Psychobiological Approach. *Department of Applied Psychology*, 66(1), 711-731. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010814-015221>

- Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development, 78*(2), 647–663. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x>
- Bodrova, E., & Leong, D. (2007). *Tools of the mind: The Vygotskian approach to early childhood education (2nd ed)*. Pearson/Merrill Prentice Hall.
- Bolte, A., & Goschke, T. (2010). Thinking and emotion: Affective modulation of cognitive processing modes. *Towards a theory of thinking: Building blocks for a conceptual framework*, 261-277. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-03129-8_18
- Borod, J. C. (2000). *The neuropsychology of emotion*. Oxford University Press.
- Borrás, O. (2015). *Fundamentos de gamificación*. GATE.
- Boutcher, S. H., & Landers, D. M. (1988). The effects of vigorous exercise on anxiety, heart rate, and alpha activity of runners and nonrunners. *Psychophysiology, 25*, 696-702. <https://doi.org/doi: 10.1111/j.1469-8986.1988.tb01911.x>
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: the Self-Assessment Manikin and the Semantic Differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 25*(1), 49–59. [https://doi.org/10.1016/0005-7916\(94\)90063-9](https://doi.org/10.1016/0005-7916(94)90063-9)
- Brahmbhatt, S. B., White, D. A., & Barch, D. M. (2010). Developmental differences in sustained and transient activity underlying working memory. *Brain research, 1354*, 140–151. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.07.055>
- Brasó, J. y Torreadella, X. (2018). Reflexiones para (re) formular una educación física crítica. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, 18*(71), 441-462. <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2018.71.003>
- Braver, T. S. (2012). The variable nature of cognitive control: a dual mechanisms framework. *Trends in cognitive sciences, 16*(2), 106-113. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.12.010>
- Braver, T. S., Gray, J. R., & Burgess, G. C. (2007). Explaining the many varieties of working memory variation: Dual mechanisms of cognitive control. In: A. R. A. Conway, C. Jarrold, M. J. Kane, A. Miyake & J. N. Towse (eds.). *Variation in working memory*. (pp. 76–106). Oxford University Press. <https://psycnet.apa.org/record/2007-01028-004>
- Braver, T. S., Paxton, J. L., Locke, H. S., & Barch, D. M. (2009). Flexible neural mechanisms of cognitive control within human prefrontal cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 106*(18), 7351-7356. <https://doi.org/10.1006/nimg.2001.0791>
- Bronson, M. (2000). *Self-regulation in Early Childhood: Nature and Nurture*. Guilford Press.

- Brown, G., Holoubeck, M., Nylander, B., Watanabe, N., Janulewicz, P., Costello, M., Heelan, K., & Abbey, B. (2008). Energy costs of physically active video gaming: wii boxing, wii tennis, and dance dance revolution. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *40*(5). <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000322956.60097>.
- Browne, R. A. V., Costa, E. C., Sales, M. M., Fonteles, A. I., de Moraes, J. F. V. N., y de França, J. (2016). Acute effect of vigorous aerobic exercise on the inhibitory control in adolescents. *Revista Paulista de Pediatria*, *34*(2), 154-161. <https://doi.org/10.1016/j.rppede.2016.01.005>
- Budde, H., Voelcker-Rehage, C., Pietraßyk-Kendziorra, S., Ribeiro, P., & Tidow, G. (2008). Acute coordinative exercise improves attentional performance in adolescents. *Neuroscience Letters*, *441*(2), 219-223. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2008.06.024>
- Bueno, D. (2018). *Neurociencia para educadores*. Octaedro.
- Buttelmann, F., & Karbach, J. (2017). Development and Plasticity of Cognitive Flexibility in Early and Middle Childhood. *Frontiers in Psychology*, *8*, 1040. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01040>
- Cadavid, N. (2008). *Neuropsicología de la construcción de la función ejecutiva*. [Tesis Doctoral, Universidad de Salamanca]. https://gedos.usal.es/jspui/bitstream/10366/22522/1/DPBPMCC_neuropsicologia_construccion.pdf
- Calvo, A., & Bialystok, E. (2014). Independent effects of bilingualism and socioeconomic status on language ability and executive functioning. *Cognition*, *130*, 278-288. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cognition.2013.11.015>
- Cameron, C., Murrah, W., Grissmer, D., Brock, L., Bell, L., & Morrison, F. (2012). Fine Motor Skills and Executive Function Both Contribute to Kindergarten Achievement. *Child Development*, *83*(4), 1129-1244. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8624.2012.01768.x>
- Cameron-Ponitz, C. E., McClelland, M. M., Jewkes, A. M., Connor, C. M., Farris, C. L., & Morrison, F. J. (2008). Touch your toes! Developing a direct measure of behavioral regulation in early childhood. *Early Childhood Research Quarterly*, *23*(2), 141-158. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2007.01.004>
- Cameron-Ponitz, C., McClelland, M. M., Matthews, J. S., & Morrison, F. J. A. (2009). A structured observation of behavioral self-regulation and its contribution to kindergarten outcomes. *Developmental Psychology*, *45*(3), 605-619. <https://doi.org/10.1037/a0015365>
- Campos, J. J., Anderson, D. I., Barbu-Roth, M. A., Hubbard, E. M., Hertenstein, M. J., & Witherington, D. (2000). Travel broadens the mind. *Infancy*, *1*, 149-219. doi: https://doi.org/10.1207/S15327078IN0102_1

- Canet, L. (2016). Un programa de Autorregulación y aprendizaje escolar: una experiencia piloto. En: M. L. Andrés, L. Canet, y M. M. Richard`s (comp.). *¿Cómo podemos Transformar nuestras Escuelas? Estrategias para fomentar la Autorregulación en la Escuela Primaria* (pp. 21-31). Universidad Nacional Mar de Plata. https://www.researchgate.net/publication/311581343COMO_PODEMOS_TRANSFORMAR_NUESTRAS_ESCUELAS_Estrategias_para_fomentar_la_autorregulacion_en_la_escuela_primaria
- Canet-Juric, L., Andrés, M. L., García-Coni, A., Richard`s M. M. y Burin, D. (2017). Desempeño en Memoria de Trabajo e indicadores comportamentales: relaciones entre medidas directas e indirectas. *Interdisciplinaria*, 34(2), 369-387. <https://dx.doi.org/10.6018/analesps.29.3.138221>
- Canet-Juric, L., Urquijo, S., Richard`s, M. M. y Burin, D. I. (2009). Predictores cognitivos de niveles de comprensión lectora mediante análisis discriminante. *International Journal of Psychological Research*, 2(2), 99-111. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5134716>
- Cañabate, D., Tesouro, M., Puiggale, J. y Zagalaz, M. L. (2019). Estado actual de la Educación Física desde el punto de vista del profesorado. Propuestas de mejora. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 35, 47-53. <https://dugi-doc.udg.edu/handle/10256/17623>
- Carbonell, N., Hernández-Prados, M. A., Sarmiento, B., González, E. M., Aguaded, M. C. y Álvarez, J. A. (2021). Funciones Ejecutivas y rendimiento futbolístico. Diseño y evaluación de un programa de intervención. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (42), 306-315. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7986335>
- Cárcamo, B. (2018). Modelos de la Memoria de Trabajo de Baddeley y Cowan. Una revisión bibliográfica comparativa. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 13(1), 6-10. <https://doi.org/10.5839/rcnp.2018.13.01.02>
- Cárdenas, D., Alarcón, F. y Torre, E. (2023). Beneficios cognitivos y emocionales de la Actividad Física en escolares. En: R. Mendoza, y B. Santos-Rocha (eds.). *La promoción de la Actividad Física en la sociedad contemporánea. Orientaciones para la práctica profesional en diversos contextos* (pp. 39-64). Díaz de Santos. <https://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788490521526.pdf>
- Cárdenas, D., Conde-González, J. y Perales, J. C. (2017). La fatiga como estado motivacional subjetivo. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 10(1), 31-41. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2016.04.001>
- Cárdenas, D., Conde-González, J. y Perales, J. C. (2015). El papel de la carga mental en la planificación del entrenamiento deportivo. *Revista de Psicología del Deporte*, 24(1), 91-100. <https://psycnet.apa.org/record/2015-15496-010>

- Cárdenas, D., Madinabeitia, I., Vera, J., Perales, J. C., García-Ramos, A., Ortega, E., Catena-Verdeno, E., & Catena, A. (2018). Strength, affect regulation, and subcortical morphology in military pilots. *Medical Science of Sports & Exercise*, 1-23.
- Cárdenas, D., y Alarcón, F. (2023). *La formación del jugador de baloncesto*. Federación Andaluza de Baloncesto.
- Carey, J. R., Bhatt, E., & Nagpal, A. (2005). Neuroplasticity promoted by task complexity. *Exercise and sport sciences reviews*, 33(1), 24–31. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15640717/>
- Carlson, J. A., Engelberg, J. K., Cain, K. L., Conway, T. L., Mignano, A. M., Bonilla, E. A., ... y Sallis, J. F. (2015). Implementing classroom physical activity breaks: Associations with student physical activity and classroom behavior. *Preventive Medicine*, 81, 67-72. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.08.006>
- Carlson, S. M. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Dev. Neuropsychol.* 28, 595–616. doi: 10.1207/s15326942dn2802_3
- Carlson, S. M., White, R. E., & Davis-Unger, A. (2014). Evidence for a relation between executive function and pretense representation in preschool children. *Cognitive development*, 29, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2013.09.001>
- Carmona, R. (2010). *Diseño y estudio científico para la validación de un test combinado complejo psicomotor original, que evalúe los niveles de las capacidades perceptivo-motrices en alumnos y alumnas de Educación Infantil y Primaria*. [Tesis Doctoral, Universidad de Granada]. <https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFichaConsulta.do?idFicha=297796>
- Carranza, J. A. y Ato, E. (2010). *Manual de prácticas de psicología del desarrollo*. Edit.um.
- Carreras, C. (2017). Del homo ludens a la gamificación. *Quaderns de Filosofia*, 4(1), 107-118. <https://ojs.uv.es/index.php/qfilosofia/article/view/9461/9472>
- Carson, V., Hunter, S., Kuzik, N., Wiebe, S. A., Spence, J. C., Friedman, A., Tremblay, M. S., Slater, L., & Hinkley, T. (2016). Systematic review of physical activity and cognitive development in early childhood. *Journal of science and medicine in sport*, 19(7), 573–578. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.07.011>
- Cásedas, L., Pirruccio, V., Vadillo, M. A., & Lupiáñez, J. (2019). Does mindfulness meditation training enhance executive control? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials in adults. *Mindfulness*.
- Castillo-Parra, G., Gómez-Pérez, E. y Ostrosky-Solís, F. (2009). Relación entre las Funciones Ejecutivas y el Nivel de Rendimiento Académico en niños. *Revista de*

Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 9(1), 41-54.
<http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v21n2/v21n2a04.pdf>

Center on the Developing Children at Harvard University (2012, 18 de junio). *InBrief: Executive Function: Skills for Life and Learning*. [Video]. YouTube.
<https://developingchild.harvard.edu/resources/inbrief-executive-function-skills-for-life-and-learning/>

Cerezo, M. C. y Ureña, N. (2016). Propuesta de cuentos motores para trabajar el funcionamiento cognitivo y el reconocimiento de las emociones en niños de infantil. En: I. A. (Coord.), *Actas del IV Congreso Internacional de Investigación e Innovación en Educación Infantil y Primaria*. (pp. 64-67). Universidad de Murcia.

Cerón, J. (2018). *La Bicicleta Viajera en la Infancia*. Pendiente de publicación.

Chaddock, L., Erickson, K. I., Prakash, R. S., Kim, J. S., Voss, M. W., Vanpatter, M., Pontifex, M. B., Raine, L. B., Konkel, A., Hillman, C. H., Cohen, N. J., & Kramer, A. F. (2010). A neuroimaging investigation of the association between aerobic fitness, hippocampal volume, and memory performance in preadolescent children. *Brain research*, 1358, 172–183. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.08.049>

Chamari, K., & Padulo, J. (2015). “Aerobic” and “Anaerobic” terms used in exercise physiology: a critical terminology reflection. *Sports Medicine*, 1. <http://dx.doi.org/10.1186/s40798-015-0012-1>

Chang, Y. K., Liu, S., Yu, H. H., & Lee, Y. H. (2012). Effect of acute exercise on executive function in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 27, 225-237, <http://dx.doi.org/10.1093/arclin/acr094>.

Chang, Y. K., Tsai, C. L., Hung, T. M., So, E. C., Chen, F. T., & Etnier, J. L. (2011). Effects of acute exercise on executive function: a study with a Tower of London Task. *Journal of sport & exercise psychology*, 33(6), 847–865. <https://doi.org/10.1123/jsep.33.6.847>

Chang, Y. K., Tsai, Y. J., Chen, T. T., & Hung, T. M. (2013). The impacts of coordinative exercise on executive function in kindergarten children: an ERP study. *Experimental Brain Research*, 225, 187-196. <https://doi.org/10.1007/s00221-012-3360-9>

Chatham, C. H., Frank, M. J., & Munakata, Y. (2009). Pupillometric and behavioural markers of a developmental shift in the temporal dynamics of cognitive control. *PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(14), 5529–5533. <https://doi.org/10.1073/pnas.0810002106>

Chen, A. G., Yan, J., Yin, H. C., Pan, C. Y., & Chang, Y. K. (2014). Effects of acute aerobic exercise on multiple aspects of executive function in preadolescent children. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(6), 627–636. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.06.004>

- Cherng, R. J., Liang, L. Y., Chen, Y. J., & Chen, J. Y. (2009). The effects of a motor and a cognitive concurrent task on walking in children with developmental coordination disorder. *Gait & posture*, 29(2), 204–207. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2008.08.003>
- Cherng, R. J., Liang, L. Y., Hwang, I. S., & Chen, J. Y. (2007). The effect of a concurrent task on the walking performance of preschool children. *Gait & posture*, 26(2), 231–237. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.09.004>
- Chevalier, N. (2015). Executive Function Development. *Current Directions in Psychological Science*, 24, 363–368. <https://doi.org/10.1177/0963721415593724>
- Chevalier, N., & Blaye, A. (2016). Metacognitive Monitoring of Executive Control Engagement During Childhood. *Child development*, 87(4), 1264–1276. <https://doi.org/10.1111/cdev.12537>
- Chevalier, N., James, T. D., Wiebe, S. A., Nelson, J. M., & Espy, K. A. (2014). Contribution of reactive and proactive control to children’s working memory performance: Insight from item recall durations in response sequence planning. *Developmental Psychology*, 50(7), 1999–2008. <https://doi.org/10.1037/a0036644>
- Chevalier, N., Martis, S. B., Curran, T., & Munakata, Y. (2015). Metacognitive processes in executive control development: The case of reactive and proactive control. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 27, 1125–1136. https://doi.org/10.1162/jocn_a_00782
- Cho, S. Y., Kim, Y. I. & Roh, H. T. (2017). Effects of taekwondo intervention on cognitive function and academic self-efficacy in children. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(4), 713-715. <https://doi.org/doi:10.1589/jpts.29.713>
- Chow, M. S., Henderson, E. S. & Barnett, L. A. (2001). The Movement Assessment Battery for Children: A Comparison of 4-Year-Old to 6-Year- Old Children From Hong Kong and the United States. *The American Journal of Occupational Therapy*, 55(1), 55-61. <https://doi: 0.5014/ajot.55.1.55>
- Cidoncha, V. y Díaz, E. (2010). Aprendizaje motor. Las habilidades motrices básicas: coordinación y equilibrio. *EFDeportes*, (147), 1-5. <https://efdeportes.com/efd147/habilidades-motrices-basicas-coordinacion-y-equilibrio.htm>
- Coelho, L., Amatto, A., Gonzalez, C., & Gibb, R. (2020). Building executive function in preschool children through play: a curriculum. *International Journal of Play*, 9(11), 128-142. <https://doi:10.1080/21594937.2020.1720127>
- Coelho, S., Albuquerque, C. P., & Simões, M. R. (2013). Distúrbio específico de linguagem: Caracterização neuropsicológica. *Paidéia (Ribeirão Preto)*, 23(54), 31-41. <https://doi:10.1590/1982-43272354201305>

- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum Associates, 18-74.
- Cohen, J. (1998). *Statistical power analysis for the social sciences*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen, J. D., Braver, T. S., & O'Reilly, R. C. (1996). A computational approach to prefrontal cortex, cognitive control, and schizophrenia: recent developments and current challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 351(1346), 1515–27.
- Collette, F., Hogge, M., Salmon, E., & Van der Linden, M. (2006). Exploration of the neural substrates of executive functioning by functional neuroimaging. *Neuroscience*, 139, 209-221. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2005.05.035>
- Conde, J. L. (2008). *Cuentos motores*. Paidotribo.
- Constitución Española (1978). *Boletín Oficial del Estado*, 29 de diciembre de 1978, núm. 311, pp. 29313-29424. <https://www.boe.es/legislacion/documentos/ConstitucionCASTELLANO.pdf>
- Contreras, R. S. y Eguía, J. (2016). *Gamificación en aulas universitarias*. http://incom.uab.cat/download/eBook_incomuab_gamificacion.pdf.
- Contreras-Jordán, O. R., León, M. P., Infantes-Paniagua, A. y Prieto-Ayuso, A. (2020). Efecto de los Descansos Activos en la atención y concentración de los alumnos de Educación Primaria. *Revista interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 95(34), 145-160. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27467982009>
- Cordero, A., Masiá, M. D. y Galve, E. (2014). Ejercicio físico y salud. *Revista Española de Cardiología*, 67(9), 748-753. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2014.04.007>
- Cowan, N. (1988). Evolving conceptions of memory storage, selective attention, and their mutual constraints within the human information processing system. *Psychological Bulletin*, 104, 163-191. <https://doi.org/doi:10.1037//0033-2909.104.2.163>
- Cowan, N. (2014). Working memory underpins cognitive development, learning, and education. *Educational Psychology Review*, 26(2), 197-223. <https://doi.org/doi:10.1007/s10648-013-9246-y>
- Cowan, N. (2017). The many faces of working memory and short-term storage. *Psychonomic Bulletin and Review*, 24(4), 1158–1170. <https://doi.org/10.3758/s13423-016-1191-6>
- Crova, C., Struzzolino, I., Marchetti, R., Masci, I., Vannozzi, G., Forte, R., & Pesce, C. (2014). Cognitively challenging physical activity benefits executive function in overweight children. *Journal of sports sciences*, 32(3), 201-211. doi: 10.1080/02640414.2013.828849

- Cubukcu, F. (2009). Learner autonomy, self-regulation and metacognition. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 2(1), 53-64. <https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/257>
- Cuentos Infantiles. (2022, 4 de junio). Cuentos Infantiles a dormir. <http://www.cuentosinfantilesadormir.com/cuento-ellibrodelaselva.htm>
- Daamen, M., & Raab, M. (2016). *Psychological assessments in physical exercise. Functional neuroimaging in exercise and sport sciences*. Springer.
- Dalley, J. W., & Robbins, T. W. (2017). Fractionating impulsivity: neuropsychiatric implications. *Nature Reviews Neuroscience*, 18(3), 158-171. <https://doi.org/doi:10.1038/nrn.2017.8>
- Daly-Smith, A. J., Zwolinsky, S., McKenna, J., Tomporowski, P. D., Defeyter, M. A., & Manley, A. (2018). Systematic review of acute physically active learning and classroom movement breaks on children's physical activity, cognition, academic performance and classroom behaviour: Understanding critical design features. *BMJ open sport & exercise medicine*, 4(1). <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000341>
- Damasio, A. (1994). *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. Putman's Sons.
- Decker, S. L., Englund, J. A., Carboni, J. A., & Brooks, J. H. (2011). Cognitive and developmental influences in visual-motor integration skills in young children. *Psychological assessment*, 23(4), 1010–1016. <https://doi.org/10.1037/a0024079>
- Declaración de Helsinki (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki. *JAMA*, 310(20), 2191. <https://doi:10.1001/jama.2013.281053>
- Decreto 196/2022, de 3 de noviembre, por el que se establece el currículo de la etapa de Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. *Boletín Oficial de la Región de Murcia*, 225, de 4 de noviembre de 2022, pp. 33054-33111.
- Deitz, J. C. y Kartin, D., Kopp, K. (2007). Revisión de la prueba de competencia motora de Bruininks-Oseretsky, (BOT-2). *Physical Occupational Therapy Pediatrics*, 27, 87–102. https://doi:10.1080/J006v27n04_06
- Delgado-Mejía, I. D. y Etchepareborda, M. C. (2013). Trastornos de las Funciones Ejecutivas. Diagnóstico y tratamiento. *Revista de Neurología*, 57(1), 1-9. <https://www.pearsonclinical.es/Portals/0/DocProductos/NEPSY-funciones-ejecutivas.pdf>
- Derek, B. R., Miao, A., Duncan, R., & McClelland, M. M. (2014). Behavioral self-regulation and executive function both predict visuomotor skills and early academic achievement. *Early Childhood Research*, 29, 411–424. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2014.04.014>

- Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., & Dixon, D. (2011). Gamification: using game-design elements in non-gaming contexts. *CHI'11 extended abstracts on human factors in computing systems*, 1-4. <http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/01-Deterding-Sicart-Nacke-OHara-Dixon.pdf>
- Diamond, A. & Ling, D. S. (2016). Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 8, 34-48. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2015.11.005>
- Diamond, A. (2000). Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child development*, 71(1), 44-56. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00117>
- Diamond, A. (2002). Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: cognitive functions, anatomy, and biochemistry. In: R. T. Knight, & D. T. Stuss (eds.). *Principles of Frontal Lobe Function* (pp. 466-503). Oxford Univ. Press.
- Diamond, A. (2006). The early development of executive functions. In: E. Bialystok, F. Craik (eds.). *Lifespan Cognition Mechanisms of Change* (pp. 70–95). Oxford University Press.
- Diamond, A. (2010). The Evidence Base for Improving School Outcomes by Addressing the Whole Child and by Addressing Skills and Attitudes, Not Just Content. *Early Education and Development*, 21(5), 780-793. <https://doi:10.1080/10409289.2010.514522>
- Diamond, A. (2012). Activities and Programs That Improve Children's Executive Functions. *Association for Psychology Science*, 21(5), 335-341. <https://doi:10.1177/0963721412453722>
- Diamond, A. (2012). The Early Development of Executive Functions. In: E. Bialystok, & F. I. M. Craik (eds.). *Lifespan cognition: Mechanisms of change* (p. 70–95). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195169539.003.0006>
- Diamond, A. (2013), Executive function. *Annual review of psychology*, 64, 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Diamond, A. (2014). Want to Optimize Executive Functions and Academic Outcomes? Simple, Just Nourish the Human Spirit. *Minnesota symposia on child psychology*, 37, 205–232. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25360055/>
- Diamond, A. (2015). Effects of Physical Exercise on Executive Functions: Going beyond Simply Moving to Moving with Thought. *Annals of sports medicine and research*, 2(1), 1011. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26000340/>

- Diamond, A. (2016) Why improving and assessing executive functions early in life is critical. In: J. Griffin, P. McCardle, & Freund, L. (eds.). *Executive Functions in Pre-school Age-Children. Integrating Measurement, Neurodevelopment and Translational Research* (pp 11-44). American Psychological Association.
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to Aid Executive Function Development in Children 4-12 Years Old. *Science*, 333(6045), 959-964. <https://doi.org/10.1126/science.1204529>. Interventions
- Diamond, A., & Ling, D. S. (2016). Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 8, 34-48. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2015.11.005>
- Diamond, A., & Ling, D. S. (2019). Aerobic-Exercise and resistance-training interventions have been among the least effective ways to improve executive functions of any method tried thus far. *Developmental cognitive neuroscience*, 37, 100572. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2018.05.001>
- Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., & Munro, S. (2007). Preschool program improves cognitive control. *Science* 318, 1387–1388. <https://doi.org/doi:10.1126/science.1151148>
- Díaz, G. (2019). *Dinámicas neurales de los procesos proactivos y reactivos en el cambio de tarea*. [Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid]. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/55294/1/T41087.pdf>
- Díaz, J. (1999). *La enseñanza y aprendizaje de las habilidades y destrezas motrices básicas*. Inde.
- DiDomenico, A. y Nussbaum, M. A. (2008). Interactive effects of physical and mental workload on subjective workload assessment. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 38(11-12), 977-983.
- Donnelly, J. E., & Lambourne, K. (2011). Classroom-based physical activity, cognition, and academic achievement. *Preventive Medicine*, 52, 36-42. <https://doi.org/doi:10.1016/j.yjmed.2011.01.021>
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., ... & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: a systematic review. *Medicine and science in sports and exercise*, 48(6), 1197. doi: 10.1249/MSS.0000000000000901
- Donovan, C. (2021). Control Inhibitorio y regulación emocional: características, diferencias y desarrollo en la etapa preescolar. JONED. *Journal of Neuroeducation*, 1(2), 37-42. <https://doi.org/10.1344/joned.v1i2.32758>

- Dreisbach, G. (2006). How positive affect modulates cognitive control: the costs and benefits of reduced maintenance capability. *Brain and Cognition*, *60*, 11-19. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2005.08.003>
- Drollette, E. S., Scudder, M. R., Raine, L. B., Moore, R. D., Saliba, B. J., Pontifex, M. B., & Hillman, C. H. (2014). Acute exercise facilitates brain function and cognition in children who need it most: an ERP study of individual differences in inhibitory control capacity. *Developmental Cognitive Neuroscience*, *7*, 53-64. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2013.11.001>
- Duncan, J., Duncan, R., Bansal, S., Davenport, D., & Hacker, A. (2019). Lateral epicondylitis: the condition and current management strategies. *British journal of hospital medicine (London, England:2005)*, *80*(11), 647–651. <https://doi.org/10.12968/hmed.2019.80.11.647>
- Duncan, J., Emslie, H., Williams, P., Johnson, R., & Freer, C. (1996). Intelligence and the frontal lobe: the organization of goal-directed behavior. *Cognitive psychology*, *30*(3), 257–303. <https://doi.org/10.1006/cogp.1996.0008>
- Durall, A., Zurakowski, D., & Wolfe, J. (2012). Barriers to conducting advance care discussions for children with life-threatening conditions. *Pediatrics*, *129*(4), e975-e982. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-2695>
- Durán, C., Lavega, P., Salas, C., Tamarit, M. e Invernó, J. (2015). Educación Física emocional en adolescentes. Identificación de variables predictivas de la vivencia emocional. *Cultura, Ciencia y Deporte*, *28* (10) 5-18.
- Ebersbach, G., Dimitrijevic, M. R., & Poewe, W. (1995). Influence of concurrent tasks on gait: a dual-task approach. *Perceptual and motor skills*, *81*(1), 107–113. <https://doi.org/10.2466/pms.1995.81.1.107>
- Echevarría, L. M. (2017). Modelos explicativos de las Funciones Ejecutivas Explanatory models of executive functions. *Revista de Investigación en Psicología*, *20*(1), 237-247. <https://doi.org/10.15381/rinvp.v20i1.13367>
- Ecker, U. K., Lewandowsky, S., Oberauer, K., & Chee, A. E. (2010). The components of working memory updating: an experimental decomposition and individual differences. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition*, *36*(1), 170–189. <https://doi.org/10.1037/a0017891>
- Egger, F., Benzing, V., Conzelmann, A., & Schmidt, M. (2019). Boost your brain, while having a break! The effects of long-term cognitively engaging physical activity breaks on children's executive functions and academic achievement. *PLOS ONE*, *14*(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212482>
- Egger, F., Conzelmann, A., & Schmidt, M. (2018). The effect of acute cognitively engaging physical activity breaks on children's executive functions: Too much of a good thing? *Psychology of sport and exercise*, *36*, 178-186. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.02.014>

- Ekkekakis, P. (2019). Physical activity and mental health in the era of evidence-based medicine. *Advances in sport and exercise psychology*, 353-373.
- Ekkekakis, P., & Petruzzello, S. J. (1999). Acute aerobic exercise and affect. *Sports Medicine*, 28(5), 337-347.
- Ekkekakis, P., Hall, E.E., y Petruzzello, S.J. (1999). Measuring state anxiety in the context of acute exercise using the State Anxiety Inventory: an attempt to resolve the brouhaha. *J Sport Exerc Psychol* 21, 205–222
- Elleberg, D., & St-Louis-Deschênes, M. (2010). The effect of acute physical exercise on cognitive function during development. *Psychology of Sport and Exercise*, 11(2), 122–126. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2009.09.006>
- Emeljanovas, A., Mieziene, B., ChingMok., Chin, M., Cesnaitine, V., Fatkulina, N., & Díaz, A. (2018). The effect of an interactive program during school breaks on attitudes toward physical activity in primary school children. *Anales de Psicología*, 34(3), 580-586. <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.34.3.326801>
- Erazo, O. A. (2022). Programs for the improvement of executive functions in children from vulnerable contexts. *Revista Criminalidad*, 64(2), 161-181. <https://doi.org/10.47741/17943108.361>
- Escalante, Y. (2011). Actividad Física, ejercicio y fitness en el ámbito de la salud pública. *Revista Española de Salud Pública*, 85(4), 325-328. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272011000400001&lng=es&tlng=en.
- Escolar, J. L., Pérez, C. y Corrales, R. (2003). Actividad Física y enfermedad. *Anales de Medicina Interna*, 20(8), 427-433 <https://scielo.isciii.es/pdf/ami/v20n8/revision2.pdf>
- Fernández, C., López, V. M., Pascual, C. (2019). La evaluación formativa y compartida en Educación Infantil. Consecuencias del uso de dos metodologías diferentes. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje*, 5(2), 54-59. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7319744>
- Fernández, N., Ureña, N. y Cerón, J. (2019). *El proyecto La Bicicleta Viajera en Infantil: garantizando la calidad educativa a través de DAFO*. [Comunicación]. IV Congreso Internacional en Investigación y Didáctica de la Educación Física de la Universidad de Granada, Granada, España.
- Fernández, N., Ureña, N., Alarcón, F. (2021). Capítulo 106. La Bicicleta Viajera: un programa con desafíos locomotores y cognitivos para el desarrollo físico y cognitivo en infantil. En: I. Aznar, J.A. López, M.P. Cáceres, C. De Barros y F.J. Hinojo (eds.). *Desempeño docente y formación en competencia digital en la era SARS COV-2* (pp. 1291-1304). Dykinson.

- Fernández-Abella, R., Peralbo-Uzquiano, M., Durán-Bouza, M., Brenalla-Blanco, J. C., y García-Fernández, M. (2019). Programa de intervención virtual para mejorar la Memoria de Trabajo y las habilidades matemáticas básicas en Educación Infantil. *Revista de Psicodidáctica*, 24(1), 17-23. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2018.09.002>
- Fernández-Caballero, N., y Ureña, N. (2021). Aprende con ECOYOGA: programa con Descansos Activos para el desarrollo de las habilidades cognitivas en infantil. En: A. S. Jiménez, M. Vergara, E. M. Rainha, M. A., Martín, y J. Cáceres (coords.), *Construyendo juntos una escuela para la vida* (pp. 1327-1333). Dykinson.
- Fernández-Río, J. y Méndez-Giménez, A. (2016). El Aprendizaje Cooperativo: Modelo Pedagógico para Educación Física. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 29(29), 201–206. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=114785114&site=ehost-live>
- Ferrando, P. J. y Anguiano-Carrasco, C. (2010). El análisis factorial como técnica de investigación en psicología. *Papeles del Psicólogo*, 31(1) 18-33. <https://psycnet.apa.org/record/2010-04075-002>
- Ferreira, L. O., Zanini, D. S., & Seabra, A. G. (2015). Executive functions: Influence of sex, age and its relationship with intelligence. *Paidéia (Ribeirão Preto)*, 25(62), 383-391. <https://doi.org/doi:10.1590/1982-43272562201512>
- Ferreiro, M. L. y Muñoz, P. C. (2020). *Evaluación de un proyecto de innovación en Aprendizaje-Servicio (APS) sobre el uso responsable y seguro de los móviles*. Octaedro.
- Filippi, A. (2019, 28 de marzo). ¿Por qué tendría que haber más horas de Educación Física en los colegios? *El País*, 1. https://elpais.com/elpais/2019/03/18/mamas_papas/1552903183_910660.html
- Finch, J. E. (2019). Do Schools Promote Executive Functions? Differential Working Memory Growth Across Schoolyear and Summer Months. *AERA Open*, 5(2), 233-285. <https://doi.org/10.1177/2332858419848443>
- Flores, J. C. y Ostrosky, F. (2012). *Desarrollo Neuropsicológico de Lóbulos Frontales y Funciones Ejecutivas*. Manual Moderno.
- Flores, P. M. (2014). *Diferencias sexuales en la actividad motriz, atención y conducta impulsiva de ratas expuestas prenatalmente a alcohol*. [Tesis Doctoral, Universidad de Guadalajara]. http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5773/Flores_Ocampo_Paola_Margarita.pdf?sequence=1
- Foncubierta, J. M., y Rodríguez C. (2014). Didáctica de la gamificación en la clase de español. *Edinumen*, 2. <https://blog.edinumen.es/index.php/2014/12/12/didactica-de-lagamificacion-en-la-clase-de-espanol/>

- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2017). Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. *Córtex*, 86, 186-204. <https://doi.org/doi:10.1016/j.cortex.2016.04.023>
- Friedman, N. P., Miyake, A., Corley, R. P., Young, S. E., Defries, J. C., & Hewitt, J. K. (2006). Not all executive functions are related to intelligence. *Psychological science*, 17(2), 172–179. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01681.x>
- Fröber, K., & Dreisbach, G. (2014). The differential influences of positive affect, random reward, and performance-contingent reward on cognitive control. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 14, 530-547.
- Fundación para la Investigación Nutricional. (2016). *Informe 2016: Actividad Física en niños y adolescentes en España*. Recuperado de <https://www.activehealthykids.org/wp-content/uploads/2016/11/spain-report-card-long-form-2016.pdf>
- Fuster, J. (2008). *The prefrontal cortex*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-373644-4.X0001-1>
- Fuster, J. M. (2019). *The prefrontal cortex in the neurology clinic*. *Handbook of Clinical Neurology*, 163, 3-15. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804281-6.00001-X>
- Gallego, S. (2010). El currículo en la Educación Infantil. *Revista digital de Innovación y Experiencias Educativas*, (35), 1-10. https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_35/SANDRA_GALLEGO_RAMIREZ_2.pdf
- Gamelearn Team. (10 de septiembre de 2022). *La teoría del game-based learning*. *Gamelearn: Game-based learning courses for soft skills training*. <https://www.game-learn.com/lateoria-del-game-based-learning/>
- Gandolfi, E., Viterbori, P., Traverso, L., & Usai, M. C. (2014). Inhibitory processes in toddlers: a latent-variable approach. *Frontiers in Psychology*, 5, 1-11. <https://doi.org/doi:10.3389/fpsyg.2014.00381>
- García, A. (2018). *Evaluación de las Funciones Ejecutivas*. Síntesis. https://www.researchgate.net/publication/322959778_Evaluacion_de_las_funciones_ejecutivas
- García, D., Chanez, M., Cruz, C., Gueda, J., Velázquez, G. y Zubiair, M. (2018). Impacto de un programa de actividad motriz con Funciones Ejecutivas para el fortalecimiento del desarrollo integral del niño. *Scientific Technical Journal of School Sport*, 4(1), 37-58. <https://dialnet.unirioja.es/metricas/documentos/ARTREV/6262917>
- García, J. (2001). Programa Eurofit. Archivo informático. *Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte*.

- García, T., González, P., Areces, D., Cueli, M. y Rodríguez, C. (2014). Funciones Ejecutivas en niños y adolescentes: implicaciones del tipo de medidas de evaluación empleadas para su validez en contextos clínicos y educativos. *Papeles del Psicólogo*, 35(3), 215-223. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77832241007>
- García-Anacleto, A., Salvador-Cruz, J. (2017). Escala BRIEF-P en población mexicana. *Cuadernos de Neuropsicología*, 11(3), 1-60. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6239043>
- García-Mogollón, M., y Mogollón-Rodríguez, M. (2020). Gamificación con procesos cognitivos para mejorar niveles de comprensión lectora en estudiantes de octavo grado. *IPSA Scientia, Revista Científica Multidisciplinaria*, 5(1), 127-142.
- García-Molina, A. (2012). Phineas Gage y el enigma del córtex prefrontal. *Neurología*, 27(6), 370-375. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2010.07.015>
- García-Molina, A., Enseñat-Cantalops, A., Tirapu-Ustárroz, J. y Roig-Rovira, T. (2009). Maduración de la corteza prefrontal y desarrollo de las Funciones Ejecutivas durante los primeros cinco años de vida. *Revista de Neurología*, 48(8), 435-440. <https://medes.com/publication/47734>
- Gauvin, L., & Spence, J.C. (1996). Physical activity and psychological wellbeing: knowledge base, current issues, and caveats. *Nutr Rev* 54, 53-65.
- Gelabert, J., Muntaner-Mas, A. y Palou, P. (2020). Efectos de un programa de ejercicio interválico de intensidad moderada-vigorosa sobre la condición física y la composición corporal en escolares de 11 y 12 años. *Nutrición Hospitalaria*, 37(3), 514-523. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.02894>
- Gerstadt, C. L., Hong, Y. J., & Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: Performance of children 3 1/2-7 years old on a Stroop-like day-night test. *Cognition*, 53(2), 129-153. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(94\)90068-X](https://doi.org/10.1016/0010-0277(94)90068-X)
- Gil, J. A. (2020) ¿Es posible un currículo basado en las Funciones Ejecutivas? *JONED. Journal of Neuroeducation*, 1(1), 114 -129. <https://doi.org/doi:10.1344/joned.v1i1.3136>
- Gil, P., Contreras, R., Gómez, S, y Gómez, I. (2008). Justificación de la Educación Física en la educación infantil. *Educación y Educadores*, 2(11), 159-177. <http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v11n2/v11n2a10.pdf>
- Gnys, J., Grant-Willis, W. (1991). Validation of executive function tasks with young children. *Developmental Neuropsychology*, 7(4), 487-501. <https://doi.org/10.1080/87565649109540507>
- Goleman, D. (1995). *Emotional intelligence*. Bantam Books.
- Gómez-Beldarrain, M. (2007). Síndromes disejecutivos y lóbulos frontales. En: Pena- J. Casanova (ed.). *Neurología de la conducta y Neuropsicología* (pp. 327-349).

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=277045>

- Gómez-Veiga, I., Vila, J. Ó., García-Madruga, J. A., Contreras Felipe, A., & Elosúa, M. R. (2013). Comprensión lectora y procesos ejecutivos de la memoria operativa. *Revista de Psicología Educativa*, 19(2), 103–111. <https://doi.org/10.5093/ed2013a17>
- Gonthier, C., Macnamara, B. N., Chow, M., Conway, A. R. A., & Braver, T. S. (2016). Inducing proactive control shifts in the AX-CPT. *Frontiers in Psychology*, 7(1822). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01822>
- González, F. T., Baena, S., Vila, M. y García-Taibo, O. (2020). Efectos regulares en la cognición de los Descansos Activos. *Sportis Science Journal*, 6(3), 488-502. <https://doi.org/10.17979/sportis.2020.6.3.6414>
- González, M., Ureña, N. y Yuste, J. (2014). Diseño de un cuestionario para conocer la percepción de los maestros de educación infantil en el tratamiento de los contenidos motrices. En: P. Miralles, M. B. Alfageme y R. A. Rodríguez (eds.). *Investigación e innovación en Educación Infantil* (pp. 309-318). Universidad de Murcia.
- González-Chávez, A., Becerra-Pérez, A. R. y Carmona-Solís, F. K. (2001). Ejercicio físico para la salud. *Revista Mexicana de Cardiología*, 12(4), 168-180. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=2267>
- González-Gross, M., Maroto, B., Valtueña, J. y Fuentes, F. (2011). Ejercicio y función cognitiva. En: J. A. Casajús y G. Vicente-Rodríguez (coords.). *Ejercicio físico y salud en poblaciones especiales* (pp. 413-430). Catálogo general de publicaciones oficiales BOE. Madrid. http://deporte.aragon.es/recursos/files/documentos/docareas_sociales/deporte_y_salud/icd58_ejercicio_y_salud_en_poblaciones_especiales.pdf
- Gonzalo, J. L, Lozano, N. y Prades, J. (2018). Evaluando el uso de juegos de mesa no educativos en las aulas: Una propuesta de modelo. *Communication papers*, 7(14), 37. <https://www.raco.cat/index.php/communication/article/view/339930>
- Goschke, T., & Bolte, A. (2014). Emotional modulation of control dilemmas: The role of positive affect, reward, and dopamine in cognitive stability and flexibility. *Neuropsychologia*, 62, 403-423.
- Gothe, N., Pontifex, M. B., Hillman, C., McAuley, E., & Pontifex, M. B. (2013). #e Acute Effects of Yoga on Executive Function the Acute Effects of Yoga on Executive Function. *Journal of Physical Activity and Health*, 10(10), 488–495. DOI: 10.1123/jpah.10.4.488
- Gray, E. K., & Watson, D. (2007) Assessing positive and negative affect via self-report. En: J. A. Coan y J. J. B. Allen, (Eds.), *Handbook of emotion elicitation and assessment* (pp 171–183). Oxford University Press.

- Grupo de Investigación PROFITH. (2016). *Batería PREFIT: Evaluación del FITNESS en PREescolares. Adaptación para preescolares de la batería ALPHA-Fitness: Test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. Manual de instrucciones*. Universidad de Granada. <http://profith.ugr.es/prefit>
- Guadagnoll, M. A., & Lee, T. D. (2004). Challenge Point: A Framework for Conceptualizing the Effects of Various Practice Conditions in Motor Learning. *Journal of motor behavior*, 36(2), 212–224. <https://doi.org/10.3200/JMBR.36.2.212-224>
- Guevara, M. A., Sanz-Martin, A., Hernández-González, M. y Sandoval-Carrillo, I. K. (2014). ubMemPC: Prueba Computarizada para Evaluar la Memoria a Corto Plazo Visoespacial con y sin Distractores. *Revista mexicana de ingeniería biomédica*, 35(2), 171-182. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018895322014000200006&lng=es&tlng=es. <http://www.eytoolbox.com.au/toolbox-data> WEB
- Guillamón, A. R. y Navarro, J. L. (2023). Relación entre condición física, educación física y rendimiento académico en adolescentes españoles según sexo y grupo de escolarización. *VIREF Revista de Educación Física*, 12(1), 68-87. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/350976>
- Guillén, J. (2017). *Neuroeducación en el aula: de la teoría a la práctica*. CreateSpace.
- Gunnell, K. E., Poitras, V. J., LeBlanc, A., Schibli, K., Barbeau, K., Hedayati, N., & Tremblay, M. S. (2019). Physical activity and brain structure, brain function, and cognition in children and youth: A systematic review of randomized controlled trials. *Mental Health and Physical Activity*, 16, 105–127. <https://doi.org/doi:10.1016/j.mhpa.2018.11.002>
- Haas, P., Sudeck, G., Kelava, A., Cattarius, M., Meibohm, M., Schmid, J., ... & Gawrilow, C. (2022). Acute effects of a motor coordination intervention on executive functions in kindergartners: a proof-of-concept randomized controlled trial. *Pilot and Feasibility Studies*, 8(1), 185. <https://doi.org/10.1186/s40814-022-01125-w>
- Hadley, L. V., Acluche, F., & Chevalier, N. (2020). Encouraging performance monitoring promotes proactive control in children. *Developmental Science*, 23, <https://doi.org/doi:10.1111/desc.12861>
- Hart, R., Ivtzan, I., & Hart, D. (2013). Mind the gap in mindfulness research: A comparative account of the leading schools of thought. *Review of General Psychology*, 17(4), 453–466. <https://doi.org/10.1037/a0035212>
- Hefer, C., & Dreisbach, G. (2017). How performance-contingent reward prospect modulates cognitive control: Increased cue maintenance at the cost of decreased flexibility. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 43(10), 1643.

- Henríquez-Posada, N. y Restrepo-Botero, J. (2012). Propuesta de un protocolo abreviado para la evaluación de las Funciones Ejecutivas en niños y adolescentes. *Revista en clave social*, *1*, 8-19. <http://repository.lasallista.edu.co:8080/ojs/index.php/ENClave/article/view/178/89>
- Hernández, M. M., Eisenberg, N., Valiente, C., Spinrad, T. L., Johns, S. K., Berger, R. H., Silva, K. M., Diaz, A., Gal-Szabo, D. E., Thompson, M. S., & Southworth, J. (2018). Self-Regulation and Academic Measures Across the Early Elementary School Grades: Examining Longitudinal and Bidirectional Associations. *Early education and development*, *29*(7), 914–938. <https://doi.org/10.1080/10409289.2018.1496722>
- Hernández, M. M., Valiente, C., Eisenberg, N., Berger, R. H., Spinrad, T. L., & VanSchyndel, S. K. (2017). Elementary students' effortful control and academic achievement: The mediating role of teacher–student relationship quality. *Early Childhood Research Quarterly*, *40*, 98-109. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2016.10.004>.
- Herold, F., Hamacher, D., Schega, L., & Müller, N. (2018). Thinking while moving or moving while thinking – concepts of motor-cognitive training for cognitive performance enhancement. *Frontiers Aging Neuroscience*, *10*, 228. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2018.00228>
- Herranz, A. y López, V. M. (2015). La expresión corporal en educación infantil. *La peonza: Revista de Educación Física para la paz*, *10*, 23-44. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4746759>
- Herranz, P. (2013). *Teorías y desarrollo del juego*. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Hervás, R., Moreno, M., Nabarte, C. y Sotos, P. (2006). *Materiales para el diseño e implantación de un sistema de gestión de calidad en centros educativos*. Generalitat Valenciana.
- Higuchi, T. (2013). Visuomotor control of human adaptive locomotion: understanding the anticipatory nature. *Frontiers in psychology*, *4*, 277. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00277>
- Hill, L., Williams, J., Aucott, L., Thomson, J., & Williams, M. (2011). How does exercise benefit performance on cognitive tests in primary-school pupils. *Developmental Medicine y Child Neurology*, *53*(7), 630-635. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2011.03954.x>
- Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Castelli, D. M., Khan, N., Raine, L. B., Scudder, M. R., Drollette, E. S., Moore, R. D., Wu, C., & Kamijo, K. (2014). Effects of the FITKids Randomized Controlled Trial on Executive Control and Brain Function. *Pediatrics*, *134*(4). <http://doi.org/doi:10.1542/peds.2013-3219>

- Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Raine, L. B., Castelli, D. M., Hall, E. E., & Kramer, A. F. (2009) The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. *Neuroscience*, *159*(3), 1044–1054. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2009.01.057>
- Hodges, N. J., & Lohse, K. R. (2022). An extended challenge-based framework for practice design in sports coaching. *Journal of Sports Sciences*, *40*(7), 754-768. <https://doi.org/10.1080/02640414.2021.2015917>
- Hofmann, W., Schmeichel, B. J., & Baddeley, A. D. (2012). Executive functions and self-regulation. *Trends in Cognitive Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.01.006>
- Houwen, S., Van der Veer, G., Visser, J., & Cantell, M. (2017). The relationship between motor performance and parent-rated executive functioning in 3- to 5-year-old children: What is the role of confounding variables? *Human movement science*, *53*, 24–36. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2016.12.009>
- Howard-Jones, P. A. (2014). Neuroscience and education: myths and messages. Nature reviews. *Neuroscience*, *15*(12), 817–824. <https://doi.org/10.1038/nrn3817204>
- Howie, E. K., Beets, M. W., & Pate, R. R. (2014). Acute classroom exercise breaks improve on-task behavior in 4th and 5th grade students: A dose-response. *Mental Health and Physical Activity*, *7*, 65-71. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2014.05.002>
- Huang, A., & Levinson, D. (2012). To Game or Not to Game. Teaching Transportation Planning with Board Games. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, *2307*(1), 141-149. <https://doi.org/10.3141/2307-15>
- Huang, T., Larsen, K. T., Ried-Larsen, M., Moller, N. C., & Andersen, L. B. (2014). The effects of physical activity and exercise on brain-derived neurotrophic factor in healthy humans: A review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *24*(1), 1-10. <http://doi.org/10.1111/sms.12069>.
- Hughes, C., Ensor, R., Wilson, A., & Graham, A. (2010). Tracking executive function across the transition to school: a latent variable approach. *Developmental neuropsychology*, *35*(1), 20–36. <https://doi.org/10.1080/87565640903325691>
- Huijgen, B. C., Leemhuis, S., Kok, N. M., Verburgh, L., Oosterlaan, J., Elferink-Gemser, M. T., & Visscher, C. (2015). Cognitive functions in elite and sub-elite youth soccer players aged 13 to 17 years. *PloS one*, *10*(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144580>
- Igado, M. F. (2013). *La gamificación como motivación en los entornos virtuales de aprendizaje*. Ludoteracy.

- Introzzi, I. M., Canet-Juric, L., Aydmune, Y., & Stelzer, F. (2016a). Theoretical Perspectives and Empirical Evidence on Inhibition. *Revista Colombiana de Psicología*, 25(2), 351-368. <https://doi.org/10.15446/rcp.v25n2.52011>
- Introzzi, I. y Canet-Juric, L. (2016). *¿Quién dirige la batuta? Funciones Ejecutivas: herramientas para la regulación de la mente, la emoción y la acción*. MEUDEM.
- Ishihara, T., Sugawara, S., Matsuda, Y. & Mizuno, M. (2017). Improved executive functions in 6–12-year-old children following cognitively engaging tennis lessons. *Journal of sports sciences*, 35(20), 2014-2020. doi: 10.1080/02640414.2016.1250939
- Jacoby, L. L., Kelley, C. M., & McElree, B. D. (1999). The role of cognitive control: Early selection versus late correction. In: S. Chaiken & Y. Trope (eds.). *Dual-process theories in social psychology* (pp. 383–400). The Guilford Press. <https://psycnet.apa.org/record/1999-02377-018>
- Jäger, K., Schmidt, M., Conzelmann, A., & Roebbers, C. M. (2015). The effects of qualitatively different acute physical activity interventions in real-world settings on executive functions in preadolescent children. *Mental Health and Physical Activity*, 9, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2015.05.002>
- Janssen, M., Chinapaw, M. J. M., Rauh, S. P., Toussaint, H. M., van Mechelen, W., & Verhagen, E. (2014). A short physical activity break from cognitive tasks increases selective attention in primary school children aged 10-11. *Mental Health and Physical Activity*, 7(3), 129–134. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2014.07.001>
- Jarraya, S., Wagner, M., Jarraya, M., & Engel, F. A. (2019). 12 Weeks of Kindergarten-Based Yoga Practice Increases Visual Attention, Visual-Motor Precision and Decreases Behaviour of Inattention and Hyperactivity in 5-Year-Old Children. *Frontiers in Psychology*, 10, 796. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00796>
- Jordan, N. C., Hansen, N., Fuchs, L. S., Siegler, R. S., Gersten, R., & Micklos, D. (2013). Developmental predictors of fraction concepts and procedures. *Journal of Experimental Child Psychology*, 116(1), 45-58. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jecp.2013.02.001>.
- Jurado, M. A., Madrona, P., Dato, J. F. y Blanco, F. (2018). Mejora de la condición física y la salud en estudiantes tras un programa de Descansos Activos. *Revista Española Salud Pública*, 92(10), 2173-9110. <https://scielo.isciii.es/pdf/resp/v92/1135-5727-resp-92-e201809068.pdf>
- Kamijo, K., & Abe, R. (2019). Aftereffects of Cognitively Demanding Acute Aerobic Exercise on Working Memory. *Medicine and science in sports and exercise*, 51(1), 153–159. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001763>

- Kamijo, K., & Masaki, H. (2016). Fitness and ERP Indices of Cognitive Control Mode during Task Preparation in Preadolescent Children. *Frontiers in human neuroscience*, *10*, 441. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00441>
- Kamijo, K., Pontifex, M. B., O'Leary, K. C., Scudder, M. R., Wu, C. T., Castelli, D. M., & Hillman, C. H. (2011). The effects of an afterschool physical activity program on working memory in preadolescent children. *Developmental science*, *14*(5), 1046–1058. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2011.01054.x>
- Kanske, P. (2012). On the influence of emotion on conflict processing. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, *6*, 42.
- Kerekes, N. (2021). Yoga as Complementary Care for Young People Placed in Juvenile Institutions-A Study Plan. *Frontiers in psychiatry*, *12*, 575147. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2021.575147>
- Kessels, R. P., Van Zandvoort, M. J., Postma, A., Kappelle, L. J., & de Haan, E. H. (2000). The Corsi Block-Tapping Task: standardization and normative data. *Applied neuropsychology*, *7*(4), 252–258. https://doi.org/10.1207/S15324826AN0704_8
- Kibbe, D. L., Hackett, J., Hurley, M., McFarland, A., Schubert, K. G., Schultz, A., & Harris, S. (2011). Ten years of TAKE 10! Integrating physical activity with academic concepts in elementary school classrooms. *Preventive Medicine*, *52*(1), 43-50. <https://doi.org/doi:10.1016/j.ypmed.2011.01.025>
- Kida, N., Oda, S., & Matsumura, M. (2005) Intensive baseball practice improves the Go/Nogo reaction time, but not the simple reaction time. *Cognitive Brain Research*, *22*(2), 257–264. <https://doi.org/10.1016/j.cogbrainres.2004.09.003>
- Kim, H., Duran, C. A. K., Cameron, C. E., & Grissmer, D. (2018). Developmental Relations Among Motor and Cognitive Processes and Mathematics Skills. *Child development*, *89*(2), 476–494. <https://doi.org/10.1111/cdev.12752>
- Kim, H., Duran, C. A., Cameron, C. E., & Grissmer, D. (2018). Developmental relations among motor and cognitive processes and mathematics skills. *Child development*, *89*(2), 476-494. doi: 10.1111/cdev.12752
- Kirk, S. M., & Kirk, E. P. (2016). Sixty Minutes of Physical Activity per Day Included Within Preschool Academic Lessons Improves Early Literacy. *Journal of School Health*, *86*(3), 155-163. <https://doi.org/10.1111/josh.12363>
- Kochanska, G., & Aksan N. (2006). Children's conscience and self-regulation. *Journal of personality*, *74*(6), 1587-1617. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.2006.00421.x>
- Kolovelonis, A., Papastergiou, M., Samara, E., & Goudas, M. (2023). Acute Effects of Exergaming on Students' Executive Functions and Situational Interest in Elementary Physical Education. *International Journal of Environmental*

Research and Public Health, 20(3), 1902.
<http://dx.doi.org/10.3390/ijerph20031902>

- Könen, T., & Karbach, J. (2015). The benefits of looking at intraindividual dynamics in cognitive training data. *Frontiers in Psychology*, 6(615).
<https://psycnet.apa.org/record/2015-35086-001>
- Korzeniowski, C. G. (2011). Desarrollo evolutivo del funcionamiento ejecutivo y su relación con el aprendizaje escolar. *Revista de Psicología*, 7(13), 7-26.
<https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/5974>
- Kramer, A. F. (2014). Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. *National Academy of Sciences*, 101(9), 3316–3321.
<http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0400266101>
- Kramer, A. F. (2015). Exercising Your Mind and Brain. En: *Menopause-the journal of the north american menopause society* (Vol. 22, No. 12, pp. 1361-1361). LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS.
- Kubesch, S., Walk, L., Spitzer, M., Kammer, T., Lainburg, A., Heim, R., & Hille, K. (2009). A 30-Minute Physical Education Program Improves Students' Executive Attention. *Mind, Brain, and Education*, 3 (4), 235-242.
<https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2009.01076.x>
- Lakes, K. D., & Hoyt, W. T. (2004). Promoting self-regulation through school-based martial arts training. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 25(3), 283–302. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2004.04.002>
- Lakes, K. D., Tracy Bryars, M. P. H., Sirisinahal, S., Salim, N., Arastoo, S., Emmerson, N., & Kang, C. J. (2013). Effects of School-Based Taekwondo Training on Executive Function and Health Outcomes: The Healthy for Life Pilot Taekwondo Study. *In Annals of Behavioral Medicine*, 45, 276-276. doi: 10.1016/j.mhpa.2013.07.002
- Lakes, K., Bryars, T., Sirisinahal, S., Salim, N., Arastoo, S., Emmerson, N., Kang, D., Shim, L., Wong, D., & Kang, J. (2013). The healthy for life taekwondo pilot study: a preliminary evaluation of effects on executive function and BMI, feasibility, and acceptability. *Mental Health Physical Activity*, 6(3), 181-188.
<https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2013.07.002>
- Lan, X., Legare, C. H., Ponitz, C. C., Li, S., & Morrison, F. J. (2011). Investigating the links between the subcomponents of executive function and academic achievement: A cross-cultural analysis of Chinese and American preschoolers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108(3), 677–692. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2010.11.001>
- Lawson, L. A, Cox, J., & Blackwell, A. L. (2012). Yoga as a classroom intervention for pre-schoolers. *Journal for Occupation Therapy for School Early Interventions*, 5, 126–37. <https://doi.org/10.1080/19411243.2012.713755>

- Learreta, B. y Ruano, K. (2021). *El cuerpo entra en la clase. Presencia del movimiento en las aulas para menorar el aprendizaje*. Narcea
- Leckie, R. L., Oberlin, L. E., Voss, M. W., Prakash, R. S., Szabo-Reed, A., Chaddock-Heyman, L., Erickson, K. I. (2014). BDNF Mediates Improvements in Executive Function Following a 1-Year Exercise Intervention. *Frontiers in Human Neuroscience*, *11*, 985. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00985>
- Lee, K., Bull, R., & Ho, R. M. (2013). Developmental changes in executive functioning. *Child development*, *84*(6), 1933–1953. <https://doi.org/10.1111/cdev.12096>
- León-Díaz, Ó. L., Muñoz, L. F. M. y Santos-Pastor, M. (2019). Gamificación en Educación Física: un análisis sistemático de fuentes documentales. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, *8*(1), 110-124. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2019.v8i1.5791>
- Lerner, M. D., & Lonigan, C. J. (2014). Executive Function Among Preschool Children: Unitary Versus Distinct Abilities. *Journal of Psychopathology Behavioural Assessment*, *36*, 626–639. <https://doi.org/10.1007/s10862-014-9424-3>
- Levine, R., Sims, J., Dearing, E., & Spielvolge, B. (2018). Locating economic risks for adolescent mental and behavioral health: poverty and affluence in families, neighborhoods, and schools. *Child Development*, *89*(2), 360-369. <https://bit.ly/3xUWii9>
- Li, P., & Clariana, R. B. (2019). Reading comprehension in L1 and L2: An integrative approach. *Journal of Neurolinguistics*, *50*, 94–105. <https://doi.org/doi:10.1016/j.jneuroling.2018.03.005>
- Liberio, X. P. (2019). El uso de las técnicas de gamificación en el aula para desarrollar las habilidades cognitivas de los niños de 4 a 5 años de Educación Inicial. *Conrado*, *15*(70), 392-397. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Lluch, Á. C., Urzúa, M. F., León-Prados, J. A. y Sánchez, I. G. (2011). Un análisis DAFO sobre expresión corporal desde la perspectiva de la educación física actual. *EmásF: revista digital de educación física*, (11), 20-28.
- LOMLOE. (2020). Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. BOE, 340, de 30 de diciembre, 122868-122953. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-17211>
- López-Benavente, A. (2021). *Efecto de un programa de ejercicio físico con desafíos cognitivos y cooperativos en la Autorregulación y las conductas prosociales: el programa ACTIVA Motricidad en infantil*. [Tesis Doctoral, Universidad de Murcia]. <http://hdl.handle.net/10201/107043>

- López-Benavente, A., Ureña-Ortín, N., y Alarcón, F. (2019). Evaluación formativa y compartida para la inclusión de Descansos Activos en infantil. *Journal of Sport and Health Research*, 11(Supl 1), pp. 143-154. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/94791/1/2019_Lopez-Benavente_etal_JSportHealthRes.pdf
- López-Vicente, M., Garcia-Aymerich, J., Torrent-Pallicer, J., Forns, J., Ibarluzea, J., Lertxundi, N., ... Sunyer, J. (2017). Are Early Physical Activity and Sedentary Behaviors Related to Working Memory at 7 and 14 Years of Age? *The Journal of Pediatrics*, 188, 35-41. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.05.079>
- Lucent, J., & Blaye, A. (2019). What do I do next? The influence of two self-cueing strategies on children's engagement of proactive control. *Cognitive Development*, 50, 167–176. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2019.05.001>
- Lundy, A., & Trawick-Smith, J. (2021). Effects of Active Outdoor Play on Preschool Children's on-Task Classroom Behavior. *Early Childhood Education Journal*, 49(3), 463-471. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01086-w>
- Machado, N. (2006). *Dirección Estratégica: Matriz DAFO*. [Tesis Doctoral, Universidad Central de Las Villas].
- Mackie, M. A., Van Dam, N. T., & Fan, J. (2013). Cognitive control and attentional functions. *Brain and Cognition*, 82(3), 301–312. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2013.05.004>
- MacLeod, C. M., Dodd, M. D., Sheard, E. D., Wilson, D. E., & Bibi, U. (2003). In B. H. Ross (ed.). *The psychology of learning and Motivation* (pp. 163–214). Academic Press.
- Manjunath, N. K. & Telles, S. (2001). Improved performance in the tower of London test following yoga. *Indian J Physiol Pharmacol*, 45(3), 351-354.
- Manjunath, N. K., & Telles, S. (2004). Spatial and verbal memory test scores following yoga and fine arts camps for school children. *Indian journal of physiology and pharmacology*, 48(3), 353–356. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15648409/>
- Manzano-Sánchez, D. y Jiménez-Parra, J. F. (2021). Funciones Ejecutivas en Educación Física: un análisis comparativo entre alumnos de Educación Primaria y Secundaria. *Revista Digital de Educación Física (EmásF)*, (71), 59-73. https://emasf.webcindario.com/Funciones_ejecutivas_en_EF_analisis_comparativo.pdf
- Marín, I. (2018). *¿Jugamos? Cómo el aprendizaje lúdico puede transformar la educación*. PAIDÓS.
- Martínez, I. C., Rodríguez, C. y Carrasco, L. (2022). *Estimulando las Funciones Ejecutivas a través del movimiento. Recursos para su desarrollo en las clases de Educación Física*. Wanceulen.

<https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=Z15mEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA5&dq=los+programas+de+intervenci%C3%B3n+que+impliquen+el+entrenamiento+de+las+funciones+ejecutivas+repercuten+positivamente+sobre+el+rendimiento++y+deportivo+&ots=AHte5yM3-5&sig=Tk5Oe76qz5hXakczMnswalqgufU#v=onepage&q&f=false>

- Martínez-Carrera, I., Martínez-Carrera, S. y Alonso-Carnicero, A. (2018). *Importancia de la gamificación como recurso en la educación de adolescentes*. Adaya Press. <http://www.adayapress.com/wpcontent/uploads/2019/03/EDUNOVATIC18.pdf>
- Martínez-López, E., De la Torre-Cruz, M. J. y Ruiz-Ariza, A. (2018). Active-breaks: Una propuesta innovadora de Descansos Activos entre clases en Educación Secundaria. En: P. Murillo y C. Gallego (coords.). *Innovación en la práctica educativa* (pp. 1319). Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social.
- Martins, R. M. G., Mazzoli, E., Duncan, M. J., Clark, C. C. T., & Eyre, E. L. J. (2022). The Acute Effects of Cognitively Demanding Physical Activity on Inhibitory and Affective Responses in Children: An Online-Based Mixed Methods Approach. *Children*, 9(12), 1896. <http://dx.doi.org/10.3390/children9121896>
- Masini, A., Marini, M., Gori, D., Leoni, E., Rochira, A., & Dallolio, L. (2020). The Italian job: A psychoeducational group intervention program for promoting positive parenting. *Children and Youth Services Review*, 111, 104822. <https://doi.org/10.1016/j.chilyouth.2020.104822>
- Mata, F., Sallum, I., Moraes, P. H. P., Miranda, D. M., & Malloy-Diniz, L. F. (2013). Development of a computerised version of the Children's Gambling Task for the evaluation of affective decision-making in Brazilian preschool children. *Estudos de Psicologia*, 18(1), 151-157. <http://www.scielo.br/pdf/epsic/v18n1/24.pdf>
- Matsudo, S. M. (2012). Actividad Física: pasaporte para la salud. *Revista Médica Clínica las Condes*, 23(3), 209-217. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70303-6](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70303-6)
- Matta, E., Cevada, T., Monteiro-Junior, R., Teixeira, T., da Cruz, E., & Lattari, E. (2013). Neuroscience of exercise: from neurobiology mechanisms to mental health. *Neuropsychobiology*, 68, 1-14. <https://doi.org/10.1159/000350946>
- Maurer, M. N., & Roebers, C. M. (2019). Towards a better understanding of the association between motor skills and executive functions in 5- to 6-year-olds: The impact of motor task difficulty. *Human Movement Science*, 66, 607-620. <https://doi.org/doi:10.1016/j.humov.2019.05.007>
- Mavilidi, M. F., Okely, A. D., Chandler, P., & Paas, F. (2017). Effects of integrating physical activities into a science lesson on preschool children's learning and enjoyment. *Applied Cognitive Psychology*, 31(3), 281–290. <https://doi.org/10.1002/acp.3325>.
- Mazzoli, E., Koorts, H., Salmon, J., Pesce, C., May, T., Teo, W.-P., & Barnett, L.M. (2019). Feasibility of breaking up sitting time in mainstream and special schools

- with a cognitively challenging motor task. *Journal of Sport and Health Science*, 8(2), 137-148. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.01.002>
- McClelland, M. M., & Cameron, C. E. (2012). Self-regulation in early childhood: Improving conceptual clarity and developing ecologically valid measures. *Child Development Perspectives*, 6(2), 136-142. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2011.00191.x>
- McClelland, M. M., Acock, A. C., & Morrison, F. J. (2006). The impact of kindergarten learning-related skills on academic trajectories at the end of elementary school. *Early Childhood Research Quarterly*, 21(4), 471-490. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2006.09.003>
- McClelland, M. M., Cameron, C. E., Duncan, R., Bowles, R. P., Acock, A. C., Miao, A., & Pratt, M. E. (2014). Predictors of early growth in academic achievement: the head-toes-knees-shoulders task. *Frontiers in Psychology*, 5, 599. <https://doi.org/doi:10.3389/fpsyg.2014.00599>
- McLennan, N., & Thompson, J. (2015). *Quality physical education (QPE): Guidelines for policy makers*. UNESCO Publishing.
- McMorris, T. (2009) Exercise and Cognitive Function: A Neuroendocrinological Explanation. En: T. McMorris, P. Tomporowski, & M. Audiffren (eds). *Exercise and Cognitive Function* (pp. 41-68). John Wiley & Sons.
- McMorris, T., & Hale, B. J. (2012). Differential effects of differing intensities of acute exercise on speed and accuracy of cognition: a meta-analytical investigation. *Brain and Cognition*, 80(3), 338-351. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2012.09.001>.
- McMorris, T., Davranche, K., Jones, G., Hall, B., Corbett, J., & Minter, C. (2009). Acute incremental exercise, performance of a central executive task, and sympathoadrenal system and hypothalamic-pituitary-adrenal axis activity. *International journal of psychophysiology : official journal of the International Organization of Psychophysiology*, 73(3), 334-340. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2009.05.004>
- McMullen, J. M., Martin R., Jones J., & Murtagh, E. M. (2016). Moving to learn Ireland – Classroom teachers' experiences of movement integration. *Teach Teach Education*, 60, 321-330. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0742051X16302657>
- Medina, J. A. (2017). *Incidencia del tipo de Actividad Física en las Funciones Ejecutivas en jóvenes deportistas*. [Tesis Doctoral, Universidad Católica de Murcia]. <http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/2721/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Medina, J. A., Alarcón, F., Castillo, A. y Cárdenas, D. (2019). Efecto del ejercicio y la Actividad Física sobre las Funciones Ejecutivas en niños y en jóvenes. Una

- revisión sistemática. *SPORT TK: Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 8(2), 43-54. <https://revistas.um.es/sportk/article/view/391741/270311>
- Medina-Cascales, J., Alarcón-López, F., Castillo-Díaz, A. y Cárdenas-Vélez, D. (2019). Efecto del ejercicio y la Actividad Física sobre las Funciones Ejecutivas en niños y en jóvenes. Una revisión sistemática. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 8(2), 43–53. <https://doi.org/10.6018/sportk.391741>
- Memarmoghaddam, M., Torbati, H. T., Sohrabi, M., Mashhadi, A., & Kashi, A. (2016). Effects of a selected exercise program executive function of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of medicine and life*, 9(4), 373–379. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27928441/>
- Méndez-Giménez, A. (2020). Resultados académicos, cognitivos y físicos de dos estrategias para integrar movimiento en el aula: clases activas y Descansos Activos. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 63-74. <https://doi.org/10.6018/sportk.412531>
- Mierau, A., Hülsdünker, T., Mierau, J., Hense, A., Hense, J., & Strüder, H. K. (2014). Acute exercise induces cortical inhibition and reduces arousal in response to visual stimulation in young children. *International journal of developmental neuroscience : the official journal of the International Society for Developmental Neuroscience*, 34, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.ijdevneu.2013.12.009>
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual review of neuroscience*, 24, 167–202. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.24.1.167>
- Ministerio de Sanidad (2019). *Informe Anual del Sistema Nacional de Salud 2019*. <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfSNS2019.htm>
- Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social (2018). *Encuesta Nacional de Salud. España 2017*. https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuestaNac2017/ENSE2017_notatecnica.pdf
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (2015). *Recomendaciones sobre Actividad Física, Sedentarismo y Tiempo de pantalla. Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el SNS*. https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/docs/Tabla_resumen_Recomendaciones_ActivFisica.pdf
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions. *Current directions in psychological science*, 21(1), 8–14. <https://doi.org/10.1177/0963721411429458>

- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, *41*(1), 49–100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Montes, M. M., Flores, R. y Andrés-Roqueta, C. (2020). Revisión sistemática del efecto de las Funciones Ejecutivas en el rendimiento académico. *Publicaciones de la Universidad Jaime I. Servicios de Comunicación y Publicaciones*, *7*. <http://dx.doi.org/10.6035/AgoraSalut.2020.7.21>
- Montoya-Fernández, C., Zamorano-García, D., Gil, P. e Infantes-Paningua, A. (2020). Disfrute a través de una propuesta de Descansos Activos en Educación Infantil. *Revista Iberoamericana De Ciencias De La Actividad Física Y El Deporte*, *9*(1), 155-164. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2020.v9i1.8305>
- Montroy, J. J., Bowles, R. P., Skibbe, L. E., McClelland, M. M., & Morrison, F. J. (2016). The development of self-regulation across early childhood. *Developmental psychology*, *52*(11), 1744–1762. <https://doi.org/10.1037/dev0000159>
- Montuori, S., D'Aurizio, G., Foti, F., Liparoti, M., Lardone, A., Pesoli, M., & Sorrentino, P. (2019). Executive functioning profiles in elite volleyball athletes: Preliminary results by a sport-specific task switching protocol. *Human Movement Science*, *63*, 73-81. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2018.11.011>
- Mora, F. (2022). *Neuroeducador. Una nueva profesión*. Alianza.
- Moraine, P. (2014). *Las Funciones Ejecutivas del estudiante*. Narcea.
- Morales, B. (2019). *Gamificando la clase de Historia: una propuesta didáctica para los alumnos de 3º de la ESO*. [Trabajo fin de Máster, Universidad Internacional de La Rioja]. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/8364/MORALES%20PEREZ%2C%20BELEN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Morales, M., Benítez, M. y Agustín, D. (2013). Habilidades para la vida (cognitivas y sociales) en adolescentes de una zona rural. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, *15*(3), 98-113. <http://redie.uabc.mx/vol15no3/contenido-moralesetal.html>
- Moreau, D., & Chou, E. (2019). The Acute Effect of High-Intensity Exercise on Executive Function: A Meta-Analysis. *Perspectives on psychological science : a journal of the Association for Psychological Science*, *14*(5), 734–764. <https://doi.org/10.1177/1745691619850568>
- Moreno, A. E., Rodríguez, J. V. R. y Rodríguez, I. R. (2018). La importancia de la emoción en el aprendizaje: Propuestas para mejorar la motivación de los estudiantes. *Cuaderno de pedagogía universitaria*, *15*(29), 3-11.

- Moreno, M. (2019). *5 herramientas para introducir el Aprendizaje Basado en Juegos en clase*. Educación 3.0. https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/herramientas-aprendizaje-basadoenjuegos/97739.html?fbclid=IwAR1CN6JufXEZDtdM25emBI9wVou9eQTFNcROqnZU7n_81tiHNofuE94Yhc
- Moreno-Ovalles, A. (2008). La importancia de la Actividad Física. *Acalán Revista de la Universidad Autónoma del Carmen Ciencias Médicas*, (55), 14-15. <http://www.repositorio.unacar.mx/jspui/handle/1030620191/183>
- Morgan, W.P. (1994). Physical activity, fitness, and depression. In: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T, editors. Physical activity, fitness, and health: international proceedings and consensus statement. *Champaign (IL): Human Kinetics*, 851-67.
- Moriguchi, Y., & Hiraki, K. (2013). Prefrontal cortex and executive function in young children: A review of NIRS studies. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 867. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00867>
- Muchiut, Á. F. (2019). Juego y función ejecutiva de planificación en niños de Nivel Inicial. *Cuadernos de Neuropsicología / Panamerican Journal of Neuropsychology*, 13(2), 163-170. <https://www.redalyc.org/journal/4396/439667351014/html/>
- Mulder, H., Verhagen, J., Van der Ven, S. H. G., Slot, P. L., & Leseman, P. P. M. (2017). Early Executive Function at Age Two Predicts Emergent Mathematics and Literacy at Age Five. *Frontiers in psychology*, 8, 1706. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01706>
- Muñoz, D. (2009). La coordinación y el equilibrio en el área de Educación Física. Actividades para su desarrollo. *EFdeportes. Revista Digital*, (130), 1. <https://www.efdeportes.com/efd130/la-coordinacion-y-el-equilibrio-en-el-area-de-educacion-fisica.htm>
- Muñoz, J. (2020). *Descansos Activos y su influencia sobre los procesos cognitivos superiores en Educación Primaria*. [Tesis Doctoral, Universidad de Murcia]. Universidad de Murcia. <http://hdl.handle.net/10201/95864>
- Muñoz, J. A. y Valero, A. (2021). Descansos Activos en el aula. En: B. J. Sánchez-Alcaraz, A. Valero, D. Navarro, y J. A. Merino (eds.). *Metodologías emergentes en Educación Física. Consideraciones Teórico-Prácticas para docentes* (pp. 205-226). Wanceulen.
- Muñoz-Parreño, J. A., Belando-Pedreño, N., Torres-Luque, G., & Valero-Valenzuela, A. (2020). Improvements in Physical Activity Levels after the Implementation of an Active-Break-Model-Based Program in a Primary School. *Sustainability*, 12(9), 3592. <https://doi.org/doi:10.3390/su12093592>

- Navarro-Ardoy, D. y Collado, J. (2020). *Bases neurocientíficas del uso de metodologías activas en Educación Física. Metodologías emergentes en Educación Física*, Consideraciones teórico-prácticas para docentes. Wanceulen.
- Navarro-Ardoy, D., Martínez, R. y Pérez, I. J. (2017). El enigma de las 3 efes: Fortaleza, fidelidad y felicidad. *Revista Española De Educación Física Y Deportes*, (419), 73–85. <https://doi.org/10.55166/reefd.vi419.607>
- Naylor, P. J., Nettlefold, L., Race, D., Hoy, C., Ashe, M. C., Wharf Higgins, J., & McKay, H. A. (2015). Implementation of school based physical activity interventions: a systematic review. *Preventive medicine*, 72, 95–115. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.12.034>
- Netz, Y., Tomer, R., Axelrad, S., Argov, E., & Inbar, O. (2007). The effect of a single aerobic training ses... [Int J Sports Med. 2007] - PubMed - NCBI. *International Journal of Sports Medicine*, 28(1), 82–87. Retrieved from <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-2006-924027>
- Nielsen, A., Romance, A. R. y Chinchilla, J. L. (2020). Los ambientes de aprendizaje como metodología activa promotora de la Actividad Física en Educación Infantil: un estudio de caso. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (37), 498-504. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.71026>
- Nieto, P.L. (2011). Funciones Ejecutivas frías y calientes en Autismo. *Actas del II Congreso Internacional en Orientación Psicoeducativa-Escuela y Psicopatología*. (pp. 75-82). Madrid: CEU Ediciones. https://www.researchgate.net/profile/Pedro_Nieto_Del_Rincon/publication/271013833_Funciones_ejecutivas_frias_y_calientes_n_Autismo/li5fbb3bc08aeafc8ac41bcbe/Funciones-ejecutivas-frias-y-calientes-en-Autismo.pdf
- Nieto-López, M., Sánchez-López, M., Visier-Alfonso, M. E., Martínez-Vizcaíno, V., Jiménez-López, E., & Álvarez-Bueno, C. (2020). Relation between physical fitness and executive function variables in a preschool sample. *Pediatric Research*, 88, 623–628. <https://doi.org/10.1038/s41390-020-0791-z>
- Nigg, J. T. (2000). On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin*, 126(2), 220-246. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.126.2.220>
- Nigg, J. T. (2017). Annual Research Review: On the relations among self-regulation, self-control, executive functioning, effortful control, cognitive control, impulsivity, risk-taking, and inhibition for developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 58(4), 361-383. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12675>
- Norris, E., Shelton, N., Dunsmuir, S., Duke-Williams, O., & Stamatakis, E. (2015). Physically active lessons as physical activity and educational interventions: a

- systematic review of methods and results. *Preventive medicine*, 72, 116–125. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.12.027>
- North, T.C., McCullagh, P., Tran, Z. V. (1990). Effect of exercise on depression. *Exerc Sport Sci Revista*, 18, 379-415.
- Ntourou, K., Anderson, J. D., & Wagovich, S. A. (2018). Executive function and childhood stuttering: Parent ratings and evidence from a behavioral task. *Journal of fluency disorders*, 56, 18–32. <https://doi.org/10.1016/j.jfludis.2017.12.001>
- Nunes, A., Ramos, M. y Da Silva, C. A. (2019). Instrumentos de Avaliação das Funções Executivas: Revisão Sistemática dos Últimos Cinco Anos. *Avaliação Psicológica*, 18(1), 96-107. <http://dx.doi.org/10.15689/ap.2019.1801.14668.11>
- Oberste, M., Javelle, F., Sharma, S., Joisten, N., Walzik, D., Bloch, W., & Zimmer, P. (2019). Effects and moderators of acute aerobic exercise on subsequent interference control: a systematic review and meta-analysis Running title: Acute exercise and interference control. *Frontiers in Psychology*, 10, 2616. <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02616>
- Ocón, R. (2017). *La gamificación en educación y su trasfondo pedagógico*. *Revista electrónica de educación*, 187. <https://biblioteca.ucm.es/revcul/e-learninginnova/187/art2664.pdf>
- Olvera-Sánchez, S., Gómez-Chang, E., Flores-Herrera, O. y Martínez, F. (2023). Las mitocondrias: sus funciones, las relaciones con otros organelos, la supervivencia celular y la medicina mitocondrial. *TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 26. <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2023.547>
- Onla-Or, S., & Winstein, C. J. (2008). Determining the optimal challenge point for motor skill learning in adults with moderately severe Parkinsons disease. *Neurorehabilitation and neural repair*, 22(4), 385-395. <https://doi.org/10.1177/1545968307313508>
- Organización Mundial de la Salud (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241599979>
- Organización Mundial de la Salud. (2015). Informe Mundial sobre el envejecimiento y la salud. <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241565042>
- Organización Mundial de la Salud. (2018). Physical activity. <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Actividad Física. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Organización Mundial de la Salud. (2019). *Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age*. <http://www.who.int/iris/handle/10665/311664>.

- Organización Mundial de la Salud. (2022). Plan de acción mundial sobre Actividad Física 2018-2030: personas más activas para un mundo más sano. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/327897>
- Ortiz, T. (2017). *¿Qué aporta la Neurociencia a la Educación? Programa neuroeducativo HERVAT*. [Ponencia] I Congreso Nacional de Neurociencia aplicada a la Educación. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.mecd.gob.es/dam/jcr:4a800679-722d-49a8-807bc8ddef076c3e/con-tomas-ortiz-2017-web.pdf>
- Ortiz, T. (2017). Gamificación: La vuelta al mundo en 80 días. *Revista Infancia, educación y aprendizaje (IYEA)* 3(2), 397-403. <https://doi.org/10.22370/ieya.2017.3.2.755>
- Osorio, M. y Herrador, J. (2007). La psicomotricidad como herramienta de recreación y ocio en el ámbito educativo. *EFDeportes.com*, 109. <http://www.efdeportes.com/efd109/la-psicomotricidad-en-el-ambito-educativo.htm>
- Ozcelik, E., Cagiltay, N. E., & Ozcelik, N. S. (2013). The effect of uncertainty on learning in game-like environments. *Computers & Education*, 67, 12-20. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.009>
- Paas, F., Tuovinen, J. E., Tabbers, H., & Van Gerven, P. W. (2003). Cognitive load measurement as a means to advance cognitive load theory. *Educational psychologist*, 38(1), 63-71.
- Padial-Ruz, R., Rejón-Utrabo, M.C., Chacón-Borrego, F., & González-Valero, G. (2022). Review of Interventions in Physical Activity for the Improvement of Executive Functions and Academic Performance in Kindergarten. *Apunts Educación Física y Deportes*, 149, 22-35. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/3\).149.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/3).149.03)
- Palmer, K. K., Miller, M. W., & Robinson, L. E. (2013). Acute exercise enhances preschoolers' ability to sustain attention. *Journal of sport & exercise psychology*, 35(4), 433–437. <https://doi.org/10.1123/jsep.35.4.433>
- Pandey, A., Hale, D., Das, S., Goddings, A. L., Blakemore, S. J., & Viner, R. M. (2018). Effectiveness of Universal Self-Regulation-Based Interventions in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA pediatrics*, 172(6), 566–575. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2018.0232>
- Parfitt, G., & Eston, R. (1995). Changes in ratings of perceived exertion and psychological affect in the early stages of exercise. *Percept Mot Skills*, 80, 259-66.
- Paschen, L., Lehmann, T., Kehne, M., & Baumeister, J. (2019). Effects of acute physical exercise with low and high cognitive demands on executive functions in children:

- A Systematic Review. *Pediatric Exercise Science*, 1-15. <https://doi.org/10.1123/pes.2018-0215>
- Pastor-Vicedo, J. C., Martínez-Martínez, J., Jaén, Y. y Prieto-Ayuso, A. (2019). Los Descansos Activos y la mejora de los aprendizajes en educación infantil: Una propuesta de intervención. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 8(2), 67-72. <https://doi.org/10.6018/sportk.401131>
- Pazeto, T. C. B., Dias, N. M., Gomes, C. M. A., & Seabra, A. G. (2020). Prediction of reading and writing in elementary education through early childhood education. *Psychology: Science and Profession/ Psicologia: Ciência e Profissão*, 40, 1-14. <https://doi.org/10.1590/1982-3703003205497>
- Pazeto, T. C. B., Seabra, A. G., & Dias, N. M. (2014). Executive functions, oral language and writing in preschool children: Development and correlations. *Paidéia (Ribeirão Preto)*, 24(58), 213-222. <https://doi.org/doi:10.1590/1982-43272458201409>
- Peláez-Flor, V. y Prieto-Ayuso, A. (2021). Aprendo Moviéndome: programa de Descansos Activos para educación primaria. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 10(2), 107–135. <https://doi.org/10.6018/sportk.440761>
- Pennequin, V., Sorel, O., & Fontaine, R. (2010). Motor planning between 4 and 7 years of age: Changes linked to executive functions. *Brain and cognition*, 74(2), 107-111.
- Pérez, I. J. y Delgado, M. (2012). Un juego de cartas durante los recreos escolares mejora los hábitos alimentarios en adolescentes. *Nutrición hospitalaria*, 27(6), 2055-2065.
- Pesce, C. (2012). Shifting the focus from quantitative to qualitative exercise characteristics in exercise and cognition research. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 34(6), 766-786.
- Pesce, C., Ballester, R., & Benzing, V. (2021). Giving physical activity and cognition research ‘some soul’: Focus on children and adolescents. *European Journal of Human Movement*, 47, 1–7. <https://doi.org/10.48350/164070>
- Pesce, C., Crova, C., Cereatti, L., Casella, R., & Bellucci, M., (2009). Physical activity and mental performance in preadolescents: Effects of acute exercise on free-recall memory. *Mental Health and Physical Activity*, 2(1), 16–22. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2009.02.001>
- Pesce, C., Crova, C., Marchetti, R., Struzzolino, I., Masci, I., Vannozzi, G., & Forte, R. (2013). Searching for cognitively optimal challenge point in physical activity for children with typical and atypical motor development. *Mental Health and Physical Activity*, 6(3), 172-180.

- Pesce, C., Masci, I., Marchetti, R., Vazou, S., Sääkslahti, A., & Tomporowski, P. D. (2016). Deliberate Play and Preparation Jointly Benefit Motor and Cognitive Development: Mediated and Moderated Effects. *Frontiers in psychology*, 7, 349. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00349>
- Pessoa, L. (2009). How do emotion and motivation direct executive control? *Trends in cognitive sciences*, 13(4), 160-166. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2009.01.006>
- Petruzzello, S.J., Landers, D.M., Hatfield, B.D. (1991). A meta-analysis on the anxiety-reducing effects of acute and chronic exercise: outcomes and mechanisms. *Sports Medicine*, 11, 143-82.
- Pezzulo, G. (2012). An Active Inference view of cognitive control. *Frontiers of Psychology*, 3, 478.
- Piaget, J. (1977). *The Development of Thought. Equilibration of Cognitive Structures*. Basil Blackwell.
- Pineda, J. E., Del Río, P. J., Flores, M., y Gómez, E. (2000). *El recreo escolar... ¿es solo para jugar?* Inde.
- Pitchford, N. J., Papini, C., Outhwaite, L. A., & Gulliford, A. (2016). Fine Motor Skills Predict Maths Ability Better than They Predict Reading Ability in the Early Primary School Years. *Frontiers in psychology*, 7, 783. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00783>
- Plass, J. L., Mayer, R. E., & Homer, B. D. (2020). *Handbook of Game-Based Learning*. MIT Press.
- Pochon, J. B., Levy, R., Fossati, P., Lehericy, S., Poline, J. B., Pillon, B., ... & Dubois, B. (2002). The neural system that bridges reward and cognition in humans: an fMRI study. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(8), 5669-5674. <https://doi.org/10.1073/pnas.082111099>
- Ponitz, C. C., McClelland, M. M., Matthews, J. S., & Morrison, F. J. (2009). A structured observation of behavioral self-regulation and its contribution to kindergarten outcomes. *Developmental psychology*, 45(3), 605-619. <https://doi.org/10.1037/a0015365>
- Pons, R. y Arufe, V. (2016). Análisis descriptivo de las sesiones e instalaciones de psicomotricidad en el aula de Educación Infantil. *Sportis Scientific Technical Journal*, 1(2), 125 -146. <https://doi.org/10.17979/sportis.2016.2.1.1445>
- Pontifex, M. B. (2014). Effects of the FITKids randomized controlled trial on executive control and brain function. *Pediatrics*. 134(4): e1063-e1071. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-3219>
- Pontifex, M. B., McGowan, A. L., Chandler, M. C., Gwizdala, K. L., Parks, A. C., Fenn, K., & Kamijo, K. A. (2019). Primer on investigating the after effects of acute bouts of physical activity on cognition. *Psychology of Sport and Exercise*, 40, 1-22.

- Pontifex, M. B., Raine, L. B., Johnson, C. R., Chaddock, L., Voss, M. W., Cohen, N. J., ... & Hillman, C. H. (2011). Cardiorespiratory fitness and the flexible modulation of cognitive control in preadolescent children. *Journal of cognitive neuroscience*, 23(6), 1332-1345. doi: 10.1162/jocn.2010.21528
- Popeska, B., Jovanova-Mitkovska, S., Chin, M.-K., Edginton, C., Mo, M., & Gontarev, S. (2018). Implementation of Brain Breaks® in the Classroom and Effects on Attitudes toward Physical Activity in a Macedonian School Setting. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(6), 1127. <https://doi.org/10.3390/ijerph15061127>
- Portes, C. C. (2018). *La experiencia de un programa de yoga y meditación para estudiantes de primaria con TDAH*. [Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona]. <https://www.tesisenred.net/handle/10803/665927#page=1>
- Puelles, L., Martínez, S. y Martínez, M. (2008). *Neuroanatomía*. Editorial Médica Panamericana.
- Pyle, A. (2018). *Aprendizaje Basado en Juego: Síntesis*. Enciclopedia. <http://www.encyclopedia-infantes.com/aprendizaje-basado-en-eljuego/sintesis>
- Qu, L., & Zelazo, P. D. (2007). The facilitative effect of positive stimuli on 3-year-olds' flexible rule use. *Cognitive Development*, 22(4), 456-473. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2007.08.010>
- Quintana, A. y Díaz, R. (2016). Percepción de los profesores sobre la importancia de la psicomotricidad en Educación Infantil. *Acción motriz, tu revista científica digital*, 17, 7-20. <http://www.mdc.ulpgc.es/cdm/ref/collection/amotriz/id/144>
- Quintanal, F. (2016). Aplicación de herramientas de gamificación en física y química de secundaria, *Opción*, 32(12), 327-348. <https://www.redalyc.org/pdf/310/31048903016.pdf>
- Quintero, C., Gil, V., Vázquez-López, C. y Álzate-Jaramillo, J. (2021). *Efectos de la Actividad Física sobre las Funciones Ejecutivas: Revisión sistemática*. Universidad Autónoma de Baja California. https://www.researchgate.net/publication/351308621_Efectos_de_la_actividad_fisica_sobre_las_funciones_ejecutivas_Revision_sistemica
- Ragsdale, V., & McDougall, G. J., Jr (2008). The changing face of long-term care: looking at the past decade. *Issues in mental health nursing*, 29(9), 992-1001. <https://doi.org/10.1080/01612840802274818>
- Ramírez, J. L. (2014). *Gamificación: mecánicas de juegos en tu vida personal y profesional*. Alpha Editorial.
- Ramírez, W., Vinaccia, S. y Ramón, G. (2004). El impacto de la Actividad Física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico: una revisión teórica. *Revista de Estudios Sociales*, 18, 67-75.

- Ramos, I. A., Browne, R. A. V., Da Silva, D. G., Sales, M. M., Dos Santos, R. M., & Grubert, C. S. (2017). Ten Minutes of Exercise Performed Above Lactate Threshold Improves Executive Control in Children. *Journal of Exercise Physiologyonline*, 20(2), 73–83. https://www.academia.edu/35532161/Ten_Minutes_of_Exercise_Performed_Above_Lactate_Threshold_Improves_Executive_Control_in_Children
- Ramos, L. (2018). La DAFO como herramienta de reflexión docente. *Revista ventana abierta* (23) 1-12.
- Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil. *Boletín Oficial del Estado*, 28, de 2 de febrero de 2022, pp.1-33.
- Redes 72. (2011, 1 de septiembre). *Deporte para un cerebro más sano. Neurociencia. Redes*. <https://www.youtube.com/watch?v=4aoaUpRajy8>
- Reed, J., Berg, K. E., & Latin, R. W. (1998). Affective responses of physically active and sedentary individuals during and after moderate aerobic exercise. *Journal of Sports Medical Physical Fitness*, 38, 272-278.
- Reigal, R. E., Moral, L., Juárez, R., Morillo, J. P., Morales, V., Pastrana, J. L., & Hernández-Mendo, A. (2020). Physical fitness level is related to attention and concentration in adolescents. *Frontiers in Psychology*, 11, 110. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00110>
- Reloba, S., Chiroso, L. J. y Reigal, R. E. (2016). Relación entre Actividad Física, procesos cognitivos y rendimiento académico de escolares: revisión de la literatura actual. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 9(4), 166-172, <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2015.05.008>.
- Restrepo, J. E. (2018). Cognición corporeizada, situada y extendida: una revisión sistemática. *Katharsis: revista de ciencias sociales*, 26, 106-130. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6796566>
- Ribner, A. D., Willoughby, M. T., & Blair, C. B. (2017). Executive function buffers the association between early math and later academic skills. *Frontiers in Psychology*, 8, 1–12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00869>.
- Richard`s, M. M. (2016). La batalla del movimiento: la Actividad Física como estrategia para el logro de la Autorregulación. En Andrés, M. L., Canet, L. y Richard`s, M. M. (Comp.). *¿Cómo podemos Transformar nuestras Escuelas? Estrategias para fomentar la Autorregulación en la Escuela Primaria*. (92-103). Universidad Nacional Mar de Plata. https://www.researchgate.net/publication/311581343_COMO_PODEMOS_TRANSFORMAR_NUESTRAS_ESCUELAS_Estrategias_para_fomentar_la_autorregulacion_en_la_escuela_primaria

- Richardson, J. T. E. (2011). Eta al cuadrado y eta al cuadrado parcial como medidas del tamaño del efecto en la investigación educativa. *Educative Research Review*, 6, 135–147. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2010.12.001>
- Riga, V., & Rouvali, A. (2023). Classroom Psychomotor Education Programme to Enhance Executive Functions: A Cluster Randomised Feasibility Trial. *Youth*, 3(2), 502–525. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/youth3020035>.
- Risso, A., García, M., Durán, M., Brenlla, J. C., Peralbo, M. y Barca, A. (2015). Un análisis de las relaciones entre Funciones Ejecutivas, lenguaje y habilidades matemáticas. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, 9, 73-78.
- Ritter, B. C., Perrig, W., Steinlin, M., & Everts, R. (2013). Cognitive and behavioral aspects of executive functions in children born very preterm. *Child Neuropsychology*, 20(2), 129-44. <https://doi.org/10.1080/09297049.2013.773968>.
- Rizal, H., Hajar, M. S., Muhamad, A. S., Kueh, Y. C., & Kuan, G. (2019). The Effect of Brain Breaks on Physical Activity Behaviour among Primary School Children: A Transtheoretical Perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(21), 4283. <https://doi.org/10.3390/ijerph16214283>
- Robinson, L. E., Palmer, K. K., & Bub, K. L. (2016). Effect of the children’s health activity motor program on motor skills and self-regulation in head start preschoolers: An efficacy trial. *Frontiers in Public Health*, 4. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00173>
- Rodríguez, F. A. (2001). Ensayos clínicos en ejercicio físico y deporte. En: X. Bonfill (ed.). Ensayos clínicos en intervenciones no farmacológicas (pp.23-35). Fundación Dr. Antonio Esteve. <https://esteve.org/wp-content/uploads/2018/01/136818.pdf>
- Rodríguez-Marroyo, J. A., García-López, J., Chamari, K., Cordova, A., Hue, O., Villa, J. G. (2009). El sistema de pedaleo del rotor mejora el ciclismo anaeróbico pero no aeróbico rendimiento en ciclistas profesionales. *European Journal of Applied Physiology*, 106(1): 87-94. <https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/9401/Rodriguez-Marroyo-AMD-2002-Altitud-Moderada-Esfuerzo-Ciclistas.pdf?sequence=1>
- Rojas-Quirós, J. (2023). Estimulación de las Funciones Ejecutivas Cerebrales en los procesos de mini baloncesto. Revisión Sistemática. *Revista Académica EDUCAR*, 5(2), 1-18. https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2023/02/Revista_Educacion_Vol5_2.pdf
- Romero, A. y Espinosa, J. (2019). Gamificación en el aula de educación infantil: Un proyecto para aumentar la seguridad en el alumnado a través de la superación de

retos. *Edetania*, (56), 61-82.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7518831>

- Romero, M. (2018). *Intervención en Funciones Ejecutivas para la mejora de la competencia social*. [Tesis Doctoral, Universidad de Granada].
<https://www.educacion.gob.es/teseo/mostrarRef.do?ref=1647366>
- Romero, M., Benavides, A., Fernández, M. y Pichardo, M. C. (2017). Intervención en Funciones Ejecutivas en Educación Infantil. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3(1), 253-261.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6305359>
- Romero, M., Pichardo-Martínez, M. C., Ingoglia, S., & Justicia, F. (2018). The role of executive function in social competence and behavioral problems in the last year of preschool. *Anales de Psicología*, 34(3), 490-499.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6305359>
- Rosas, R., Espinoza, V., Poritito, F., & Ceric, F. (2019). Executive Functions Can Be Improved in Preschoolers Through Systematic Playing in Educational Settings: Evidence From a Longitudinal Study. *Frontiers psychology*.
<https://doi.org/doi:10.3389/fpsyg.2019.02024>
- Rothbart, M. K., Ellis, L. K., Rueda, M. R., & Posner, M. I. (2003). Developing mechanisms of temperamental effortful control. *Journal of personality*, 71(6), 1113–1143. <https://doi.org/10.1111/1467-6494.7106009>
- Röthlisberger M., Neuenschwander R., Cimeli P., Michel E., & Roebbers C. M. (2012). Improving executive functions in 5- and 6-year-olds: evaluation of a small group intervention in prekindergarten and kindergarten children. *Infant and Child Development*, 21(4),411-429. <https://doi.org/10.1002/icd.752>
- Routen, A. C., Biddle, S. J., Bodicoat, D. H., Cale, L., Cledes, S., Edwardson, C. L., & Salmon, J. (2017). Study design and protocol for a mixed methods evaluation of an intervention to reduce and break up sitting time in primary school classrooms in the UK: The CLASS PAL (Physically Active Learning) Programme. *BMJ Open*, 7(11), e019428. <https://doi.org/doi: 10.1136/bmjopen-2017-019428>
- Rueda, M. R., Checa, P., & Rothbart, M. K. (2010). Contributions of attentional control to socioemotional and academic development. *Early Education and Development*, 21(5), 744–764. <https://doi.org/10.1080/10409289.2010.510055>
- Rueda, M. R., Conejero, A. y Guerra, S. (2016). Educar la atención desde la neurociencia. Pensamiento Educativo. *Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 53(1), 1–16.
https://www.researchgate.net/publication/302066835_Educar_la_atencion_desde_la_neurociencia

- Rueda, M. R., Fan, J., McCandliss, B. D., Halparin, J. D., Gruber, D. B., Pappert, L., & Posner, M. I. (2004). Development of attentional networks in childhood. *Neuropsychologia*, 42, 1029-1040. <https://doi.org/doi:10.1016/j.neuropsychologia.2003.12.012>
- Rueda, M. R., Posner, M. R., & Rothbart, M. K. (2005). The development of executive attention: Contributions to the emergence of self-regulation. *Developmental Neuropsychology*, 28(1), 573-594. https://doi.org/doi:10.1207/s15326942dn2802_2
- Ruiz, A. (1985). Metodología de la enseñanza de la Educación Física. Pueblo y Educación.
- Ruiz, J. R., Castro-Pinero, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Sjöström, M., Suni, J., & Castillo, M. J. (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *British journal of sports medicine*, 43(12), 909-923. <https://pdfs.semanticscholar.org/3d14/b38d6fe5525f8e938750777682766201a45a.pdf>.
- Ruiz-Guerra, I. y Martín-López, V. M. (2013). Cooperativas agroalimentarias e impacto de su estrategia en el desarrollo rural: análisis cualitativo en Castilla-La Mancha. *REVESCO. Revista de Estudios Cooperativos*, (111), 137-158. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/41198/1/2013-111%28137-158%29.pdf>
- Ruiz-Omeñaca, J. V. (2011). *El cuento motor en la educación infantil y en la educación física escolar*. Wanceulen.
- Ryde, G. C., Booth, J. N., Brooks, N. E., Chesham, R. A., Moran, C. N., & Gorely, T. (2018). The Daily Mile: What factors are associated with its implementation success? *PLoS one*, 13(10), 1-14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204988>
- Sáez, F. y Gutiérrez, A. (2007). Los contenidos de las capacidades condicionales en la Educación Física. *Revista de investigación en educación*, 4, 36-60. <http://reined.webs.uvigo.es/ojs/index.php/reined/article/viewFile/32/27>
- Sáez, J., Caballero, J. A. y Fuentesal, J. (2012). Un análisis DAFO sobre las Actividades en el Medio Natural. Estrategias de intervención desde la perspectiva de la Educación Física. *TRANCES: Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*, 4(6), 446-460. https://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/7557/un_analisis_dafo_sobre_las_actividades_en_el_medio_natural.pdf?sequence=2
- Saint-Cry, J. A. (2003). Frontal-striatal circuit functions: context, sequence, and consequence. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 9(1), 103-128.
- Sánchez, M., García, L. M. y Ruiz, A. (2020). *Fichas de Descansos Activos para Educación Infantil y Primaria. Guía para el profesorado*. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775055>

- Sánchez, M., Gutiérrez, D., Ruíz de la Hermosa, A., López, C. y Sánchez, M. A. (2017). *Proyectos Escolares Saludables. Descansos Activos. Guía para profesores*. https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/13451/Proyectos_escolares_saludables.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sánchez-López, M., Ruiz-Hermosa, A., Redondo-Tébar, A., Visier-Alfonso, M. E., Jiménez-López, E., Martínez-Andrés, M., Solera, M., Soriano, A. & Martínez-Vizcaíno, V. (2019). Rationale and methods of the MOVI-da10! Study –a cluster-randomized controlled trial of the impact of classroom-based physical activity programs on children’s adiposity, cognition and motor competence. *BMC Public Health*, *19*(417), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6742-0>
- Santamaría, N. (2019). Las cuñas motrices en Educación Infantil permiten un cuerpo presente en el aula. *Infancia, Educación y Aprendizaje*, *5*(1), 138-159. <https://doi.org/10.22370/ieya.2019.5.1.1375>
- Sastre-Riba, S. (2006). Condiciones tempranas del desarrollo y el aprendizaje: el papel de las Funciones Ejecutivas. *Revista de Neurología*, *42*(2), 143-151. <https://doi.org/doi:10.33588/rn.42S02.2005782>
- Sastre-Riba, S., Merino-Moreno, N. y Poch-Olivé, M. L. (2007). Formatos interactivos y Funciones Ejecutivas en el desarrollo temprano. *Revista de Neurología*, *44*(2), 61-65.
- Savina, E. (2020). Self-regulation in Preschool and Early Elementary Classrooms: Why It Is Important and How to Promote It. *Early Childhood Education Journal*, *49*, 493-501. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01094-w>
- Scherder, E. J, Verburch, L, Van Lange, P. A., & Oosterlaan, J. (2014). Executive functioning in highly talented soccer players. *PLOS ONE*, *9*(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091254>
- Schmidt, M., Benzing, V. & Kamer, M. (2016). Classroom-based physical activity breaks and children’s attention: Cognitive engagement works!. *Frontiers in psychology*, *7*(1), 1474. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01474>
- Schmidt, M., Jäger, K., Egger, F., Roebbers, C. M., & Conzelmann, A. (2015). Cognitively engaging chronic physical activity, but not aerobic exercise, affects executive functions in primary school children: A group-randomized controlled trial. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *37*(6), 575–591. <https://doi.org/10.1123/jsep.2015-0069>
- Schmidt, M., Mavilidi, M. F., Singh, A., & Englert, C. (2020). Combining physical and cognitive training to improve kindergarten children’s executive functions: A cluster randomized controlled trial. *Contemporary Educational Psychology*, *63*, 101908. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101908>

- Schneider, M. L., & Kwan, B. M. (2013). Psychological need satisfaction, intrinsic motivation and affective response to exercise in adolescents. *Psychology of sport and exercise, 14*(5), 776-785. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2013.04.005>
- Schott, N. (2015). Trail walking test for assessment of motor cognitive interference in older adults: development and evaluation of the psychometric properties of the procedure. *Z. Gerontology and Geriatrics, 48*, 722-733. <https://doi:10.1007/s00391-015-0866-3>
- Schott, N., & Klotzbier, T. J. (2018). Profiles of Cognitive-Motor Interference During Walking in Children: Does the Motor or the Cognitive Task Matter? *Frontiers in psychology, 9*, 947. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00947>
- Scudder, M. R., Lambourne, K., Drollette, E. S., Herrmann, S. D., Washburn, R. A., Donnelly, J. E., & Hillman, C. H. (2014). Aerobic capacity and cognitive control in elementary school-age children. *Medical Science of Sports Exercise, 46*, 1025-1035. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000199>
- Serrien, D. J., Ivry, R. B., & Swinnen, S. P. (2007). The missing link between action and cognition. *Progress in neurobiology, 82*(2), 95-107. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2007.02.003>
- Shallice, T., & Burgess, P. (1998). The domain of supervisory processes and the temporal organization of behaviour. In: A. C. Roberts, T. W. Robbins, L. Weiskrantz (eds.). *The prefrontal cortex* (pp. 22-35). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198524410.003.0003>
- Shoval, E., Sharir, T., Arnon, M., & Tenenbaum, G. (2018). The effect of integrating movement into the learning environment of kindergarten children on their academic achievements. *Early Childhood Education Journal, 46*(3), 355-364. <https://doi.org/10.1007/s10643-017-0870-x>
- Shuggi, I. M., Oh, H., Shewokis, P. A., & Gentili, R. J. (2017). Mental workload and motor performance dynamics during practice of reaching movements under various levels of task difficulty. *Neuroscience, 360*, 166-179. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2017.07.048>
- Singh, A. S., Saliassi, E., Van den Berg, V., Uijtdewilligen, L., de Groot, R., Jolles, J., Andersen, L. B., Bailey, R., Chang, Y. K., Diamond, A., Ericsson, I., Etnier, J. L., Fedewa, A. L., Hillman, C. H., McMorris, T., Pesce, C., Pühse, U., Tomporowski, P. D., & Chinapaw, M. (2019). Effects of physical activity interventions on cognitive and academic performance in children and adolescents: a novel combination of a systematic review and recommendations from an expert panel. *British journal of sports medicine, 53*(10), 640-647. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098136>
- Skibbe, L. E., McDonald, C., Morrison, F. J., & Jewkes, A.M. (2011). Schooling effects on preschoolers' self-regulation, early literacy, and language growth. *Early*

- Smith, A. J., Zwolinsky, S., McKenna, J., Tomporowski, P.D., Defeyter, M. A. & Manley, A. (2018). Systematic review of acute physically active learning and classroom movement break son children`s physical activity, cognition, academic performance and classroom behaviour: understanding critical design features. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 4, 1-16. doi:10.1136/bmjsem-2018-000341
- Solanto, M. (2001). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Clinical Features. En: M. Solanto, A. Arnsten, & X. Castellanos (eds.), *Stimulant Drugs and ADHD: Basic and Clinical Neuroscience* (pp. 123-156). Oxford University Press. <https://psycnet.apa.org/record/2001-16577-001>
- Solé-Ferrer, N., Mumbardó-Adam, C., Company-Romero, R., Balmaña-Gelpí, N. y Corbella-Santomá, S. (2019). Instrumentos de evaluación de la Autorregulación en población infanto-juvenil: una revisión sistemática. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 6(2), 36-43. <https://doi.org/10.21134/rpcna.2019.06.2.5>
- Solís, A., Prieto, J. A., Nistal, P. y Vázquez, M. M. (2017). Percepción y aplicación de la psicomotricidad por parte del profesorado de la etapa Infantil. *Sportis, Revista Técnico-Científica del Deporte Escolar, Educación Física y Psicomotricidad*, 1(3), 141-160. <http://dx.doi.org/10.17979/sportis.2017.3.1.1794>
- Soprano, A. M. (2003). Evaluación de las Funciones Ejecutivas en el niño. Avances en metodología clínica pediátrica. *Revista de neurología*, 37(1), 44-50. <https://campus.autismodiario.com/wp-content/uploads/2016/12/Evaluaci%C3%B3n-de-la-funci%C3%B3n-ejecutiva-Soprano.pdf>
- Sotoca, P. (2017). Nueva expansión del juego de mesa creada para Educación Física: "Timeline EF & Sports". *EmásF, Revista digital de Educación Física*, (48), 49-55. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6121664>
- Sotoca, P. y López, E. (2019). "El Catán Motriz": un juego de mesa con movimiento para Educación Física. *EmásF. Revista digital de Educación Física*, 56, 30-43. https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/37882/catan_sotoca_EMAS_F_2019.pdf?sequence=3
- Sousa, D. A. (2014). *Neurociencia educativa: Mente, cerebro y educación*. Narcea. https://www.academia.edu/64145204/Neurociencia_educativa_Mente_cerebro_y_educaci%C3%B3n_2014_David_A_Sousa
- Sprenger, A. M., Dougherty, M. R., Atkins, S. M., Franco-Watkins, A. M., Thomas, R. P., Lange, N., & Abbs, B. (2011). Implications of Cognitive Load for Hypothesis Generation and Probability Judgment. *Frontiers in Psychology*, 2, 129. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00129>

- Stein, M., Auerswald, M. & Ebersbach, M. (2017). Relationships between Motor and Executive Functions and the Effect of an Acute Coordinative Intervention on Executive Functions in Kindergartners. *Frontiers in Psychology*, 8(859), 1-14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00859>
- Stelzer, F. y Cervigni M. A. (2011). Desempeño académico y Funciones Ejecutivas en infancia y adolescencia. Una revisión de la literatura. *Revista de Investigación en Educación*, 9(1), 148-156. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/101172>
- Stephens, A., Kearsley, N., & Walters, N. (1993). Acute mood responses to maximal and submaximal exercise in active and inactive men. *Psychology & Health*, 8, 89-99. <https://doi.org/10.1080/08870449308403169>
- Stojiljković, N., Mitić, P., Sporiš, G. (2020). Can exercise make our children smarter? *Ann Kinesiol*, 10, 115–27. <https://doi.org/10.35469/ak.2019.211>
- Strommen, E. A. (1973). Verbal self-regulation in a children's game: impulsive errors on “Simon says”. *Child Dev.* 44, 849–853. <https://doi.org/10.2307/1127737>
- Stroth, S., Kubesch, S., Dieterle, K., Ruchow, M., Heim, R., & Kiefer, M. (2009). Physical fitness, but not acute exercise modulates event-related potential indices for executive control in healthy adolescents. *Brain research*, 1269, 114-124. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2009.02.073>
- Stuss, D. T. (2011). Functions of the frontal lobes: relation to executive functions. *Journal International of Neuropsychology and Society*, 17, 759-65. <https://doi.org/10.1017/S1355617711000695>
- Suárez-Manzano, S., De la Torre, M., López, S. y Ruiz-Ariza, A. (2019). *Breakout educativo y gamificación para aumentar motivación y adquisición de conocimientos*. Universidad de Jaén. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7648465>
- Suarez-Manzano, S., Ruiz-Ariza, A., López-Serrano, S. y Martínez López, M. J. (2018). Descansos Activos para mejorar la atención en clase: intervenciones educativas. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(4), 287-304. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8417>
- Tébar, S. y Parra, M. (2015). Practicando Mindfulness con el alumnado de tercer curso de Educación Infantil. *ENSAYOS. Revista De La Facultad De Educación De Albacete*, 30(2), 85–97. <https://doi.org/10.18239/ensayos.v30i2.912>
- Thibodeau, R., Gilpin, A., Brown, M., & Meyer, B. (2016). The effects of fantastical pretend play on the development of executive functions: An intervention study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 145, 120-138. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2016.01.001>
- Tierney, P. L., Thierry, A. M., Glowinski, J., Deniau, J. M., & Gioanni, Y. (2008) Dopamine Modulates Temporal Dynamics of Feedforward Inhibition in Rat

- Prefrontal Cortex In Vivo. *Cerebral Cortex* October, 18, 2251-2262. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhm252>
- Tilp, M., Scharf, C., Payer, G., Presker, M., & Fink, A. (2019). Physical Exercise During the Morning School-Break Improves Basic Cognitive Functions. *Mind, Brain, and Education*. *Mind, Brain, and Education*, 1-9. <https://doi.org/10.1111/mbe.12228>
- Tirapu, J. & Bausela, E. y Cordero-Andrés, P. (2018). Modelo de Funciones Ejecutivas en niños basado en metaanálisis de los análisis factoriales que hemos encontrado de los últimos 27 años. *Revista de neurología*. 67. <https://doi.org/10.33588/rn.6706.2017450>.
- Tirapu-Ustárroz, J. y Muñoz-Céspedes, J. M. (2005). Memoria y Funciones Ejecutivas. *Revista Neurología*, 41, 384-475. <https://doi.org/10.33588/rn.4108.2005240>
- Tirapu-Ustárroz, J., Cordero-Andrés, P., Luna-Lario, P. y Hernández-Goñi, P. (2017). Propuesta de un modelo de Funciones Ejecutivas basado en análisis factoriales. *Revista de Neurología*, 64(2), 75-84. <https://doi.org/10.33588/rn.6402.2016227>
- Tirapu-Ustárroz, J., García-Molina, A., Luna-Lario, P., Roig-Rovira, T. y Pelegrín-Valero, C. (2008) Modelos de funciones y control ejecutivo (I). *Revista de Neurología*, 46(11), 684- 692. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18509828/>
- Tirapu-Ustárroz, J., García-Molina, A., Luna-Lario, P., Roig-Rovira, T. y Pelegrín-Valero, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (II). *Revista de Neurología*, 46(2), 742-750.
- Tirapu-Ustárroz, J., García-Molina, A., Ríos-Lago, M. y Ardila, A. (2012) *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las Funciones Ejecutivas*. Viguera. <https://www.autismodiario.com/wp-content/uploads/2013/12/Neuropsicolog%C3%ADa-de-la-corteza-prefrontal-y-las-funciones-ejecutivas-y-Conducta.pdf>
- Tirapu-Ustárroz, J., Ríos-Lago, M. y Maestú-Unturbe, F. (2011). *Manual de neuropsicología*. Viguera.
- Tomporowski, P. D., Davis, C. L., Miller, P. H., & Naglieri J. A. (2008). Exercise and Children's Intelligence, Cognition, and Academic Achievement. *Educational Psychology Review*, 20(2), 111-131. <https://doi.org/10.1007/s10648-007-9057-0>
- Tomporowski, P. D., Lambourne, K., & Okumura, M. S. (2011). Physical activity interventions and children's mental function: an introduction and overview. *Preventive Medicine*, 52(1), <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.028>.
- Tomporowskia, P. D., McCullicka, B., Pendletona, D. M., & Pesceb, C. (2015). Exercise and children's cognition: The role of exercise characteristics and a place for metacognition. *Journal of Sport and Health Science*, 4(1), 47-55. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2014.09.003>

- Torres, G. (2015). *Enseñanza y aprendizaje de la Educación Física en la Educación Infantil*. Paraninfo.
- Tottenham, N., Hare, T. A., & Casey, B. J. (2011). Behavioral assessment of emotion discrimination, emotion regulation, and cognitive control in childhood, adolescence, and adulthood. *Frontiers in psychology*, 2, 39. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00039>
- Traverso, L., Viterbori, P., & Usai, M. C. (2015). Improving executive function in childhood: evaluation of a training intervention for 5-year-old children. *Frontiers in psychology*, 6, 525. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00525>
- Tripp, G., & Wickens, J. (2009). Neurobiology of ADHD. *Neuropharmacology*, 579-589. <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2009.07.026>
- Trudeau, F., Shephard, R. J. (2008). Physical education, school physical activity, school sports and academic performance. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 1-10. <https://doi.org/doi:10.1010.1186/1479-5868-5-10>
- Truelove, S., Vanderloo, L. M., & Tucker, P. (2017). Defining and measuring active play among young children: A systematic review. *Journal of Physical Activity and Health*, 14(2), 155–166. <https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0195>
- Trujillo, F. (2015). *Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Subdirección General de Documentación y Publicaciones. <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/aprendizaje-basado-en-proyectos-infantil-primaria-y-secundaria/educacion-infantil-y-primaria-educacion-secundaria-material-didactico/20588>
- Tsujimoto, S., Kuwajima, M., & Sawaguchi, T. (2007). Developmental fractionation of working memory and response inhibition during childhood. *Experimental Psychology*, 54, 30–37. doi: 10.1027/1618-3169.54.1.30
- Ureña, F. (2018). *Educación Física de calidad. Incrementar el número de horas lectivas. Comparecencia en el Congreso de los Diputados*. https://www.metaoposicioneseducacionfisica.com/uploads/5/0/9/6/50968469/comparecencia_en_el_congreso_de_los_diputados._fernando_uren%CC%83a.pdf
- Ureña, N. (2008). *El equilibrio en la Educación Infantil y Primaria*. https://www.um.es/desarrollopsicomotor/Nuria_002_files/003_02.pdf
- Ureña, N., Cerezo, M. C., López-Benavente, A. y Alarcón, F. (2018). *Programa ACTIVAmotricidad. Ejercicio físico y Neurociencia. Beneficios en el desarrollo cognitivo, motriz, emocional y social en niños*. Lulú.
- Ureña, N., Fernández, N., Alarcón, F. y Madinabeitia, I. (2019). Efecto del programa Ecoyoga en la Autorregulación y las habilidades perceptivo-motrices en Educación Infantil. En: T. Sola, M. García, A. Fuentes, A. M., Rodríguez-García

- y J. López (ed.), *Innovación Educativa en la Sociedad Digital* (pp. 1707-1722). Dykinson, S.L. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7648468>
- Ureña, N., Fernández, N., Cárdenas, D., Madinabeitia, I., & Alarcón, F. (2020). Acute Effect of Cognitive Compromise during Physical Exercise on Self-Regulation in Early Childhood Education. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(9325), 1-18. <https://doi.org/10.3390/ijerph17249325>
- Ureña, N., y Fernández-Caballero, N. (2021). Aprendizaje basado en juegos para la estimulación de las Funciones Ejecutivas: el juego del fantasma Blitz en movimiento. En: A. S. Jiménez, M. Vergara, E. M. Rainha, M. A. Martín y J. Cáceres (coords.), *Construyendo juntos una escuela para la vida*. Dykinson, S.L. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8311778>
- Valiente, C., Lemery-Chalfant, K., Swanson, J., & Reiser, M. (2008). Prediction of Children's Academic Competence from Their Effortful Control, Relationships, and Classroom Participation. *Journal of Educational Psychology*, *100*(1), 67–77. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.1.67>
- Van den Berg, V., Saliasi, E., de Groot, R. H. M, Jolles, J., Chinapaw, M. J. M., & Singh, A. S. (2016). Physical activity in the school setting: cognitive performance is not affected by three different types of acute exercise. *Frontiers in Psychology*, *7*, 1-9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00723>
- Van der Kooij, M. y Glennon, J. (2007). Animal models concerning the role of dopamine in attention-deficit hyperactivity disorder. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 597- 618. <https://doi.org/doi:10.1016/j.neubiorev.2006.12.002>
- Vargas-Vitoria, R. y Carrasco-Sánchez, L. (2006). El Cuento motor y su incidencia en la educación por el movimiento. *Pensamiento Educativo, Revista De Investigación Latinoamericana* (PEL), *38*(1), 108–124. <https://revistahistoria.uc.cl/index.php/pel/article/view/24017>
- Vazou, S., Long, K., Lakes, K. D., & Whalen, N. L. (2021). “Walkabouts” Integrated Physical Activities from Preschool to Second Grade: Feasibility and Effect on Classroom Engagement. *Child & Youth Care Forum*, *50*(1), 39-55. <https://doi.org/10.1007/s10566-020-09563-4>
- Vazou, S., Mantis, C., Luze, G., & Krogh, J. S. (2017). Self-perceptions and social-emotional classroom engagement following structured physical activity among preschoolers: A feasibility study. *Journal of sport and health science*, *6*(2), 241-247. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.01.006>
- Vazou, S., Pesce, C., Lakes, K., & Smiley-Oyen, A. (2019). More than one road leads to Rome: A narrative review and meta-analysis of physical activity intervention effects on cognition in youth. *International journal of sport and exercise psychology*, *17*(2), 153–178. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2016.1223423>

- Veldman, S. L. C., Santos, R., Jones, R. A., Sousa-Sá, E., & Okely, A. D. (2019). Associations between gross motor skills and cognitive development in toddlers. *Early Human Development*, *132*, 39-44. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2019.04.005>
- Vera, J. G., Arrebola, I. A., & García, N. A. (2018). Género y relación con la práctica de la Actividad Física y el deporte. *Apunts. Educación física y deportes*, *2*(132), 123-141. <https://raco.cat/index.php/ApuntsEFE/article/view/336090>.
- Verburgh, J., Königs, L., Scherder, M., & Oosterlaan, E. J. A. (2014). Physical exercise and executive functions in preadolescent children, adolescents, and young adults: a meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, *48*(12), 973-979. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091441>.
- Verdejo-García, A. y Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las Funciones Ejecutivas. *Psicothema*, *22*(2), 227-235. <https://psycnet.apa.org/record/2010-08652-009>
- Vernucci, S., Aydmune, Y., Andrés, M. L., Burin, D. I. y Canet-Juric, L. (2021). La Memoria de Trabajo y la inteligencia fluida predicen la comprensión lectora en niños en edad escolar: un estudio longitudinal de un año. *Psicología cognitiva aplicada*. <https://doi.org/doi:10.1002/acp.3841>
- Viciano, V. y Cano, L. (2017). Importancia de la motricidad para el desarrollo integral del niño en la etapa de educación infantil. *EmásF: revista digital de Educación Física*, *47*, 89-105. <https://www.researchgate.net/publication/318101224>
- Villalobos-Samaniego, C., Rivera-Sosa, J. M., Ramos-Jimenez, A., Cervantes-Borunda, M. S., Lopez-Alonzo, S. J., & Hernandez-Torres, R. P. (2020). Métodos de evaluación del equilibrio estático y dinámico en niños de 8 a 12 años (Evaluation methods of static and dynamic balance in children aged 8 to 12 years old). *Retos*, *37*, 793-801. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.67809>
- Vohs, K., & Baumeister, R. F. (2017). *Handbook of Self-Regulation. Research, Theory and Applications*. The Guilford Press. <https://experts.umn.edu/en/publications/handbook-of-self-regulation-third-edition-research-theory-and-app>
- Voss, M. W. (2013). Perceptual-cognitive expertise in elite volleyball players. *Frontiers in Psychology*, *4*, 36. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00036>
- Voss, M. W., Nagamatsu, L. S., Liu-Ambrose, T. & Kramer, A. F. (2011). Exercise, brain, and cognition across the life span. *Journal of Applied Physiology*, *111*, 1505-1513. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00210.2011>
- Vygotsky, L. S. (1967). Play and Its Role in the Mental Development of the Child. *Soviet Psychology*, *5*(3),6-18. <https://doi.org/10.2753/rpo1061-040505036>
- Wanless, S. B., McClelland, M. M., Acock, A. C., Chen, F.-M., & Chen, J.-L. (2011). Behavioral regulation and early academic achievement in Taiwan. *Early*

- Watson, A., Timperio, A., Brown, H., Best, K., & Hesketh, K. D. (2017). Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 114. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0569-9>
- Wen, X., Zhang, Y., Gao, Z., Zhao, W., Jie, J., & Bao, L. (2018). Effect of mini-trampoline physical activity on executive functions in preschool children. *BioMed Research International*, 18, 2712803, 1-7. <https://doi.org/10.1155/2018/2712803>
- Werneck, F. Z., Filho, M. G. B., Ribeiro, L. S. (2010). Efecto agudo del tipo y de intensidad del ejercicio físico sobre los estados de humor. *Revista Brasileña de Actividad Física y Salud*, 15, 211-217.
- Whitall, J. (1991). El efecto de desarrollo de las habilidades cognitivas y locomotoras concurrentes: el tiempo compartido desde una perspectiva dinámica. *Revista de Psicología Infantil*, 51(2), 245–266. [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(91\)90035-Q](https://doi.org/10.1016/0022-0965(91)90035-Q).
- Whitebread, D. y Basilio, M. (2012). Emergencia y desarrollo temprano de la Autorregulación en niños preescolares. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 16 (1), 15-34. <https://www.redalyc.org/pdf/567/56724377002.pdf>
- Wiebe, S. A., Espy, K. A., & Charak, D. (2008). Using Confirmatory Factor Analysis to Understand Executive Control in Preschool Children: I. Latent Structure. *Developmental Psychology*, 44(2), 575–587. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.44.2.575>
- Wiebe, S. A., Sheffield, T., Nelson, J. M., Clark, C. A. C., Chevalier, N., & Espy, K. A. (2011). The structure of executive function in 3-year-olds. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108, 436–452. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2010.08.008>
- Wilson, A. N., Olds, T., Lushington, K., Petkov, J., & Dollman, J. (2016). The impact of 10-minute activity breaks outside the classroom on male students' on-task behaviour and sustained attention: a randomised crossover design. *Acta Paediatrica*, 105(4), 181–188. <https://doi.org/doi:10.1111/apa.13323>
- Wilson, M. (2002). Six views of embodied cognition. *Psychonomic bulletin & review*, 9(4), 625–636. <https://doi.org/10.3758/bf03196322>
- Winter, B., Breitenstein, C., & Mooren, F. (2006). Faster running-faster and better learning: a single bout of intense exercise improves Word learning. *Neurobiological Learning Memory*, 87(4). 597-669.

- Winter, B., Breitenstein, C., Mooren, F. C., Voelker, K., & Fobker, M. (2007). High impact running improves learning. *Neurobiology of Learning and Memory*, 87, 597–609. <https://doi.org/doi: 10.1016/j.nlm.2006.11.003>
- Wright-Carr, D. C. (2018). La ciencia cognitiva corporeizada: Una perspectiva para el estudio de los lenguajes visuales. *Entreciencias: Diálogos en la sociedad del conocimiento*, 6(16), 81-96. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2018.16.63364>
- Xue, Y., Yang, Y., & Huang, T. (2019). Effects of chronic exercise interventions on executive function among children and adolescents: a systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 53(22), 1397-1404. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099825>
- Yagüe, R. (2020). *Gamificación en Educación Infantil. Una propuesta educativa gamificada para fomentar el desarrollo de las inteligencias múltiples*. Universidad de Valladolid. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/42914>
- Yang, Q., & Pourtois, G. (2018). Conflict-driven adaptive control is enhanced by integral negative emotion on a short time scale. *Cognition and Emotion*, 32(8), 1637-1653. <https://doi.org/10.1080/02699931.2018.1434132>
- Yeung, R. R. (1996). The acute effects of exercise on mood state. *Journal of Psychosomatic Research*, 40, 123-41. [https://doi.org/10.1016/0022-3999\(95\)00554-4](https://doi.org/10.1016/0022-3999(95)00554-4)
- Zabalza, M. (1998). *Didáctica de la Educación Infantil*. Narcea. <https://docplayer.es/40161921-Didactica-de-la-educacion-infantil.html>
- Zabalza, M. (2004). *Diarios de clase. Un instrumento de investigación y desarrollo profesional*. Narcea. <https://pdfs.semanticscholar.org/4bd4/aea662b082c07c064e78f5189f64fac427e0.pdf>
- Zach, S. & Shalom, E. (2016). The influence of acute physical activity on working memory. *Sage journals*. doi.org/10.1177/0031512516631066
- Zeimet, J. (2020). *Fantasma Blitz*. DEVIR.
- Zelazo, P. D. (2015). Executive function: Refection, iterative reprocessing, complexity, and the developing brain. *Developmental Review*, 38, 55–68. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2015.07.001>.
- Zelazo, P. D., & Müller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. In: U. Goswami (Ed.), *Handbook of Childhood Cognitive Development* (pp. 445-469). Blachwell. <https://psycnet.apa.org/record/2010-22950-022>

Zelazo, P., Qu, L., & Muller, U. (2004). Hot and cool aspects of executive function: relations in early development. En: W. Schneider, R. Schumann & B. Sodian (eds.), *Young children's cognitive development: Interrelationships among executive functioning, working memory, verbal ability, and theory of mind* (pp. 71-93). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
<https://psycnet.apa.org/record/2004-22399-003>

ANEXOS

ANEXO I. PROTOCOLOS

A continuación, se van a describir los protocolos de algunos de los principales test:

DESCRIPCIÓN Y PROTOCOLOS DE ALGUNAS TAREAS:

Instrumentos para la medida del Control Inhibitorio

Tareas de tipo Stroop:

La tarea de Stroop original, y en la cual se basan todas las versiones y adaptaciones posteriores, se denomina Stroop Color and Word Test (Golden, 2001), y su creador fue Jhon Ridley Stroop (Stroop, 1935). Esta tarea se aplica a personas entre 7-80 años (Golden, 2001).

Sin embargo, esta tarea no es adecuada para preescolares, y surgieron distintas versiones de esta, que no implican lectura (Bairova et al., 2020): Stroop Day-Night (Gerstadt et al., 1994); Stroop Fruit Color Task o Funny Fruit Task (Archibald & Kerns, 1999); y una versión de esta, señalando una fruta pequeña, inserta en una fruta grande distinta a la pequeña (Kochanska et al., 2000); Grass-Snow Stroop, que es similar a la tarea Day-Night (Carlson & Moses, 2001); Animal Stroop (Wright et al., 2003); y la versión más reciente, denominada Animal Size Stroop (Wright et al., 2003). La tarea Animal Size Stroop, mide el Control Inhibitorio (Catale & Meulemans, 2009), y la atención selectiva (Massonnié et al., 2019), en niños de entre 3-16 años (Bairova et al., 2020; Markley et al., 2016; Wright et al., 2003). Los protocolos de algunos de estos instrumentos son:

1. Tarea Día-Noche:

Aplicada en niños de entre 3 y 6 años (Schmidt et al., 2020; Tandon et al., 2018; Zhang et al., 2020), incluye dos imágenes: un sol y una luna con estrellas, que se presentan individualmente en la parte central de la pantalla (Zhang et al., 2020). Se indica a los participantes que digan la palabra opuesta a la imagen que se les muestra, es decir, para la imagen del SOL, deben responder NOCHE, y para la imagen de la LUNA, deben responder DÍA, es decir, dar una respuesta no dominante lo más rápido posible (Tandon et al., 2018; Zhang et al., 2020).

Una vez comienza la tarea, se explican las instrucciones, y se aplican entre dos (Zhang et al., 2020), y cuatro (Schmidt et al., 2020) ensayos de práctica, con el fin de verificar que han comprendido las instrucciones. En el caso de que esos dos primeros ensayos de práctica se han respondido correctamente, algunos autores, como Zhang et al. (2020), los cuentan dentro de los ensayos del test, mientras que, si la respuesta ha sido incorrecta, se recuerdan las reglas y se repiten los dos ensayos de práctica nuevamente. En cualquier caso, la prueba formal consta de 16 imágenes en un orden pseudoaleatorio (Schmidt et al., 2020; Tandon et al., 2018), siendo para algunos estudios, la mitad de las imágenes un SOL, y la otra mitad una LUNA (Zhang et al., 2020).

Se registra tanto la precisión de respuesta, como el tiempo de reacción vocal (Schmidt et al., 2020). Las puntuaciones para la precisión de respuesta se otorgan de la

siguiente manera: un 0 (respuesta dominante); 1 (respuesta no dominante) (Tandon et al., 2018), y se anotan en una hoja de registro (Schmidt et al., 2020). El tiempo de reacción se evalúa pulsando en el teclado la barra espaciadora (Schmidt et al., 2020). Ambos aspectos evaluados se emplean como variables dependientes para medir el Control Inhibitorio (Gerstadt et al., 1994).

2. Funny Fruit Task

Es una tarea de conflicto semántico aplicada en niños de entre 4-6 años (Camerota et al., 2020; Ger & Roebers, 2023; Oeri et al., 2019). Incluye tres bloques en orden fijo, siendo (1) línea de base, (2) congruente, (3) incongruente. Los bloques 1 y 2 incluyen 24 intentos cada uno, mientras que el bloque 3 presenta 48 intentos (Camerota et al., 2020; Oeri et al., 2019).

Cada bloque presenta cuatro ensayos de práctica, y si se cometen más de dos errores en los ensayos de práctica, se explican de nuevo las reglas y se realizan otros cuatro ensayos previos (Ger & Roebers, 2023; Camerota et al., 2020).

La tarea discurre de la siguiente manera: se muestra el estímulo objetivo en el centro de la pantalla, y tras un intervalo breve de tiempo, se muestra dos opciones, siendo siempre un cuadrado rojo y uno amarillo, y permanecen hasta que el participante elige una de ellas, presionando con el dedo índice sobre el cuadrado del color correspondiente (Camerota et al., 2020; Ger & Roebers, 2023). Los bloques (1) y (2) pretenden establecer una respuesta dominante e inducir al conflicto cognitivo en el bloque (3) (Camerota et al., 2020; Oeri et al., 2019):

Para el bloque (1), el estímulo objetivo es un cuadrado rojo o amarillo, y deben elegir la opción con el mismo color en la siguiente pantalla.

En el bloque (2), el estímulo objetivo es una fruta con su color correcto, siendo una fresa roja, o un plátano amarillo, y deben escoger en la siguiente pantalla el cuadrado con el mismo color, o color correspondiente.

En el caso del bloque (3), el estímulo objetivo es una fresa o un plátano del color incorrecto (fresa amarilla, o plátano rojo), y en la siguiente pantalla deben marcar el cuadrado del color correspondiente al color real de la fruta.

3. Animal Size Stroop

En esta tarea de tipo Stroop no verbal, se presentan parejas de animales de diferentes tamaños (Massonnié et al., 2019), a color (Bellona et al., 2019; Szucs et al., 2013; Wright et al., 2003). Un animal (estímulo) de la pareja, corresponde a un conjunto preseleccionado de animales de gran tamaño en la vida real, y el otro, a un grupo preseleccionado de animales de pequeño tamaño en la vida real (Bellona et al., 2019).

En la pantalla de ensayo, se presentan dos imágenes para comparar simultáneamente, colocando una en cada extremo de la pantalla, y deben presionar la tecla del ordenador, correspondiente al animal más grande en la vida real (Bellona et al., 2019). Si el animal más grande en la vida real se encuentra en el lado derecho de la pantalla, hay que pulsar la tecla previamente acordada; y si se sitúa en el lado izquierdo de la pantalla, hay que pulsar otra tecla (Wright et al., 2003).

Los animales (estímulos) más grandes en la vida real, pueden estar representados en una imagen de tamaño más grande que la imagen del animal más pequeño en la vida real (condición congruente); o, por el contrario, pueden tener un tamaño de imagen menor que la imagen del animal más pequeño en la vida real (condición incongruente) (Bellona et al., 2019; Catale & Meulemans, 2009; Massiní et al., 2019), en orden aleatorio (Wright et al., 2003). Así, se instruye a los participantes que pulsen el botón del ordenador que se haya asociado al animal más grande en la realidad (Szucs et al., 2013), y que lo hagan de la forma más rápida y precisa posible (Bellona et al., 2019; Catale & Meulemans, 2009). Al alumnado se le dan las siguientes instrucciones: “¿Cuál es el animal más grande en la vida real?” “Pulsa la tecla correspondiente al animal más grande en la vida real” (Szucs et al., 2013).

La tarea Animal Size Stroop se presenta en computadora, con software E-Prime 1.0, con pantalla táctil Elo AccuTouch (17 pulgadas) (Wright et al., 2003), o con un gamepad (Szűcs, et al., 2009), o programada con Matlab 9.1.0., según el estudio. Szűcs, et al. (2009) mostraron los estímulos con el programa de presentación de Sistemas Neuroconductuales.

Esta prueba constituye una versión no verbal (Maissonnié et al., 2019) de la tarea original o clásica de Stroop, y mantiene que cada estímulo (en este caso, cada animal) presenta, al menos, dos dimensiones distintas. Así, el niño debe responder a una dimensión ignorando la otra (Szűcs, et al., 2009), es decir, deben seleccionar entre dos imágenes de animales presentados simultáneamente una a cada lado de la pantalla del ordenador, el que sea más grande en la realidad (Bellona et al., 2019; Massonnié et al., 2019; Szűcs, et al., 2009; Szűcs et al., 2013).

Un buen Control Inhibitorio permite ignorar dimensiones del estímulo que entran en conflicto con representaciones relevantes para la tarea (Markley et al., 2016). Así, con esta prueba, se evalúa el Control Inhibitorio, la velocidad de procesamiento y la velocidad en la toma de decisiones (tiempo de respuesta), al presionar la tecla de respuesta adecuada (Catale & Meulemans, 2009). A esto, Markley et al. (2016) añaden que los mecanismos cognitivos que sustentan el control de la interferencia (Control Inhibitorio), son relevante para las habilidades numéricas (habilidades matemáticas tempranas).

Previamente a la aplicación de las pruebas, algunos estudios (Szűcs, et al., 2009; Wright et al., 2003) han realizado una selección de imágenes de los animales que mostrarán posteriormente en la tarea Animal Size Stroop, mediante una actividad previa con niños. Los animales (estímulos), fueron seleccionadas del conjunto de imágenes a color de Snodgrass y Vanderwart (Rossion & Pourtois, 2004). A continuación, se llevó a cabo tras una tarea piloto con niños de 3 y 4 años, en la que, a través de un juego, clasificaron 17 imágenes de animales (7,5x4,5cm) en una jaula grande o pequeña según el tamaño del animal en la realidad (Wright et al., 2003).

En su caso, Szűcs, et al. (2009), mostraron una selección de 50 imágenes de animales a niños de la misma edad que los que iban a participar en el estudio, y se les pidió que los clasificasen en grandes, medianos y pequeños. Se incluyeron 14 imágenes de animales pequeños, y 17 de animales grandes y, además, jugaron a un juego en el que

tenían que ayudar al cuidador de un zoológico a clasificar a los animales en jaulas grandes o pequeñas en función de su tamaño.

Los animales seleccionados fueron: vaca, león, elefante y caballo (grandes), y rana, mariquita, ratón y conejo (pequeños), pues la mayoría fueron correctamente clasificados por los niños (Wright et al., 2003). En otros estudios, como el de Massonnié et al. (2019), una de las parejas presentadas fue el león y el conejo, coincidiendo con Wright et al. (2003); mientras que Bellona et al. (2019), incluyeron la jirafa y el alce como animales grandes, y la rana y el conejo como animales pequeños; y Szűcs, et al. (2009) el tigre (grande), y la mariquita (pequeño).

Posteriormente, y elegidos los animales, completaron una tarea para evaluar si conocían el tamaño real de los mismos, y si no clasificaban correctamente 6/8 animales, eran excluidos del estudio, pues manipular la congruencia del tamaño del animal, requiere que el niño conozca realmente su tamaño (Wright et al., 2003). Bellona et al. (2019) realizaron un procedimiento similar, mostrando todos los animales que iban a ser presentados en la tarea, en su tamaño estándar, para garantizar que los niños supieran si era grande o pequeño.

Hecho esto, se instruye a los participantes para que marquen el botón asociado al animal más grande en la vida real, inhibiendo (ignorando) los demás estímulos presentados en el ordenador (Massonnié et al., 2019). Se muestran dos imágenes simultáneamente una en cada lado de la pantalla, cada vez, con dos tamaños, la pequeña (6x4cm) y la grande (15x10cm), durante un máximo de 5000ms, teniendo 17x14cm como área de respuesta (Wright et al., 2003); mientras que el estudio de Bellona et al. (2019) mostraba una de las imágenes con un área de pantalla cuatro veces más grande que la otra.

Puede haber dos opciones (Bellona et al., 2019; Catale & Meulemans, 2009; Markley et al., 2016; Massonnié et al., 2019; Szűcs, et al., 2009):

- Ensayos congruentes: el animal más grande en la vida real aparece más grande en la imagen (sin conflicto de tamaño).
- Ensayos incongruentes: el animal más pequeño en la vida real aparece más grande en la imagen (hay conflicto de tamaño).

En cualquier caso, se instruye a los alumnos que pulsen la tecla del ordenador que se corresponda con el animal más grande en la realidad, independientemente de si la condición a resolver es congruente o incongruente (Bellona et al., 2019; Szucs et al., 2013). Una respuesta correcta se refuerza con una cara sonriente durante 100ms, y las incorrectas, están seguidas de una pantalla en blanco. El lado de respuesta, el tamaño del animal, y la congruencia, aparecen equilibradas, y los ensayos, en orden aleatorio (Wright et al., 2003).

Dependiendo del estudio que se tome como referencia, se encuentra un número de ensayos planteados distinto: Szucs et al. (2013) incluyeron 92 ensayos; Maissonnié et al. (2019) propusieron 72 ensayos con una duración de 3000ms cada uno, de los cuales, el 50% fueron congruentes. Por su parte, Bellona et al. (2019), administraron en su

investigación 40 ensayos de prueba aleatorios (50% incongruentes), con una duración de 2000 ms (después de la pantalla de fijación), y seguidos de una pantalla negra durante 1000 ms. Szűcs, et al. (2009) incluyeron 16 estímulos de práctica (8 congruentes), y 6 bloques de 48 estímulos (144 congruentes y 144 incongruentes) y, en cada ensayo, se mostraba un signo de fijación (dibujo de un ojo), durante 500 ms, seguido de una pantalla en blanco de 1000 ms, y el estímulo durante 3000 ms.

Szűcs, et al. (2009), apuntan en su estudio que los participantes debían presionar un botón con el dedo índice de la mano derecha o de la izquierda, en función del lado de la pantalla en el que aparecía el estímulo-respuesta. La mitad de los ensayos fueron congruentes, y la otra mitad incongruentes, y se requirió del mismo número de respuestas con la mano derecha que con la izquierda. La secuencia de estímulos se diseñó de modo que no diesen lugar a un sesgo de respuesta y, para ello, los estímulos que requiriesen de una respuesta con la mano izquierda o derecha debían estar precedidos por ensayos pertenecientes a cada mano de respuesta y la condición de congruencia un número igual de veces.

En la tarea Animal Size Stroop, el desempeño de los ensayos evalúa la precisión de respuestas (tasa de error y tasa de respuestas correctas) y la velocidad de respuesta (de finalización de la tarea, o tiempo de respuesta para ensayos correctos). De aquí, deriva una medida derivada efecto o interferencia Stroop, siendo la diferencia en el rendimiento entre la condición congruente y la condición control (Bairova et al., 2020; Bellona et al., 2019). Su administración rápida, en torno a los 5 minutos (en base a tarea Stroop clásica) (Golden, 2001).

Fish Flanker Task

Se denomina tarea Flanker, o Flanker Task. Fue creada por Bárbara A. Eriksen y Charles W. Eriksen, publicada en 1974. De esa prueba original, existen distintas variantes, entre ellas Fish Flanker Task, adaptada a preescolares a partir de 3 años y, dependiendo del estudio a considerar, se encuentra una versión ligeramente distinta en cuanto al número de bloques y tareas propuestas.

La tarea Fish Flanker, es una versión modificada de la tarea Flanker (Eriksen y Eriksen, 1974; Roebers y Kauer, 2009). Mide la inhibición atencional (Keye et al., 2021; Oeri et al., 2019) o Control Inhibitorio (Tandon et al., 2018). Requiere que respondan a un estímulo presentado centralmente entre una serie de 4 estímulos de flaqueo, así, se presenta una fila de 5 peces, y el pez objetivo es el central. Si el pez central mira a la derecha, hay que pulsar una tecla previamente indicada. Si mira a la izquierda, hay que pulsar otra tecla. Los peces que flanquean al pez central (los flancos), pueden mirar en la misma dirección que este (congruente o compatible); o en dirección opuesta (incongruente o incompatible). Es necesario indicar que todos los peces flanqueadores miran siempre en la misma dirección (Maurer & Roebers, 2019).

Se insta a los niños a que respondan de la manera más rápida y precisa posible. Para mantener bajas las demandas motrices, se les indica que mantengan a lo largo de toda la tarea los dedos sobre las dos teclas de respuesta, y que deben pulsar en función de

la dirección en la que mira el pez objetivo (Maurer & Roebers, 2019), o sobre cada botón del ratón del ordenador, además de recibir retroalimentación por los auriculares (Rueda et al., 2004).

Si los participantes presionan el botón incorrecto o el tiempo de reacción (RT) es inferior a 200 ms o superior a 3 s, se considerará una reacción no válida y no se incluirá en el análisis estadístico (Li et al., 2022; Liu et al., 2022). Las instrucciones que se da a los participantes, tomadas de Li et al. (2022) y Liu et al. (2022) son:

“Hay cinco peces pequeños nadando en el agua en la pantalla, pero el pez del medio tiene hambre. Puedes alimentarlo con el botón en tu mano”.

“Cuando el pez del medio nada hacia la izquierda, haces clic en el botón izquierdo”.

“Cuando el pez del medio nade hacia la derecha, haga clic en el botón derecho”.

Las instrucciones tomadas de Rueda et al. (2004) son:

“Un pez hambriento aparecerá en la pantalla. Alimenta al pez pulsando el botón del ratón derecho o izquierdo, que coincida con el lugar al que mira el pez central”.

1º Se muestran tarjetas de peces individuales (condición neutral), y se les pide que indiquen a qué botón pulsarían, en función del lado al que miran.

2º Se indica que a veces, los peces nadarían con otros peces, y no estarían solos, pero en ese caso debían atender al pez central y alimentarlo con el ratón.

3º Se mostraron tarjetas de referencia con estímulos congruentes e incongruentes, y se les pidió que indicasen qué botón debían presionar para alimentarlos.

4º Se indicó que debían fijarse en la cruz del centro de la pantalla durante la tarea, y así poder responder rápido y de forma precisa.

A continuación, y entendidas las instrucciones, realizaron un bloque de prácticas (supervisados individualmente, y recibiendo feedback y ánimo). Posteriormente, realizaron los 3 bloques de prueba (ya no recibieron estímulos por parte del examinador). El bloque de prácticas duró unos 3 minutos, y cada bloque de pruebas, unos 5 minutos, siendo en total unos 25 minutos. Podían descansar entre cada bloque. Recibieron un premio (pegatina), al finalizar cada bloque (Rueda et al., 2004).

Esta prueba se sitúa dentro de La Caja de Herramientas NIH (NIH-Toolbox®), que incluye medidas psicométricas para la evaluación neurológica y conductual de la función cognitiva, atencional, sensorial, motriz y emocional, para personas de entre 3-85 años. Suele aplicarse a través de una aplicación versión iPad (Bleck et al., 2013), Tablet (Oeri et al., 2019) de (pantalla 11,6 pulgadas), o Portátil IBM (Rueda et al., 2004), con los participantes sentados a unos 60 cm (Maurer & Roebers, 2019), o 53 cm de esta (Rueda et al., 2004), y con el Software E-Prime (Hadley et al., 2020; Li et al., 2022; Liu et al., 2022), u OpenSesame (Maurer & Roebers, 2019). Massonnié et al. (2019) adaptaron la tarea y la programaron con Gorilla.sc2.

En este caso, la Tarea Flanker de Eriksen, ha sido adaptada para que sea más atractiva y adecuada para la etapa de Educación Infantil, tomando una versión denominada Fish Flanker Task (Weintraub et al., 2013). Requiere que los participantes (4-6 años) indiquen si la orientación de un estímulo (pez), presentado centralmente, mira hacia la izquierda o la derecha, mientras que inhibe la atención a los estímulos potencialmente incongruentes que lo rodean, constituidos por los demás peces (flanqueadores) (Nieto-López et al., 2020). Esta versión incluye peces (pez-objetivo y peces-estímulo) orientados hacia la izquierda o derecha (Keye et al., 2021):

Unos ensayos plantean una orientación de estímulos de los flancos congruente con la orientación del estímulo central (>>>> o <<<<<); mientras que, en otros ensayos, la orientación de los flancos, con respecto al pez estímulo, es incongruente (>><>> o <<><<). Es decir:

- **Pruebas congruentes:** los peces estímulo miran en la misma dirección que el pez objetivo.
- **Pruebas incongruentes:** los peces estímulo miran en dirección opuesta al pez objetivo.

Dadas las instrucciones para cada bloque, se plantea un bloque de práctica, que incluye 4 pruebas de práctica (Keye et al., 2021; Maurer & Roebbers, 2019):

- Dos conjuntos de peces congruentes.
- Dos conjuntos de peces incongruentes.

Deben responder al menos, a tres pruebas correctamente (Nieto-López et al., 2020), o al 60-70% de las mismas (Keye et al., 2021; Maurer & Roebbers, 2019), para asegurarse de la comprensión de las instrucciones. Si no lo consiguen, pueden recibir hasta tres series de cuatro ensayos de práctica. Y si no lo alcanzan, la prueba se concluye (Nieto-López et al., 2020).

En los ensayos congruentes, el objetivo y los cuatro distractores (también peces, dos a cada lado del objetivo) apuntaban en la misma dirección, mientras que, en los ensayos incongruentes, el objetivo y los estímulos laterales apuntaban en direcciones opuestas. Presenta dos bloques (Maurer & Roebbers, 2019):

- Bloque 1: 20 ensayos congruentes.
- Bloque 2 (crítico): 20 ensayos congruentes y 20 incongruentes en orden aleatorio.

Cada prueba comienza con una cruz de fijación (100 ms) en el centro de la pantalla. Luego, la matriz de estímulos se presenta durante un máximo de 5000 ms o hasta que el niño responda. El intervalo entre estímulos varía aleatoriamente entre 400 y 1400 ms (Maurer & Roebbers, 2019).

En otro estudio, la prueba formal incluyó 120 condiciones (60 condiciones congruentes y 60 condiciones incongruentes). Dos tipos de estímulos aparecieron al azar con la misma probabilidad. Los participantes tuvieron un descanso de 10 s después de cada 40 pantallas. Las pruebas fueron completadas uno a uno por un evaluador adulto y un participante en un aula tranquila, y tiempo de reacción RT y exactitud de cada prueba se registraron directamente en el software (Li et al., 2022; Liu et al., 2022).

Por su parte, Keye et al. (2021) indican que presentaron un bloque de 50 ensayos. Un tiempo de presentación de estímulo de 2700 ms con un ITI con fluctuaciones de 2500, 2700 o 2900 ms.

Hadley et al. (2020) indican que cada prueba comienza con una cruz de fijación de 400 ms, seguida de cuatro peces flanker (dos a cada lado de la cruz de fijación) durante otros 400 ms. Posteriormente reemplazan la cruz, por el pez objetivo. Tras cada pantalla, incluyeron una retroalimentación, siendo una sonrisa si la respuesta fue correcta, una cara enfadada si era incorrecta, o un reloj si la respuesta demoraba el tiempo establecido.

En el caso del estudio de Rueda et al. (2004), al ser con niños de Primaria (6-9 años), los ensayos fueron más complejos: comenzaban con un estímulo en computadora, con una cruz de fijación central. El objetivo es el pez amarillo central, en una fila horizontal de 5 peces, y aparecen por encima o por debajo de la cruz de fijación, sobre un fondo azul-verde. Se responde a la izquierda o derecha en los botones del ratón del ordenador. Incluye una condición neutral, en la que el pez objetivo aparece solo. Cada pez estaba 1.6° de ángulo visual, y separados entre sí por 0.21°, y entre los cinco peces, un total de 8.84°. El pez objetivo aparece 1° por encima o por debajo de la fijación. Antes de cada ensayo aparecía una de las señales de advertencia:

- Señal central: asterisco en la ubicación de la cruz de fijación.
- Señal doble: asterisco en las ubicaciones del objetivo (arriba y debajo de la cruz de fijación).
- Señal espacial: asterisco en la posición del objetivo siguiente.
- Ninguna: sin señal.

En este caso, el ensayo comienza con una pantalla de fijación de entre 400 y 1600ms (variable y aleatoria). A continuación, en algunos se presenta la señal de advertencia (150 ms), y después, un período de fijación (450 ms). Por último, el flanker, o el pez objetivo solo (1700ms, o hasta respuesta). Se incluye un feedback auditivo y visual en el ordenador: si es correcta la respuesta, aparece una animación del pez soplando burbujas, y un audio exclamando ¡Woohoo!, mientras que las respuestas incorrectas estuvieron seguidas por un tono. (Rueda et al., 2004).

Un resultado exitoso requiere de control cognitivo para atender y responder selectivamente a la direccionalidad del estímulo objetivo, suprimiendo las interferencias provocadas por estímulos laterales (Keye et al., 2021). Ambos tipos de pruebas se presentan aleatoriamente. Y los resultados incluyen precisión y tiempo de reacción para ambas pruebas (Keye et al., 2021; Rueda et al., 2004), mientras que Maurer y Roebbers (2019), indican que en el análisis se utiliza el tiempo medio de reacción de los ensayos incongruentes (variable dependiente) resueltos correctamente.

Go/No Go Task

Situada dentro de la batería Early Years ToolBox (Tandon et al., 2018), y se aplica a niños entre 3-6 años (Cook et al., 2019; Tandon et al., 2018). Esta tarea presenta en una pantalla peces y tiburones y presenta dos tipos de ensayos:

- “Go”: aparece un pez y tienen que atraparlo tocando la pantalla.

- “No go”: aparece un tiburón y tienen que evitar tocar la pantalla.

Los ensayos “Go” aparecen en el 80% de pantallas, mientras que los ensayos “No go”, constituyen el 20% de los ensayos (Cook et al., 2019).

Las puntuaciones se aplican eliminando los ensayos “accidentales”, donde el tiempo de respuesta es superior a 300 ms, así como registrando el número de respuestas correctas para ambos tipos de ensayos (Tandon et al., 2018).

El mayor porcentaje de tareas tipo “Go”, pretende crear una tendencia dominante a tocar la pantalla, por lo que en los ensayos “No go”, el participante debe inhibir la respuesta dominante (Cook et al., 2019). Por ello, las tareas “No go” requieren de un mayor Control Inhibitorio (Tandon et al., 2018).

Se administra una ronda de práctica con instrucciones, que consta de 20 ensayos, siendo 5 ensayos “Go”, 5 ensayos “No go”, y 10 ensayos en bloque mixto). A continuación, se aplican 75 ensayos, en tres bloques, de 25 estímulos cada uno, a razón de 1 minuto por ensayo, que están espaciados por un descanso y un recuerdo de las instrucciones. El estímulo se muestra durante 1,5 segundos, y el intervalo entre estímulos es de 1 segundo (Cook et al., 2019).

Tarea Oso-Dragón

Se aplica en preescolares entre 3-5 años (García-Anacleto y Salvador-Cruz, 2017). En esta tarea aparecen dos imágenes, un oso y un dragón. Deben responder a consignas como “aplaude” o “tócate la nariz” cuando las da el oso, pero deben inhibir la respuesta cuando las consignas las da el dragón. Las puntuaciones para cada ensayo oscilan entre 0 y 3 puntos, y pueden dar cuatro tipos de respuesta: ningún movimiento; movimiento incorrecto; movimiento parcial; movimiento completo (Tandon et al., 2018).

Tarea Computerizada de Rendimiento Continuo (CPT)

El participante se sienta frente a un ordenador, en cuya pantalla se van a presentar una serie de estímulos, de los cuales, uno es el estímulo objetivo (imagen de peces), y ocho constituyen estímulos no objetivo (como flores o barcos) (Hernández et al., 2018). Los niños deben pulsar la barra espaciadora cuando aparece en la pantalla el estímulo objetivo, por lo que el Control Inhibitorio cobra fuerza cuando deben evitar pulsar la tecla ante la aparición de un estímulo no objetivo en la pantalla (Sulik et al., 2010).

El procedimiento de esta prueba consiste en la presentación aleatoria de 44 ensayos con estímulos objetivo (peces), y 176 de estímulos no objetivo, según el estudio presentado por Hernández et al. (2018). Todos los estímulos se mantienen en pantalla 0,5 segundos, con un intervalo entre ellos de 1,5 segundos.

De esta manera, el índice CPT va a servir para evaluar la inhibición del movimiento de la tendencia dominante a pulsar la barra espaciadora. Así, las puntuaciones se otorgan de la siguiente manera para estímulos no objetivo: 0 puntos (presiona la tecla); 1 punto (evita pulsar la tecla), por lo que se calcula el porcentaje de rechazos en el caso de estímulos no objetivo (Hernández et al., 2018).

Instrumentos para la medida de la Memoria de Trabajo

Test Corsi

Es una tarea creada por Philip Michael Corsi (Corsi, 1972), de la cual existen distintas versiones y adaptaciones. El test original consta de 9 cubos sobre una pizarra rectangular (Berch et al., 1998; Corsi, 1972), que el examinador va tocando en una secuencia que el participante debe replicar en el mismo orden, y que va aumentando en número de bloques tras cada ensayo (Guevara et al., 2014). Sin embargo, no hay una estandarización para la administración de este test, y existen numerosas versiones de este. Un ejemplo es el incluido en la Escala de Memoria Wechsler III, en la que se incluyen 10 bloques sobre una pizarra blanca (Wechsler, 1997), mientras que en el Block-Tapping Test de Schelling (1997), los cubos son de un tamaño menor. Y en el estudio presentado por Kessels et al. (2000), incluyó 9 cubos con medidas de 30x30x30 mm, con los números del 1-9 impresos en una cara, y una pizarra blanca con medidas de 225x205 mm.

Zhang et al. (2020), aplicó el test manipulativamente en alumnos de entre 3-5 años. Dispuso una serie de bloques de manera de forma irregular en una pizarra negra. A continuación, el examinador golpea una secuencia de bloques de forma aleatoria, que los niños deben repetir. Comienza golpeando dos bloques, y se va incrementando en cada secuencia, hasta que el niño no sea capaz de repetirla.

Por su parte, Fernández-Abella et al. (2019), emplearon una versión computerizada del Test de Corsi, tomado de la Bateria The Psychology Experiment Building Language (PEBL), que es programa con un software de código abierto para niños de 5 y 6 años, que ofrece la posibilidad de diseñar experimentos. En este caso, aparecen 8 cuadrados azules en la pantalla del ordenador, y se van iluminando en amarillo en secuencias, que el niño debe replicar posteriormente, pulsando con el ratón del ordenador y en orden, sobre los cuadrados que se han iluminado, y se van incrementando hasta que responde dos fallos seguidos. Otra versión computerizada se incluye en el programa CubMemPc (Guevara et al., 2014), que registra el número de secuencias, el tiempo de ejecución, y puede incluir estímulos visuales que sirvan como distractores.

Frog Matrices Task

La tarea Frogs Matrices Task (FMT), o tarea Matrices de Ranas, mide la Memoria de Trabajo visuoespacial (Cheng, 2022; Morales et al., 2013; Sorge et al., 2016; Sorge et al., 2017), considerada como memoria a corto plazo (Corsi, 1972) existiendo estudios en niños de 4 años (Cheng, 2022), de entre 5 y 7 años (Morales et al., 2013), de 6 años (Calvo & Bialystok, 2014), de entre 5 y 11 años (Maissonnié et al., 2019), y de entre 8 y 11 años (Sorges et al., 2016; 2017). Con ella, se evalúa la capacidad de mantener determinada información en la mente, introduciendo distintos grados de requerimiento de control cognitivo (ignorar interferencias, y manipular la información a recordar) (Calvo & Bialystok, 2014).

Constituye una versión computerizada de la tarea de Bloques de Corsi (Berch et al., 1998; Maissonnié et al., 2019), creada por Philip Michael Corsi (Corsi, 1972), y en la que se han basado las adaptaciones posteriores (Morales et al., 2013). La tarea Bloques

de Corsi se aplica a personas que ya leen. La adaptación FMT, es adecuada para niños de 4-11 años (Calvo & Bialystok, 2014; Cheng, 2022; Massonnié et al., 2019; Morales et al., 2013; Sorges et al., 2016; 2017).

La tarea FMT, es una versión modificada y adaptada de la tarea Bloques de Corsi (Corsi, 1972; Morales et al., 2013). Es una tarea de extensión, que evalúa la Memoria de Trabajo visuoespacial, a través de la cantidad de elementos que los participantes puedan recordar correctamente (Morales et al., 2013; Sorges et al., 2016).

Los estímulos se presentan manipulados, con el objetivo de crear una serie de condiciones que varían en cuanto a la demanda de control ejecutivo que requieren (Morales et al., 2013). Se pueden presentar dos condiciones distintas, una condición secuencial, en el que deben recordar las ranas en el orden en el que han aparecido; y otra condición simultánea, en el que todas las ranas se muestran a la misma vez (Morales et al., 2013). Otros estudios incluyen una tercera condición, que es la condición operativa (Calvo & Bialystok, 2014; Sorges et al., 2016), y una cuarta, denominada enmascarada (Calvo & Bialystok, 2014).

En el caso de la condición secuencial, las demandas de Memoria de Trabajo de la matriz son mayores, pues requiere información tanto de la posición de las ranas, como del orden en el que se han presentado, es decir, surgen dos fuentes de información a actualizar para cada estímulo (posición y orden) (Rudkin et al., 2007).

Instrucciones tomadas de Morales et al. (2013): “Cada una de las nueve celdas es un estanque en el que las ranas han estado descansando”.

Instrucciones tomadas de Sorges et al. (2016), para ayudar a reordenar mentalmente la secuencia en la condición operativa: “Todos los estanques están conectados por puentes, para marcar el camino” (aunque para todas las condiciones se muestran los puentes).

Instrucciones tomadas de (Calvo & Bialystok, 2014), para reordenar la secuencia operativa: “Las ranas han dejado tesoros en algunos estanques, y para recogerlos, debemos seguir el camino, pasando sobre él con el dedo, y presionando solo en los estanques en los que ha estado la rana” Regla: no se puede retroceder, y hay que avanzar en la dirección del camino.

Se presenta en una computadora KEYTEC Magic Touch (15 pulgadas) (Morales et al., 2013; Sorge et al., 2017), programada con software E-Prime (Calvo & Bialystok, 2014; Morales et al., 2013; Schneider et al., 2002), o con Matlab 9.1.0. (Maissonnié et al., 2019), de un ordenador con pantalla táctil (Sorges et al., 2016), o en una Tablet (Calvo & Bialystok, 2014), según el estudio de referencia.

En su estudio, Morales et al. (2013), incluye dos condiciones distintas en una matriz 3x3, en las que las ranas se presentan en grupo (condición simultánea), o de una en una (condición secuencial). En cualquier caso, los participantes deben recordar en qué estanques o nenúfares han estado las ranas (Maissonnié et al., 2019; Morales et al., 2013; Sorges et al., 2016):

- Condición simultánea: todas las ranas se muestran durante 2000 ms, seguidas de una pantalla con la matriz en blanco durante 2000 ms. Posteriormente, suena un “ding”, indicando que el niño puede responder tocando la pantalla para mostrar las posiciones que habían contenido rana.
- Condición secuencial: recordar los estanques en el orden presentado. Cada rana ocupa el estanque durante 1 segundo. Desaparecida la última rana, suena un “ding”, indicando que el niño puede tocar cada estanque en el que había aparecido una rana, en el orden en el que se habían presentado.

Sorges et al. (2016), incluye una tercera condición:

- Condición operacional: presenta las ranas individualmente durante 1000ms cada una. Tras la última rana, suena un “ding”. En este caso, deben indicar las celdas en un orden determinado (desde el punto de salida, indicado en la matriz). En este caso, se explica al niño que las celdas están conectadas por puentes, por lo que deben reordenar mentalmente la secuencia antes de marcar las celdas.

Calvo & Bialystok (2014), también incluyen una cuarta condición, aunque la presentan en segundo lugar, después de la condición simultánea:

- Condición enmascarada: se presenta una matriz con las ranas a recordar (al igual que en la condición simultánea), y después se reemplaza por una matriz de distracción, en la que aparecen 3 ranas en lugares irrelevantes. Deben recordar las ranas de la primera matriz, ignorando las de la segunda.

En el caso del estudio de Massonnié et al. (2019), los niños debían recorrer los movimientos de la rana y hacer clic sobre ellos, pero en orden inverso. Las longitudes comenzaron con 2, es decir, la rana partió de un nenúfar dado y saltó dos veces. Se quedó en el nenúfar final, y los niños debían hacer clic sobre los dos nenúfares anteriores, comenzando con el más reciente. Había cuatro intentos por nivel de longitud, y debían acertar tres intentos antes de pasar al siguiente nivel.

Todas las condiciones comienzan con 2 ranas, y van aumentando de una en una, después de cada dos ensayos, es decir, cada longitud de secuencia presenta dos ensayos, antes de incluir un nuevo estímulo (rana). La longitud máxima de cadena fue de 6 ranas, y un total de 10 ensayos por cada condición (Calvo & Bialystok, 2014; Morales et al., 2013; Sorges et al., 2016). El estanque (celda) marcada, cambia de color para indicar que ha sido señalada (Sorges et al., 2016).

En el estudio de Sorges et al. (2016), los participantes realizaron las tres condiciones siguiendo un orden fijo: n primer lugar, se incluyeron elementos a modo de ejemplo. Posteriormente, se realizaron ensayos de prácticas con feedback y, finalmente, se planteó la condición.

Alcanzar una mayor puntuación, indica una mejor Memoria de Trabajo espacial, y los puntos se calculan de la siguiente manera (Sorges et al., 2016):

- Condición simultánea: número de ubicaciones correctas recordadas, hasta un máximo de 40 puntos.

- Condición secuencial: se separa la ubicación del orden de aparición, otorgando 1 punto por precisión, y 1 punto por orden correcto, hasta un máximo de 80 puntos.
- Condición operativa: se separa la ubicación del orden de aparición, otorgando 1 punto por precisión, y 1 punto por orden correcto, hasta un máximo de 80 puntos.

Un ejemplo para las dos últimas condiciones, indicado por Sorges et al. (2016), es el siguiente: para una secuencia 2-3-8, en la que el niño marca 3-2-8, recibiría 3 puntos por precisión, y 1 punto por orden (la 8), siendo un total de 4 puntos.

En el caso del estudio de Calvo y Bialystok (2014) los puntos se obtienen sumando posición y orden: secuenciales y operativas (80), y simples y enmascaradas (40). Las puntuaciones totales se convirtieron en proporciones para comparar el rendimiento entre las condiciones.

La evaluación fue individual en una habitación tranquila y, al terminar, los niños recibieron una pegatina (Morales et al., 2013). En el caso de obtener una puntuación combinada de las condiciones secuenciales y operativas con una desviación estándar de 2,5 por debajo de la media, el participante era eliminado.

Mr. Ant

Esta tarea computerizada se encuentra dentro de la Batería Early Years ToolBox, y requiere que los niños memoricen la ubicación espacial de varias pegatinas sobre el cuerpo de un dibujo de hormiga (ToolBox Data, 2019). Se muestra a Mr Ant con las pegatinas en la pantalla durante 5 segundos, que irá seguida por una pantalla en blanco durante 4 segundos, para finalmente aparecer una imagen de la hormiga sin las pegatinas, momento en el que los niños tendrán que tocar la pantalla en las ubicaciones en las que debían estar las pegatinas. Inicialmente se da al alumnado las instrucciones de la tarea, y posteriormente realizarán dos ejemplos de práctica, en los que se dará feedback a los participantes, y podrán repetirlos en caso de ser necesario (Cook et al., 2019).

La prueba, aplicada a niños de entre 3-6 años, presenta 8 niveles, con 3 pruebas en cada uno. Cada nivel va aumentando de dificultad, pues el nivel 1 incluye una pegatina, mientras que el nivel 8, incluye ocho pegatinas. Las puntuaciones se otorgan de la siguiente manera: 1 punto si son correctos dos de tres ensayos de forma consecutiva desde el primer nivel; y 1/3 de punto desde ahí, cuando únicamente complete uno de los tres ensayos. Si falla las tres pruebas del mismo nivel, se acaba la tarea (Cook et al., 2019).

Tarea de recuperación de dígitos hacia atrás

En esta tarea, aplicada en alumnos de 5 años, el examinador dice a los niños una secuencia de números que deben recordar, y repetir en orden inverso. Presenta 6 bloques con seis intentos cada uno, en el que en el primero se incluyen dos números, mientras que en el sexto bloque se da una secuencia de siete números, registrando el número de intentos incorrectos (Khng & Ng, 2021).

Instrumentos para la medida de la Flexibilidad Cognitiva

Dimensional Change Card Sort (DCCS)

Situada dentro de la batería Early Years ToolBox, esta tarea consta de una serie de tarjetas que varían en dos dimensiones: forma (como barcos y conejos), y color (rojo y azul) para niños de entre 3-6 años. El examinador pide a los niños que las clasifiquen atendiendo a la forma o al color, y la regla o consigna de clasificación irá cambiando aleatoriamente durante los ensayos (Oeri et al., 2019; Tandon et al., 2018).

En un primer momento, deben clasificar las tarjetas en tres fases: la primera atendiendo a una dimensión; la segunda atendiendo a la otra dimensión; y los participantes que superen ambas fases, deberán clasificarlas de acuerdo con unas reglas cambiantes al azar, obteniendo 1 punto por fase superada (Lohndorf et al., 2021; Nieto-López et al., 2020; Zhang et al., 2020).

Por su parte, en el estudio de Schmidt et al. (2020), incluyeron dos ensayos de práctica para cada fase, y seguida de seis ensayos, y se midió el rendimiento con el número total de ensayos correctos. Maurer et al. (2019) plantean una versión avanzada y compleja de esta prueba, en la que las tarjetas, en este caso, presentan tres opciones por cada dimensión: forma (cuadrado, círculo y triángulo), y color (azul, amarillo, rojo), destinada a niños de 5-6 años.

Heart & Flowers Task

Esta tarea computerizada incluye dos tipos de estímulos, presentados durante 2150ms, y separados en intervalos unos de otros durante 1800 o 2200 ms, siendo flores (incongruentes), y corazones (congruentes), y los participantes deben pulsar el botón derecho o izquierdo según el estímulo mostrado en la pantalla, al lado de una cruz de fijación central (Keye et al., 2021). Incluye tres bloques (Ger & Roebers, 2023):

1. Bloque congruente: muestra corazones. Incluye entre 12 (Ger & Roebers, 2023) y 20 (Keye et al., 2021) ensayos. Los niños deben pulsar el botón situado en el mismo lado que se muestra el corazón en la pantalla (busca establecer una respuesta dominante).
2. Bloque incongruente: muestra flores. Incluye entre 20 (Keye et al., 2021) y 36 (Ger & Roebers, 2023) ensayos. Los niños deben pulsar el botón situado en el lado opuesto al que se muestra la flor en la pantalla (puede aparecer conflicto espacial).
3. Bloque mixto: muestra flores y corazones con orden pseudoaleatorio (una pantalla de flores siempre va entre dos pantallas de corazones, o después de una de corazones). Incluyó 48 ensayos congruentes (corazones), y 12 incongruentes (flores). En este bloque aparece la Flexibilidad Cognitiva (con cambio de reglas), y el Control Inhibitorio (suprimiendo la respuesta dominante) (Ger & Roebers, 2023). Mientras que Keye et al. (2021) incluyeron 40 ensayos.

Se ha aplicado en niños de entre 4 y 6 años, y con ella, se mide tanto el tiempo de reacción, como la exactitud de la respuesta (Ger & Roebers, 2023; Keye et al., 2021).

Además, autores como Keye et al. (2021), indican en su estudio que incluyeron un bloque de práctica, para asegurarse de que los niños entendían las normas, y debían obtener un 70% de aciertos.

Trail Making Test for Preschools Children (TT-PS)

Es la denominada prueba de creación de senderos, y se aplica, según estudios, en niños de entre 3 y 6 años, aplicado individualmente y durante unos 10 minutos (Biino et al., 2021; Pazeto et al., 2020). En ella, se plantean dos condiciones (Biino et al., 2021; Pazeto et al., 2020):

- 1- Aparecen 5 estímulos (perritos), que deben conectar ordenados por tamaños.
- 2- Aparecen 10 estímulos (los 5 perritos anteriores, más 5 huesos correspondientes a los tamaños de los perros), y deben conectar los huesos con el tamaño adecuado de perro, conectando alternativamente unos y otros.

La puntuación oscila entre los 0-5 puntos, en función de las secuencias conectadas de forma ininterrumpida y correctamente (Pazeto et al., 2020).

Instrumentos para la medida de la AR

HTKS

El Test Cabeza, Pies, Rodillas y Hombros (HTKS, por sus siglas en inglés) está disponible en varios idiomas (español) y ha sido diseñado y validado por Ponitz et al. (2009). Los autores exploraron la validez de constructo del test HTKS utilizando un método correlacional, en el que compararon las puntuaciones del test con las calificaciones de otros dos test que pretendían medir los mismos aspectos, un test realizado por padres respecto al enfoque atencional y Control Inhibitorio de sus hijos y un cuestionario realizado por los profesores respecto a la regulación de los alumnos (Hernández et al., 2018; Ntourou et al., 2019; Ponitz et al., 2009; Ureña et al., 2020).

Mide la AR conductual amplia y requiere respuestas de motricidad gruesa, integrando aspectos de la FE en un juego corto apropiado para niños a partir de 4 años (Hernández et al., 2018). Requiere que los niños integren en su conducta las siguientes habilidades de la FE: prestar atención a las instrucciones, usar la MT para recordar y ejecutar las reglas, utilizar el CI inhibiendo su respuesta natural a la consigna y ejecutando la respuesta contraria y antinatural y utilizar la FC y la MT cuando las reglas se acumulan en la última sección del test (Ntourou et al., 2018; Ureña et al., 2020).

El HTKS tiene tres secciones con hasta cuatro reglas de comportamiento emparejadas: "toca tu cabeza" y "toca tus pies", "toca tus hombros" y "toca tus rodillas". Los niños primero responden naturalmente y luego se les instruye a cambiar las reglas respondiendo de la manera opuesta (por ejemplo, deben tocar su cabeza cuando se les dice que toquen sus pies) (Tandon et al., 2018; Ureña et al., 2020). Está compuesto por un total de 20 ítems con puntuaciones de 0 (incorrecto), 1 (autocorrección) o 2 (correcto) para cada ítem. La autocorrección se define como cualquier movimiento orientado a la respuesta incorrecta, que incluye la autocorrección y termina con la acción correcta. Las puntuaciones totales oscilan entre 0-52, donde las puntuaciones más altas indican niveles

más altos de AR (Khng & Ng, 2021; Ureña et al., 2020). No precisa materiales, sino que se basa en las interacciones entre el evaluador y el alumno.

El instrumento presenta dos partes, con una duración total de unos 5 minutos (Ponitz et al., 2009; Tandon et al., 2018; Ureña et al., 2020):

- Primera parte: incluye dos consignas de entrenamiento y explicación (toca tu cabeza/toca tus pies), y deben hacer lo contrario de lo que se les pide. Seguidamente, se incluye la parte práctica, con cuatro consignas, que permiten la repetición de las instrucciones hasta tres veces. Finalmente se plantean 10 ítems de examen. Si responden correctamente a 5 consignas, realizan la parte dos.
- Segunda parte: se incorporan las consignas toca tus rodillas/toca tus hombros, para responder inversamente. Igualmente, hay una consigna de explicación, y cuatro de práctica, pudiendo recordar las instrucciones tres veces. Finalmente se realizan 10 ítems de test incorporando las cuatro consignas.

PROYECTO: LA BICICLETA VIAJERA

SESIONES PRÁCTICAS PARA EL SEGUNDO CICLO DE EDUCACIÓN INFANTIL (3 A 6 AÑOS)



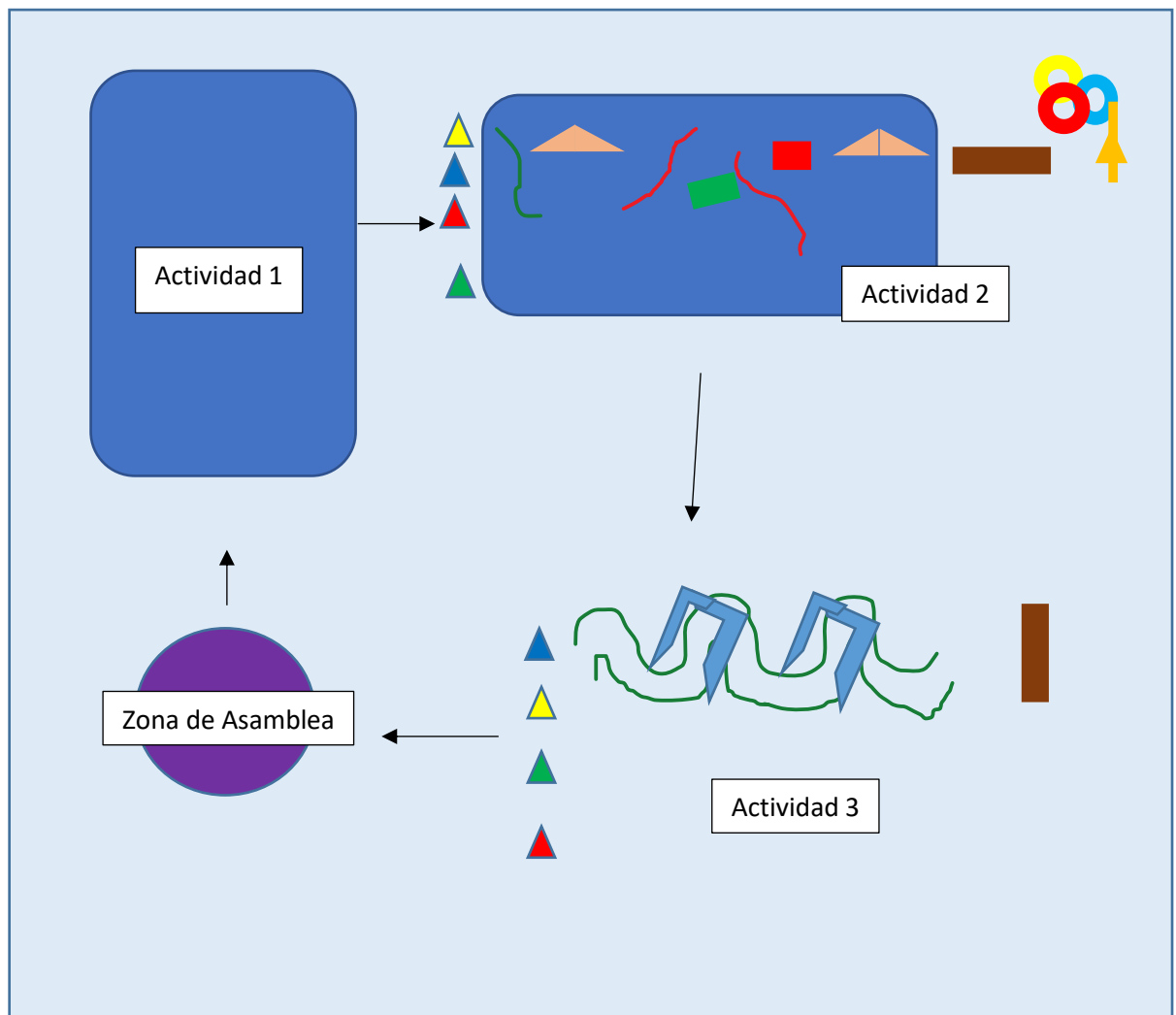
Sesión N.º	1	Ciclo	2º ciclo (4 años)	Metodología	Cuento motor
Recursos, materiales e instalaciones de la sesión:					
<p><u>Los materiales serán:</u> una bicicleta por niño/a, un casco por niño/a, líneas de marcaje, 28 conos (3 rojos, 3 amarillos, 3 verdes, 3 azules), 28 picas, 6 bancos suecos, varios aros pequeños, varias combas, conos y bloques para los obstáculos, 16 rampas (8 subida y 8 bajada), 16 engarces para picas.</p> <p><u>Los recursos utilizados serán:</u> gomets, pandero, mapa de España.</p>					
RITUAL DE ENTRADA: Llegada al aula de la forma que habitualmente empleen, se sentarán en círculo en el lugar indicado. Se cantarán las canciones propias del proyecto con intención de motivar y enlazar la sesión con el mismo.					
Título del cuento: La Vuelta a España					
MOMENTO INICIAL O DE ENCUENTRO:					
<p>Duración: 5 minutos.</p> <p>Asamblea (verbalización y normas de sesión): La maestra/o indicará a los niños/as que se sienten en círculo. A continuación, presentará a Migo y Miga, dos ciclistas que los van a acompañar unos días. Acto seguido, preguntará si saben qué hace un ciclista, e indicará que sus nuevos amigos van a llevarlos por una ruta muy bonita alrededor de España, que hacen los ciclistas una vez al año. La Vuelta a España. Mientras, también nos van a contar algunas cosas que debemos saber sobre montar en bicicleta. Normas: respetar a los compañeros, respetar a la maestra, respetar el material y divertirse. La maestra/o dará las instrucciones, con el alumnado sentado en círculo. A continuación, hará cuatro equipos, pegando gomets (rojo, amarillo, verde, azul), alternativamente a cada niño/a, se concretarán las normas para participar en la sesión, para lo que cada niño/a, después de escuchar atentamente las normas, se comprometerá a cumplirlas, pegando una bicicleta en la carita sonriente. Por último, se indicará a cada equipo que vayan a coger una bicicleta y vuelvan a la asamblea.</p>					
Narrado del cuento (Introducción):			Puesta en escena (acción motriz): LA VUELTA CICLISTA A ESPAÑA		
<p>Desde hace mucho tiempo, tal y como nos cuentan Miga y Migo, todos los ciclistas se reúnen para ni más ni menos que ¡darle la vuelta a España en bicicleta!</p> <p>Es una distancia muy larga, y pasan por muchos sitios, pero Miga y Migo nos van a enseñar sus favoritos. ¿Preparados?</p>			<p><i>¿Preparados?</i> <i>Saltamos y corremos mostrando alegría e interés por participar en la Vuelta a España.</i></p>		
PARTE DE MAYOR ACTIVIDAD MOTRIZ (nudo y desenlace):					
ACTIVIDAD 1: ¡ETAPA 1: MÁLAGA Y LA PLAYA!					
<p>Temporalización: 5/10 minutos.</p> <p>Materiales: Líneas de marcaje. Una bicicleta por niño/a. Pandero. Mapa de España.</p> <p>Objetivos: Tener una primera toma de contacto con la bicicleta. Probar distintas velocidades de desplazamiento en la bicicleta. Desarrollar la habilidad de frenar ante estímulos externos.</p> <p>Organización: grupos de 3/4 niños/as.</p>					

<p>Narrado del cuento (actividad de introducción):</p>	<p>Puesta en escena (acción motriz): ETAPA 1: MÁLAGA Y LA PLAYA</p>
<p>El primer sitio que vamos a recorrer en nuestras bicis está muy pegadito a la playa. ¡Es la etapa de Málaga! (la maestra/o señalará en un mapa de España dónde se sitúa Málaga). Aquí a Migo y a Miga les encanta jugar con las olas. ¿Queréis probar? ¡Muy bien! Pues no os olvidéis de poneros el casco en la cabeza, para no haceros daño si os caéis. Es muy importante. Las olas son muy juguetonas. Tendremos que ir a la velocidad que suene el pandero. Cuando suene rápido, tendremos que correr mucho, porque la ola va muy deprisa, si suena despacito, iremos despacito, y cuando el pandero no suene, tenemos que frenar. Hay bicicletas que para frenar tenemos que pulsar una palanca en el manillar, pero en la nuestra para frenar utilizaremos nuestros pies.</p>	<p>Información inicial. En una zona delimitada de la que no podrán salirse, los alumnos/as podrán moverse libremente, pero a la velocidad que marque el pandero, y pararse cuando deje de sonar.</p>
<p>ACTIVIDAD 2: ¡ETAPA 2: LOS PIRINEOS Y LA MONTAÑA! Temporalización: 5/10 minutos. Materiales: Una bicicleta por niño/a. 8 conos (2 rojos, 2 amarillos, 2 verdes, 2 azules). 4 picas. 4 bancos suecos. Varios aros pequeños. Varias combas, conos y bloques para poner obstáculos. 16 rampas (8 subida, 8 bajada). Mapa de España. Objetivos: Iniciarse en el uso de las rampas. Desarrollar la habilidad del desplazamiento con sorteo de obstáculos. Trabajar el equilibrio dinámico. Mejorar en la habilidad de montar y desmontar de la bicicleta con mayor velocidad. Organización: grupos de 3/ 4 niños/as.</p>	
<p>Narrado del cuento (actividad de nudo):</p>	<p>Puesta en escena (acción motriz): ETAPA 2: LOS PIRINEOS Y LA MONTAÑA</p>
<p>¡Que campeones! Ya hemos pasado la etapa 1. Otra de las etapas que más les gusta a los ciclistas Migo y Miga está en la montaña, y son... ¡Los Pirineos! (la maestra/o señalará en el mapa los Pirineos). En la montaña hay que tener mucho cuidado con las piedras y las rocas del camino, así que por si acaso nos caemos... ¡nos pondremos las rodilleras en las rodillas y las coderas en los codos! (la maestra/o hará el gesto de ponérselas).</p>	<p>Información inicial. Cada equipo se situará en fila con la bicicleta detrás del cono. El primer niño/a de cada fila pasará por la zona de obstáculos, y subiendo y bajando las rampas. Cuando lleguen al final, se bajarán de la bici y pasarán el banco sueco (el puente colgante), gateando o de pie, cogerán un aro (a modo de bandera), y lo colocarán en la pica. Posteriormente, realizarán el recorrido a la inversa y se colocarán al final de la fila. Cuando haya llegado, saldrá el siguiente</p>

<p>Además, tenemos que ser unos expertos esquivando los obstáculos, y subiendo y bajando cuestas, y para eso tenemos que dirigir muy bien el manillar, porque si pisamos una piedra afilada... ¡puuf! ¡Se nos pincha una rueda!</p> <p>Y cuando lleguemos al final, pasaremos por encima del puente colgante, con mucho cuidado, y pondremos una bandera en lo más alto de la montaña, para que sepan que hemos estado allí, y volvemos a nuestro sitio. ¿Preparados?</p>	
<p>ACTIVIDAD 3: ÚLTIMA ETAPA: ¡MADRID!</p> <p>Temporalización: 10 minutos</p> <p>Materiales: Una bicicleta por niño/a. 20 conos (1 rojo, 1 amarillo, 1 verde, 1 azul). 2 bancos suecos. 24 picas. 16 engarces para picas. Mapa de España.</p> <p>Objetivos: Progresar en el manejo de la bicicleta por una zona delimitada y sin salirse. Desarrollar la coordinación y el control del espacio. Mejorar en la habilidad de montar y desmontar de la bicicleta con mayor velocidad. Incidir en el desarrollo del equilibrio.</p> <p>Organización: grupos de 3/4 niños/as.</p>	
<p>Narrado del cuento (actividad de desenlace):</p>	<p>Puesta en escena (acción motriz): ÚLTIMA ETAPA: MADRID</p>
<p>Ya que hemos bajado de los Pirineos, vamos a ir al último sitio que nos quieren enseñar Migo y Miga, y es... ¡Madrid, que es la capital de España! (señalará en el mapa dónde se sitúa). Madrid es una ciudad muy bonita, y tenemos que ir elegantes.</p> <p>Para eso vamos a limpiar también nuestra bicicleta, sobre todo el cuadro, que es como se llama esta parte (la maestra/o señalará la zona en la bicicleta), porque después de ir por la playa y la montaña... pues se ha ensuciado un poco, y la bici también hay que cuidarla y limpiarla.</p> <p>Y por último... ajustamos el sillín, porque en la ciudad, las carreteras son más estrechas, y no podemos salirnos, además, vamos a pasar por debajo de dos puentes, justo antes de llegar... ¡a la meta!</p> <p>Y como buenos ciclistas campeones y campeonas que sois... ¡os podéis subir al podio a celebrar que habéis ganado! Pero no os olvidéis que es una carrera, ¡a ver quién llega antes!</p>	<p>Información inicial. Cada equipo se situará detrás del cono de su color con la bicicleta. El primero de cada fila atravesará el camino zigzagueante construido por dos cuerdas largas, sin salirse.</p> <p>Al llegar al final del camino, se bajarán de la bicicleta y se pondrán de pie en el banco, a celebrarlo. Después realizarán el camino a la inversa, y se colocarán al final de la fila.</p>
<p>MOMENTO DE RELAJACIÓN, VUELTA A LA CALMA O DESPEDIDA:</p>	

<p>Temporalización: 10 minutos.</p> <p>Materiales: Música que normalmente empleen para las sesiones de relajación. Radiocasete.</p> <p>Objetivos: Tomar conciencia de la respiración y cómo se puede sentir. Reconocer el estado emocional propiciado por la relajación. Prestar atención al sentido del oído. Mejorar la capacidad de concentración y desarrollo de la atención.</p> <p>Organización: gran grupo.</p>	
<p>Guía de la relajación (actividad de relajación):</p> <p>Los niños/as volverán a la asamblea y se sentarán en círculo. La maestra/o les preguntará si les ha gustado, y qué han aprendido de la bicicleta. Posteriormente iniciará la relajación.</p> <p>Para ello, se tumbarán en el suelo y cerrarán los ojos, mientras se va guiando el proceso, con consignas como: cogemos aire por la nariz, y lo vamos soltando despacio por la boca, sentimos cómo sube y baja la barriga poniendo la mano encima.</p> <p>A continuación, les dirá que se sienten con las piernas cruzadas, las manos en las rodillas, y sientan como si un hilo les tirase hacia arriba desde detrás de la cabeza, manteniendo la espalda recta y, pedirá que se concentren y presten atención a los sonidos de su alrededor, y se imaginen qué pueden ser, o de dónde pueden venir (un minuto aproximadamente).</p> <p>¿Cómo os habéis sentido? ¿Habéis sentido cómo entraba el aire? ¿Y cómo subía y bajaba la barriga? ¿Estáis ya más relajados? ¿Por qué? ¿Y qué sonidos habéis escuchado? ¿Qué podían ser?</p> <p>Evaluación de la sesión.</p>	<p>Puesta en escena (acción motriz): NOS RELAJAMOS</p> <p>Los niños/as se tumbarán en el suelo con los ojos cerrados y escucharán el fragmento leído por la maestra/o.</p> <p><i>Cogemos el aire por la nariz, y lo soltamos por la boca. Toman el aire por la nariz, soltándolo por la boca, con las manos sobre la barriga para notar cómo sube y baja. Ahora nos sentamos con las piernas cruzadas, las manos en las rodillas, y sentimos un hilo que nos tira de detrás de la cabeza hacia arriba.</i></p> <p><i>Los niños/as se sientan con las piernas cruzadas, las manos en las rodillas y estiran la espalda. Ahora nos concentramos en los sonidos de nuestro alrededor.</i></p> <p><i>Prestarán atención a los sonidos que se oyen, imaginándose qué pueden ser.</i></p> <p>Evaluación de la sesión.</p> <p>El alumnado saldrá del aula en fila, de la forma que lo hagan normalmente. Se cantarán las canciones propias del proyecto con intención de motivar y enlazar la sesión con el mismo.</p>

Representación propuesta para la distribución en pista de las distintas zonas.



Sesión N.º	2	Ciclo	2º ciclo (4 años)	Metodología	Cuento motor
Recursos, materiales e instalaciones de la sesión:					
<p><u>Los materiales serán:</u> una bicicleta por niño/a, un casco por niño/a, líneas de marcaje, 24 conos (de los cuales 1 rojo, 1 amarillo, 1 verde y 1 azul) más un cono por niño/a para la actividad 3, 8 rampas (4 de subida y 4 de bajada), varias pelotas de gomaespuma, varios bloques, 12 picas, 8 engarces para picas, varios pañuelos.</p> <p><u>Los recursos utilizados serán:</u> la música que utilicen normalmente en las sesiones de relajación, radiocasete, los personajes Migo y Miga, gomets (rojos, amarillos, verdes y azules) y pandero, triángulo, 2 cajas, siluetas (cuadro de la bicicleta con sillín, 2 ruedas, manillar bicicleta).</p>					
RITUAL DE ENTRADA: Llegada al aula con el ritual de entrada que suelen realizar, se sientan en círculo. Se cantarán las canciones propias del proyecto con intención de motivar y enlazar la sesión con el mismo.					
Título del cuento: Misterio en el castillo de la bruja ciclista					
MOMENTO INICIAL O DE ENCUENTRO:					
<p>Duración: 5 minutos</p> <p>Asamblea (verbalización y normas de sesión):</p> <p>La maestra dirá a los niños/as que se sienten en círculo en la asamblea, y les preguntará si se acuerdan de los ciclistas Migo y Miga. Hecho esto, les dirá que hoy sus amigos tienen un misterio que resolver... un misterio muy misterioso, relacionado con una bruja, un castillo y... ¿una bicicleta voladora?</p> <p>Les dirá que, para resolver el misterio, Miga y Migo necesitan su ayuda, porque el castillo también está... ¡encantado!</p> <p>Normas: respetar a los compañeros, respetar a la maestra, respetar el material y divertirse.</p> <p>El alumnado se sentará en círculo, lo que se aprovechará para hacer cuatro equipos, poniendo un gomet rojo, amarillo, verde o azul a cada niño/a, de forma que sean equitativos en número, y les ayudará a ponerse el casco. Además, se concretarán las normas que son requisito para participar en la sesión, para lo que cada niño/a, después de escuchar atentamente las normas, se comprometerá a cumplirlas, pegando una bicicleta en la carita sonriente.</p>					
Narrado del cuento (Introducción):			Puesta en escena (acción motriz):		
<p>Érase una vez, en un mundo asombroso, en el que vivían unos seres maravillosos, una bruja andaba triste, pues había perdido su escoba.</p> <p style="padding-left: 20px;">- ¡Qué despiste! – se lamentaba la Bruja Maruja, pues era su escoba la que se había perdido.</p> <p>El mensaje llegó a oídos de Migo y Miga que, sin dudar, decidieron ir a ayudar. Pero mucho cuidado tenía que tener, pues no era fácil llegar a ese lugar, y muy despacito nos tenemos que mover, para que los monstruitos no nos puedan ver. ¿Queréis ir con Miga y Migo al mundo asombroso a ayudar a la Bruja Maruja a recuperar su escoba?</p>			<p>LA BRUJA MARUJA</p> <p><i>¿Queréis ir con Migo y Miga al mundo asombroso a ayudar a la Bruja Maruja?</i></p> <p>Los niños/as que quieran ir al mundo asombroso tendrán que moverse de puntillas y muy sigilosamente por la zona de la asamblea.</p>		

PARTE DE MAYOR ACTIVIDAD MOTRIZ:	
<p>ACTIVIDAD 1: ¡BICIFOOT!</p> <p>Temporalización: 7/8 minutos.</p> <p>Materiales: Una bicicleta por niño/a. Pandero. Varias pelotas de gomaespuma. Líneas de marcaje. Silueta del cuadro de la bicicleta con sillín.</p> <p>Objetivos: Mejorar el manejo de la bicicleta. Desarrollar la habilidad de subir y bajar de la bicicleta. Trabajar el mantenimiento del equilibrio en la bicicleta.</p> <p>Organización: dos equipos.</p>	
Narrado del cuento (actividad de introducción):	Puesta en escena (acción motriz): BICIFOOT
<p>Para llegar al mundo asombroso, primero hay que cruzar por el campo del monstruito Bicifoot.</p> <p>Pero había un problema, pues la entrada al mundo asombroso estaba tapada con un montón enorme de rocas.</p> <p>Y Bicifoot dice que, si queremos pasar, tenemos que quitar todas esas “rocas” de la entrada, pero él solo no puede.</p> <p>¿Le ayudamos?</p> <p>Para quitarlas, propone un juego, dice que tenemos que lanzar las “rocas” al campo contrario, y que ganará el equipo que menos “rocas” tenga cuando se acabe el tiempo.</p> <p>Después de la actividad</p> <p>Ya que estaban allí, le preguntaron a Bicifoot, si sabía algo de la escoba de la Bruja Maruja... pero el monstruito les dijo que no. En agradecimiento por la ayuda, le dio una cosa parecida a un triángulo con un sillín... ¿Qué será?</p> <p>Migo y Miga lo guardaron en su mochila, y continuaron su camino.</p>	<p>Información inicial.</p> <p>El grupo se dividirá en dos equipos equitativos (para facilitarlos, se pondrá en una zona del campo un cono rojo y otro azul, y en el otro el verde y el amarillo), y tendrán que quitar las pelotas de su campo y lanzarlas al del equipo contrario.</p> <p>Para ello, se desplazarán en la bicicleta, y cuando estén al lado de una pelota podrán bajarse de la misma y pasarla al campo contrario, o darle con el pie (que cada niño/a elija en función de sus posibilidades).</p> <p>Ganará el equipo que menos balones tenga en su campo cuando la maestra/o indique el fin de la actividad.</p>
<p>ACTIVIDAD 2: EN EL BOSQUE ENCANTADO</p> <p>Temporalización: 10 minutos.</p> <p>Materiales: 4 bicicletas. 24 conos (uno rojo, uno amarillo, uno verde y uno azul). 8 rampas (4 de subida y 4 de bajada). Varios bloques. 12 picas. 8 engarces para picas. Silueta manillar de la bicicleta.</p> <p>Objetivos: Mejorar en el manejo de la dirección de la bicicleta. Iniciarse en el paso por la rampa. Trabajar el desplazamiento en zigzag con la bicicleta. Progresar en la habilidad del mantenimiento del equilibrio en la bicicleta.</p> <p>Organización: grupos de 3/ 4 niños.</p>	

<p>Narrado del cuento (actividad de nudo):</p>	<p>Puesta en escena (acción motriz): EN EL BOSQUE ENCANTADO</p>
<p>Cuando Migo y Miga por fin entraron al mundo asombroso, llegaron al castillo de la Bruja Maruja.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hola Bruja Maruja – dijo Migo. - Hemos venido a ayudarte a buscar tu escoba, que nos han dicho que se te ha perdido. - Muchas gracias Migo y Miga, porque sin mi escoba, yo ya no puedo volar. – dijo la Bruja Maruja. - ¿Y sabes por dónde podemos empezar a buscar? – preguntaron Miga y Migo. - Sí, yo creo que se me perdió por el bosque. – contestó la Bruja Maruja. <p>Y ni cortos ni perezosos, Miga, Migo y la Bruja Maruja se adentraron en el bosque encantado. Primero buscaron entre los árboles, haciendo zigzag. Pero como no encontraron ni rastro de la escoba, buscaron dentro de las cuevas, subieron y bajaron la colina... ¡Y hasta buscaron debajo de las piedras!... Pero la escoba no aparecía... Tan solo encontraron un palo muy raro, cortito... que no se parecía al palo de una escoba, pero también lo guardaron en su mochila.</p>	<p>En una zona delimitada, se colocarán 3 conos en fila, para hacer zigzag. A continuación, se colocará un túnel con picas, y una rampa. Al lado se situarán varios bloques desordenados, para pasar entre ellos. Cuando lleguen al cono final, darán la vuelta, realizarán el recorrido a la inversa, y le pasarán la bicicleta al siguiente compañero/a de su equipo. El niño/a que acabe, se colocará al final de la fila de su equipo.</p>
<p>ACTIVIDAD 3: EL FANTASMA DEL CASTILLO</p> <p>Temporalización: 7/8 minutos.</p> <p>Materiales: Una bicicleta por niño/a. Un cono por niño/a. Dos cajas. Varios pañuelos. Una silueta de las ruedas de la bicicleta.</p> <p>Objetivos: Mejorar el desplazamiento en línea recta en bicicleta. Progresar en el manejo de la misma. Trabajar la habilidad del frenado. Incidir en el mantenimiento del equilibrio sobre la bicicleta. Cooperar con sus compañeros/as.</p> <p>Organización: dos equipos.</p>	
<p>Narrado del cuento (actividad de nudo):</p>	<p>Puesta en escena (acción motriz): EL FANTASMA DEL CASTILLO</p>
<p>Un poco tristes por no haber encontrado la escoba en el bosque, volvieron al castillo de la Bruja Maruja, y en la puerta, se encontraron con... ¡El Fantasmilla Polilla!</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¡Hola Fantasmilla Polilla, estamos buscando la escoba de la Bruja Maruja! ¿La has visto por el castillo? – preguntaron Migo y Miga. - No, no la he visto. – respondió el 	<p>Se colocarán tantos conos como niños/as haya en el equipo, y cada miembro se colocará al lado de un cono (para facilitarlos, la maestra/o indicará al grupo rojo y azul que se pongan en una fila, y al amarillo y al verde en otra). Cuando la maestra/o marque el inicio, el niño/a del cono que se sitúe al lado de la caja de pañuelos, (y que llevará un pañuelo en el bolsillo del babi), saldrá lo más rápido que pueda hacia el siguiente cono, donde está el</p>

<p>Fantasmilla Polilla. – pero he encontrado algo mejor. Si queréis que os lo de, primero me tenéis que ayudar.</p> <p>Resulta que al Fantasmilla Polilla se le han manchado sus sábanas de asustar...y tiene que llevarlas a lavar, porque sin ellas...no da miedo. Pero los pasillos del castillo son muy largos. Así que propone que cada uno de nosotros nos pongamos en una “esquina” del castillo, que están en los conos, y vayamos pasándonos las sábanas de unos a otros, hasta que lleguen a la Caja de la Lavadora.</p>	<p>siguiente compañero/a. Allí, le pasará el pañuelo y volverá a su cono.</p> <p>Y así sucesivamente, teniendo que completar el mayor número de vueltas posible.</p> <p>El último niño/a, tendrá que meter avanzar hasta el siguiente cono, donde tendrá que dejar el pañuelo en otra caja.</p> <p>Se remarcará que para pasar el pañuelo hay que parar la bicicleta.</p>
--	---

ACTIVIDAD 4: ¿UNA BICICLATA VOLADORA?

Temporalización: 5 minutos.

Materiales:

- Una bicicleta por niño/a.
- Silueta cuadro de la bicicleta.
- Silueta ruedas de la bicicleta.
- Silueta manillar bicicleta.

Objetivos:

- Mejorar el desplazamiento en línea recta en bicicleta.
- Progresar en el manejo de la misma.
- Disfrutar montando en bicicleta.

Organización: gran grupo.

Narrado del cuento

(actividad de desenlace):

En agradecimiento por haberle ayudado, el Fantasmilla Polilla nos ha dado dos ruedas. Entonces a Miga se le ocurrió una fantástica idea...

Con todo lo que les habían dado los habitantes del mundo asombroso... ¿qué podía montar? Tenía dos ruedas..., un palo que parecía un manillar... algo parecido a un triángulo con un sillín...

Si lo ponemos todo junto... ¡Tachán! ¡Tenemos una bicicleta!

- ¡Bruja Maruja, no hemos encontrado tu escoba, pero ahora tienes una bicicleta! – dijo Miga.
- Y con un hechizo... ¡Podrías hacer que volase, como tu escoba!

(Repetid conmigo) ¡Abracadabra, pata de cabra! Y de repente ¡la nueva bicicleta de la Bruja Maruja empezó a volar!

De contenta que estaba, se dio una vuelta volando por todo el castillo.

Y colorín colorado, este cuento se ha acabado. Y si alguna vez veis una bicicleta voladora, seguro que en ella va montada nuestra nueva amiga, la Bruja Maruja.

Puesta en escena (acción motriz):

LA BICICLETA VOLADORA

Después de montar la bicicleta, todos los niños/as se montarán en la bicicleta y darán una vuelta a la pista.

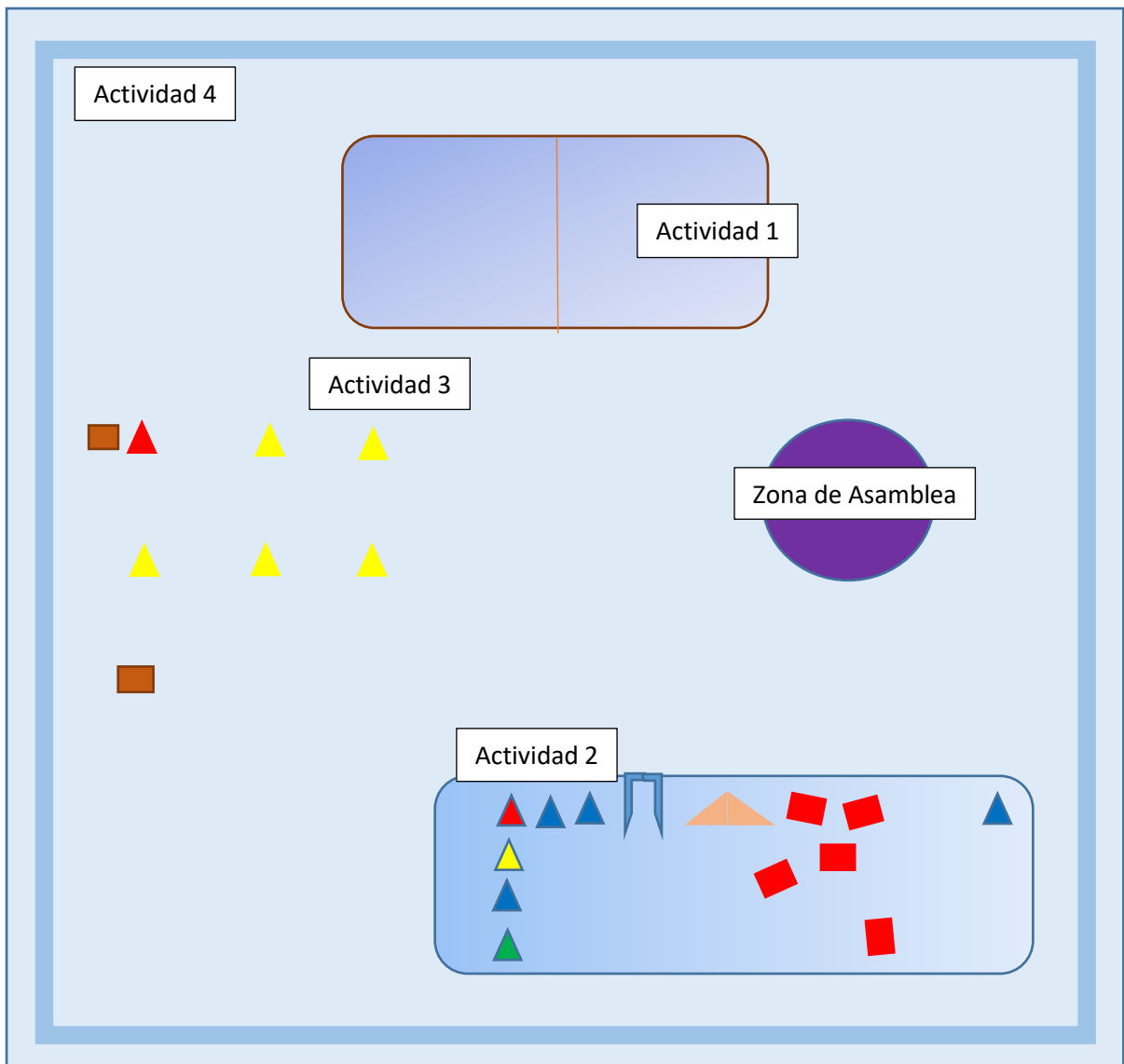
MOMENTO DE RELAJACIÓN, VUELTA A LA CALMA O DESPEDIDA:

Temporalización: 10 minutos.

Objetivos:

<p>Trabajar la técnica de relajación a través de la respiración. Mejorar la capacidad de atención y el desarrollo de la concentración. Practicar el caminar consciente. Expresar sus emociones.</p> <p>Materiales: Radiocasete. Música que utilicen normalmente para la relajación. Triángulo</p> <p>Organización: gran grupo.</p>	
<p>Guía de la relajación (actividad de relajación):</p>	<p>Puesta en escena (acción motriz): RELAJACIÓN DESPUÉS DE LA ACCIÓN</p>
<p>El alumnado volverá a sentarse en la asamblea, y la maestra/o les realizará preguntas como: ¿Qué le pasaba a la Bruja Maruja? ¿Qué actividad os ha gustado más? ¿Cómo hemos ayudado a Bicifoot? ¿Cómo hemos ayudado al Fantasmilla Polilla? ¿Qué ha hecho al final la Bruja Maruja?</p> <p>Hecho esto, pasará a realizar la relajación. En primero lugar, pedirá a los niños/as que cierren los ojos y se concentren en su respiración, en cómo entra y sale el aire por la nariz, y se hincha y deshinch a la barriga. Tras uno o dos minutos (dependiendo de cuánto les cueste relajarse), se pondrán de pie, y la maestra/o irá guiando la realización del denominado “caminar consciente”. Cada vez que la maestra toque el triángulo (pudiendo variar el ritmo de más lento a más rápido), los niños/as darán un paso, llevando toda su atención al movimiento que hace su cuerpo, las piernas y los pies.</p> <p>Finalmente, volverán a sentarse y la maestra/o preguntará cómo se han sentido, si han estado muy atentos a los pasos que daban, y si les ha resultado más fácil relajarse que en la sesión anterior.</p> <p>Evaluación de la sesión.</p>	<p>Los niños/as se sentarán en la asamblea, y responderán a las preguntas de la maestra/o.</p> <p>A continuación, se concentrarán en la respiración para relajarse, guiados por la maestra/o, poniéndose la mano en la barriga para notar la respiración (cómo sube y baja la barriga).</p> <p>Hecho esto, realizarán la práctica de “caminar consciente”, situado dentro del ámbito de Mindfulness:</p> <p>Cada vez que la maestra/o de un toque en el triángulo, los niños/as darán un paso.</p> <p>Finalmente, la maestra/o preguntará al alumnado cómo se han sentido, y si les ha resultado más fácil concentrarse que en la sesión anterior.</p> <p>Evaluación de la sesión.</p> <p>Por último, los niños/as saldrán del aula en fila, de la forma que lo hagan normalmente. Se cantarán las canciones propias del proyecto con intención de motivar y enlazar la sesión con el mismo.</p>

Representación propuesta para la distribución en pista de las distintas zonas.



Sesión N.º	3	Ciclo	2º ciclo (4 años)	Metodología	Cuento motor
Recursos, materiales e instalaciones de la sesión:					
<p><u>Los materiales serán:</u> 12 bicicletas, 56 conos (de los cuales 4 rojos, 4 amarillos, 4 verdes, 4 azules), un aro pequeño por niño/a, 16 picas, 8 engarces para picas, 8 cuerdas largas, 6 colchonetas, 4 bancos suecos, 8 rampas (4 de subida y 4 de bajada).</p> <p><u>Los recursos utilizados serán:</u> la música que utilicen normalmente en las sesiones de relajación, radiocasete, los personajes Migo y Miga, gomets (rojos, amarillos, verdes y azules) y pandero, 4 tarjetas por equipo (de manera que haya una por niño/a), 4 cartones para pegar los títulos (uno por equipo), tarro de purpurina con agua.</p>					
RITUAL DE ENTRADA: Llegada al aula con el ritual de entrada que suelen realizar, se sientan en círculo. Se cantarán las canciones propias del proyecto con intención de motivar y enlazar la sesión con el mismo.					
Título del cuento: El guardián de la biblioteca					
MOMENTO INICIAL O DE ENCUENTRO:					
<p>Duración: 5 minutos</p> <p>Asamblea (verbalización y normas de sesión): La maestra dirá a los niños/as que se sienten en círculo en la asamblea, y explicará la nueva aventura que van a vivir hoy junto a sus amigos los ciclistas Miga y Migo, en la que aparecen unas bicicletas, unos cuantos libros y un misterioso guardián de biblioteca.</p> <p>Normas: respetar a los compañeros, respetar a la maestra, respetar el material y divertirse. El alumnado se sentará en círculo, lo que se aprovechará para hacer cuatro equipos, poniendo un gomet rojo, amarillo, verde o azul a cada niño/a, de forma que sean equitativos en número, y les ayudará a ponerse el casco. Además, se concretarán las normas que son requisito para participar en la sesión, para lo que cada niño/a, después de escuchar atentamente las normas, se comprometerá a cumplirlas, pegando una bicicleta en la carita sonriente.</p>					
Narrado del cuento (Introducción):			Puesta en escena (acción motriz): UN MISTERIOSO GUARDIÁN		
<p>Había una vez, en un país muy lejano, una antigua biblioteca, custodiada por un misterioso guardián. Esa biblioteca era muy especial, porque todos los cuentos que tenía se hacían realidad, pero solo si el guardián los contaba. Sin embargo, un día un duende travieso entró en la biblioteca y escondió todos los cuentos que allí había. El guardián estaba muy enfadado, porque todos los cuentos el duende le había quitado. Migo y Miga, apenados porque les encantaban los cuentos que contaba el guardián de la biblioteca, decidieron que ellos los encontrarían. Entonces se montaron en sus bicicletas, y se fueron en busca de los cuentos perdidos. Pero necesitan vuestra ayuda ¿Queréis ayudar a Migo y Miga a buscar los cuentos?</p>			<p><i>¿Queréis ayudar a Migo y Miga a buscar los cuentos perdidos de la biblioteca del misterioso guardián?</i> <i>Dar dos saltos para atrás.</i></p>		
PARTE DE MAYOR ACTIVIDAD MOTRIZ:					

ACTIVIDAD 1: LOS CUENTOS PERDIDOS

Temporalización: 10 minutos.

Materiales:

Cuatro bicicletas.
20 conos (uno rojo, uno amarillo, uno verde, uno azul).
Un aro pequeño por niño.
Cuatro picas.

Objetivos:

Mejorar el manejo de la bicicleta.
Desarrollar la habilidad de subir y bajar de la bicicleta.
Trabajar el mantenimiento del equilibrio en la bicicleta.

Organización: 3/ 4 niños/as por equipo.

Narrado del cuento (actividad de introducción):	Puesta en escena (acción motriz): LOS CUENTOS PERDIDOS
Primero, Migo y Miga fueron hasta la biblioteca, para ver qué cuentos tenían que buscar. Para eso, tuvieron que pasar haciendo zigzag entre todos los largos pasillos de la biblioteca. Pero como iban en bicicleta, los recorrieron veloces. Cuando llegaron a las estanterías vacías, y para asegurarse de que el duende no los había escondido por allí, abrieron los cajones secretos de la biblioteca. ¿Sabéis cómo se hacía eso? Pues ¡encestando un aro en una pica! Y así lo hicieron Migo y Miga.	Cada uno de los cuatro equipos se colocará detrás del cono de su color. El primero/a de cada fila se montará en la bicicleta y pasará haciendo zigzag entre los conos. Cuando llegue al último, cruzará el espacio que hay hasta llegar al cono con una pica. Allí, el niño/a se bajará de la bicicleta, y colará un aro en la pica. A continuación, realizará el recorrido a la inversa, pasándole la bicicleta a su compañero/a, y volviendo al final de la fila.

ACTIVIDAD 2: DETECTIVES EN BICICLETA

Temporalización: 10 minutos.

Materiales:

4 bicicletas.
28 conos (uno rojo, uno verde, uno amarillo, uno azul).
Una colchoneta.
8 rampas (4 subida y 4 bajada).
8 cuerdas largas.
12 picas.
8 engarces para picas.
Cuatro tarjetas por equipo.

Objetivos:

Mejorar en el manejo de la dirección de la bicicleta.
Desarrollar el paso por la rampa con la bicicleta.
Trabajar el desplazamiento en zigzag con la bicicleta.
Progresar en la habilidad del mantenimiento del equilibrio en la bicicleta.

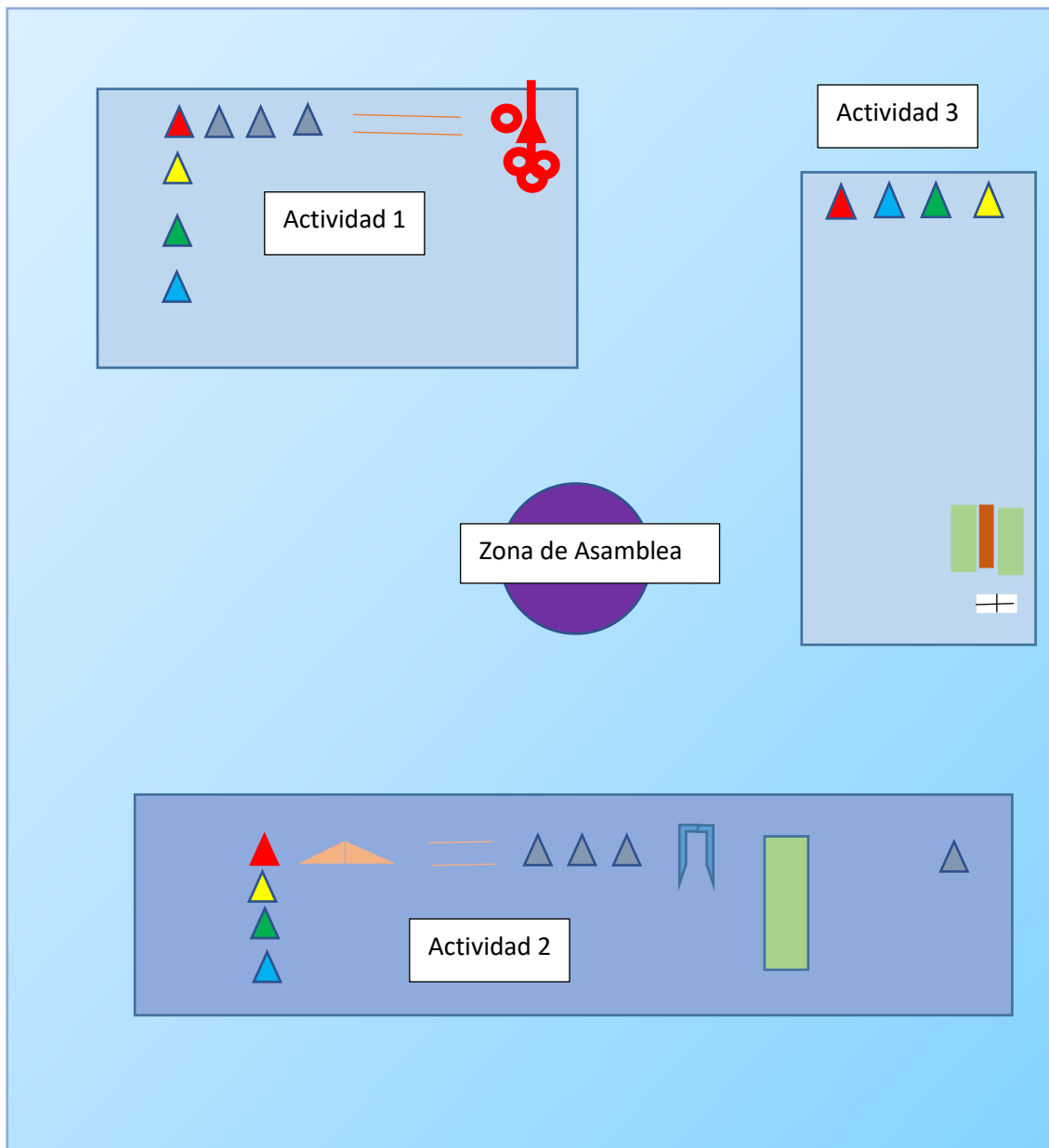
Organización: grupos de 3/ 4 niños.

Narrado del cuento (actividad de nudo):	Puesta en escena (acción motriz): DETECTIVES EN BICICLETA
--	--

<p>Una vez que Miga y Migo tuvieron los títulos de los cuentos que tenían que buscar, pasaron por todo el pueblo.</p> <p>Buscaron por las altas montañas que rodeaban la ciudad donde estaba la biblioteca, pero por allí no había ningún cuento.</p> <p>Después pasaron por el puente que cruzaba el río, y pensaron que se los podía haber llevado la corriente.</p> <p>Pero sin resultado, tuvieron que cruzar, con cuidado, por las rocas, hasta el otro lado.</p> <p>Pasaron por debajo de un túnel, y ¡por fin!</p> <p>Escondidos entre la hierba, encontraron los cuentos.</p>	<p>Cada uno de los cuatro equipos se situará detrás del cono de su color. El primero niño/a se montará en la bicicleta, y subirá y bajará por las rampas.</p> <p>A continuación, pasará entre las dos cuerdas, sin moverlas.</p> <p>Hecho esto, cruzará haciendo zigzag entre los conos, y pasará por debajo del túnel construido con las picas.</p> <p>Después, pasarán por encima de la colchoneta (que será como la hierba), y cuando lleguen al cono, se bajarán de la bicicleta, levantarán el cono, cogerán una única tarjeta, se la guardarán en el bolsillo, y realizarán el recorrido a la inversa.</p> <p>Finalmente le pasarán la bicicleta al siguiente compañero/a de su fila, y se colocarán al final de la fila.</p>
<p>ACTIVIDAD 3: DE VUELTA A LA BIBLIOTECA</p> <p>Temporalización: 10 minutos.</p> <p>Materiales:</p> <p>Una bicicleta por equipo.</p> <p>8 conos (dos rojos, dos amarillos, dos verdes, dos azules).</p> <p>Cuatro cartones para pegar los títulos.</p> <p>Una tarjeta de título por niño/a (la llevan de la actividad anterior).</p> <p>Cuatro bancos suecos.</p> <p>Cinco colchonetas.</p> <p>Objetivos:</p> <p>Mejorar la habilidad de control de la bicicleta.</p> <p>Progresar en el desarrollo del equilibrio dinámico.</p> <p>Trabajar la habilidad del frenado.</p> <p>Cooperar con sus compañeros/as.</p> <p>Organización: 3/ 4 niños/as por equipo.</p>	
<p>Narrado del cuento (actividad de desenlace):</p>	<p>Puesta en escena (acción motriz): DE VUELTA A LA BIBLIOTECA</p>
<p>Migo y Miga estaban muy contentos, porque habían encontrado los cuentos. Y decidieron darle una sorpresa al guardián de la biblioteca. Así que cruzaron a toda velocidad la ciudad, porque tenían muchas ganas de enseñárselos al guardián, y que les contase uno de aquellos cuentos.</p> <p>También subieron haciendo equilibrios por los pasillos de la biblioteca, con mucho cuidado, porque no querían que el guardián los viese antes de que estuvieran todos colocados.</p> <p>Después de la actividad</p> <p>Cuando por fin estuvieron colocados, el guardián se puso muy contento, tanto que daba saltos de alegría, y les contó a Miga y Migo un precioso cuento. Pero eso ya es otra historia, porque colorín colorado, este cuento se ha acabado.</p>	<p>Los niños/as se situarán detrás del cono del color de su equipo. El primero de cada fila se montará en la bicicleta y pasará lo más rápido que pueda, hasta llegar al banco.</p> <p>Allí se bajarán de la bicicleta, para pasar haciendo equilibrios por encima del banco sueco, al lado de los cuales se han colocado colchonetas para asegurar el paso.</p> <p>Posteriormente, colocarán su tarjeta en el lugar adecuado del póster.</p> <p>Hecho esto realizarán el recorrido a la inversa, pasándole la bicicleta al siguiente compañero/a de su equipo.</p> <p>Se colocarán al final de la fila.</p>

MOMENTO DE RELAJACIÓN, VUELTA A LA CALMA O DESPEDIDA:	
<p>Temporalización: 10 minutos.</p> <p>Objetivos: Tomar conciencia de la respiración y emplearla para la relajación. Trabajar las emociones y cómo gestionaras: el enfado. Mejorar la capacidad de concentración y desarrollo de la atención.</p> <p>Materiales: Radiocasete. Música que utilicen normalmente para la relajación. Tarro de purpurina con agua.</p> <p>Organización: gran grupo.</p>	
Guía de la relajación (actividad de relajación):	Puesta en escena (acción motriz): LA MAGIA DE LA PURPURINA
<p>La maestra/o realizará al alumnado una serie de preguntas sobre la sesión: ¿Cómo estaba el guardián de la biblioteca? ¿Por qué estaba enfadado? ¿Cómo hemos ido a buscar los cuentos? ¿Dónde estaban escondidos? ¿Cómo se puso el guardián de la biblioteca cuando Migo y Miga recuperaron los cuentos? ¿Os ha gustado?</p> <p>Acto seguido comenzará la relajación. Los niños/as se tumbarán en el suelo, con los ojos cerrados, y durante uno o dos minutos se concentrarán en su respiración (cómo entra y sale el aire), guiados por la maestra/o.</p> <p>Hecho esto, les pedirá que se sienten y que cojan el tarro de purpurina. Con el que trabajarán las emociones. Se les pedirá que lo agiten mucho, como si estuvieran enfadados, como estaba el guardián de la biblioteca, y que observen cómo se mueve dentro la purpurina, cómo se remueve, y se hará la comparación con los pensamientos. Se les preguntará qué sienten cuando se enfadan, y qué hacen para calmarse.</p> <p>Posteriormente, les diremos que dejen el bote en el suelo y presten atención a cómo la purpurina se posa. La maestra/o les preguntará a los niños/as cómo se sentiría la purpurina ahora (calmada, tranquila). Les dirá que cuando ellos/as estén enfadados, que para calmarse pueden hacer el ejercicio de la respiración.</p> <p>Finalmente, también se les preguntará si les ha resultado más fácil relajarse que en las sesiones anteriores.</p> <p>Posibles variaciones: también pueden tratarse otras emociones, como la tristeza, la alegría, el miedo, entre otras.</p> <p>Evaluación de la sesión.</p>	<p>Ya en la asamblea, los niños/as responderán a las preguntas sobre la sesión planteadas por la maestra.</p> <p>Una vez hecho esto, comenzará la relajación, concentrándose en la respiración (para ello colocarán la mano sobre la barriga, para ver cómo sube y baja, acompañada con la respiración).</p> <p>Después, pasarán a agitar y observar el tarro de la purpurina, y comparando el movimiento agitado y rápido, con el enfado (como estaba enfadado el guardián de la biblioteca).</p> <p>Cuando dejen el tarro en el suelo, observarán cómo se calma, y la purpurina se posa en el fondo.</p> <p>La maestra/o les preguntará sobre cuando se sienten ellos enfadados, y cómo se calman.</p> <p>Por último, les preguntará si se han relajado más rápido que en la sesión anterior.</p> <p>Evaluación de la sesión.</p> <p>Para terminar, los niños/as saldrán del aula en fila, de la forma que lo hagan normalmente. Se cantarán las canciones propias del proyecto con intención de motivar y enlazar la sesión con el mismo.</p>

Representación propuesta para la distribución en pista de las distintas zonas.



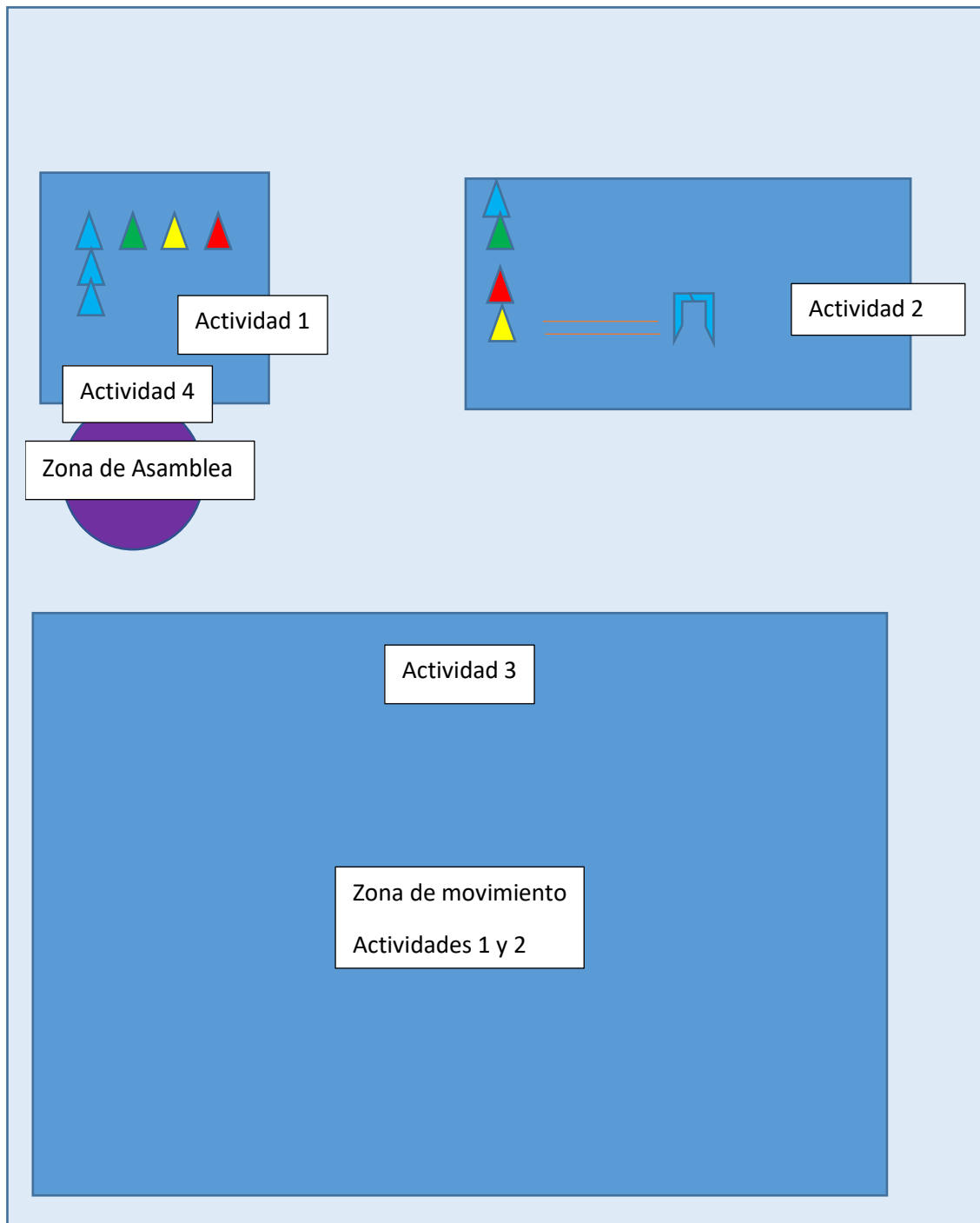
Sesión N.º	4	Ciclo	2º ciclo (4 años)	Metodología	Cuento motor
Recursos, materiales e instalaciones de la sesión:					
<p><u>Los materiales serán:</u> una bicicleta por niño/a, 20 conos (dos rojos, dos amarillos, dos verdes, dos azules, 8 combas, 12 picas, 8 engarces para picas.</p> <p><u>Los recursos utilizados serán:</u> la música que utilicen normalmente en las sesiones de relajación, radiocasete, los personajes Migo y Miga, gomets (rojos, amarillos, verdes y azules) y pandero, póster fiesta, silueta regalos (una por niño/a).</p>					
RITUAL DE ENTRADA: Llegada al aula con el ritual de entrada que suelen realizar, se sientan en círculo. Se cantarán las canciones propias del proyecto con intención de motivar y enlazar la sesión con el mismo.					
Título del cuento: El cumpleaños de Migo					
MOMENTO INICIAL O DE ENCUENTRO:					
Duración: 5 minutos					
Asamblea (verbalización y normas de sesión):					
Los niños/as se sentarán en círculo. La maestra/o explicará que hoy es el cumpleaños de Migo, y todos sus amigos quieren prepararle una fiesta sorpresa, pero para eso necesitan su ayuda.					
Normas: respetar a los compañeros, respetar a la maestra, respetar el material y divertirse.					
El alumnado se sentará en círculo, lo que se aprovechará para hacer cuatro equipos, poniendo un gomet rojo, amarillo, verde o azul a cada niño/a, de forma que sean equitativos en número, y les ayudará a ponerse el casco. Además, se concretarán las normas que son requisito para participar en la sesión , para lo que cada niño/a, después de escuchar atentamente las normas, se comprometerá a cumplirlas, pegando una bicicleta en la carita sonriente.					
Narrado del cuento (Introducción):			Puesta en escena (acción motriz):		
			UNA FIESTA SORPRESA		
<p>Hoy, Miga está muy contenta, porque resulta que es el cumpleaños de su amigo Migo, y está planeando hacer una fiesta sorpresa.</p> <p>Así que tiene que comprar una tarta, y unos cuantos regalos.</p> <p>¡Pero con cuidado, porque Migo sospecha que Miga quiere prepararle una fiesta sorpresa, y la quiere pillar!</p> <p>¿Queréis ayudar a Miga a preparar la fiesta?</p> <p>¡Shh, que no se entere Migo!</p>			<p>¿Queréis ayudar a Miga a preparar la fiesta?</p> <p>Los niños/as saltarán y correrán de alegría.</p> <p>¡Shh, que no se entere Migo!</p> <p>Se quedarán quietos a la pata coja.</p>		
PARTE DE MAYOR ACTIVIDAD MOTRIZ:					
ACTIVIDAD 1: DECORANDO LA CASA					
Temporalización: 10 minutos.					
Materiales:					
12 conos (uno rojo, uno amarillo, uno verde, uno azul).					
Una bicicleta por niño/a.					
Pandero.					
Objetivos:					
Mejorar en el manejo de la bicicleta.					
Trabajar el desplazamiento en zigzag en la bicicleta.					
Desarrollar el gusto por el uso de la bicicleta.					
Trabajar el mantenimiento del equilibrio en la bicicleta.					
Organización: 3/ 4 niños/as por grupo.					
Narrado del cuento (actividad de introducción):			Puesta en escena (acción motriz):		
			DECORANDO LA CASA		

<p>Miga empezó a decorar la casa, unos banderines por aquí..., unos globos de colores por allá..., un bonito mantel para la mesa.</p> <p>Pero con tanto ruido, ¡Migo nos ha oído! No se puede enterar, así que, cuando Miga toque el pandero y diga ¡Que viene Migo! Todos tenemos que ir, hacer zigzag entre los conos de nuestro color, y volver.</p> <p>Pero si Miga solo toca el pandero, y no dice nada, seguiremos preparando la fiesta.</p>	<p>Los niños se moverán libremente por el espacio delimitado, con la bicicleta y cuando la maestra toque el pandero y diga ¡Que viene Migo!, tendrán que ir, hacer zigzag entre los conos de su color y volver.</p> <p>Si la maestra toca el pandero, pero no dice ¡Que viene Migo!, tendrán que permanecer quietos en el sitio.</p>
<p>ACTIVIDAD 2: COMPRANDO LOS REGALOS</p> <p>Temporalización: 10 minutos.</p> <p>Materiales:</p> <p>Una bicicleta por niño/a.</p> <p>8 conos (rojo, amarillo, verde, azul).</p> <p>8 combas largas.</p> <p>12 picas.</p> <p>8 engarces para picas.</p> <p>Objetivos:</p> <p>Mejorar el control de la bicicleta.</p> <p>Favorecer el desarrollo del equilibrio en la bicicleta.</p> <p>Fomentar el gusto por el uso de la bicicleta.</p> <p>Organización: grupos de 3/ 4 niños.</p>	
<p>Narrado del cuento (actividad de nudo):</p>	<p>Puesta en escena (acción motriz):</p> <p>COMPRANDO LOS REGALOS</p>
<p>Después de mucho esfuerzo, por fin hemos conseguido decorar la casa, y que Migo no se haya dado cuenta.</p> <p>Ahora tenemos que ir con las bicis a comprarle sus regalos de cumpleaños. ¡Pero tenemos que ir sin que nos vea!</p> <p>Porque Migo es muy listo, y si nos ve salir...a lo mejor nos sigue, ¡y ya no sería una sorpresa!</p> <p>Miga va a estar vigilando, y cuando diga ¡1, 2..., 3! Tenemos que ir, colocarnos detrás del cono de nuestro color, pasar por el “pasillo”, pasar por debajo de la puerta, y volver a nuestro sitio.</p> <p>Pero si Miga dice ¡1, 2, YA!, o cualquier otra cosa que no sea ¡1, 2, 3!, no podremos movernos de nuestro sitio.</p> <p>Porque recordad que Migo está por aquí, y nos quiere pillar.</p>	<p>Los niños estarán situados en círculo con las bicicletas, y cuando la maestra diga ¡1, 2...3!, tendrán que situarse detrás del cono del color de su equipo, pasar entre las cuerdas sin salirse, y cruzar por debajo de las picas.</p> <p>A continuación, volverán a su sitio.</p> <p>Si dice ¡1, 2, YA!, o cualquier otra consigna que no sea la correcta, no tendrán que moverse.</p>
<p>ACTIVIDAD 3: PREPARANDO LA TARTA</p> <p>Temporalización: 10 minutos.</p> <p>Materiales:</p> <p>Una bicicleta por niño/a.</p> <p>Pandero.</p> <p>Objetivos:</p> <p>Trabajar la habilidad del frenado.</p> <p>Mejorar en el control de la bicicleta.</p> <p>Incidir en la mejora del desplazamiento en bicicleta.</p> <p>Favorecer el desarrollo del equilibrio en la bicicleta.</p> <p>Organización: gran grupo.</p>	

<p>Narrado del cuento (actividad de nudo):</p>	<p>Puesta en escena (acción motriz): PREPARANDO LA TARTA</p>
<p>Ahora que tenemos los regalos, y hemos decorado la casa... ¿ya lo tenemos todo? ¡No! ¿Qué es muy importante en un cumpleaños? ¡La tarta! ¡Falta la tarta! Vamos a la cocina, a prepararla. A nuestro amigo Migo le gusta mucho el chocolate... así que ¡prepararemos una deliciosa tarta de chocolate! ¡Pero ojo! Solo podemos movernos mientras suene el pandero. Cuando el pandero deje de sonar, tenemos que quedarnos muy quietos, sin movernos, porque si no, con el ruido, Migo nos va a oír, y si entra en la cocina... ¡Nos va a pillar!</p>	<p>Los niños/as se desplazarán por el espacio delimitado, con la bicicleta, mientras suena el pandero. Una vez que cese, deben quedarse completamente inmóviles, en la postura que tuvieran, y no podrán moverse hasta que vuelva a sonar.</p>
<p>ACTIVIDAD 4: ¡SORPRESA! Temporalización: 5/6 minutos. Materiales: Póster fiesta. Silueta de Migo. Siluetas regalos. Objetivos: Fomentar el uso y el gusto por la bicicleta. Recordar los aspectos principales de la sesión. Organización: 3/ 4 niños/as por equipo.</p>	
<p>Narrado del cuento (actividad de desenlace):</p>	<p>Puesta en escena (acción motriz): ¡SORPRESA!</p>
<p>¡Por fin tenemos la tarta! ¡Ahora sí lo tenemos ya todo! Vamos a juntarnos todos/as, aquí, y a la de tres, cuando entre Migo, gritamos: ¡Sorpresa! Y damos un salto muy alto. Y ahora, por equipos, vamos viniendo a darle nuestro regalo a Migo. ¿Qué parece? ¿De qué tiene forma nuestro regalo? ¡De bicicleta! ¡Ahora Migo tiene una bici nueva, y está muy contento, porque a él le encanta ir todos los días a pasearse en bicicleta! ¡Os dice que muchas gracias! ¿Qué le decimos nosotros? ¡De nada Migo! Ahora vamos a dejar que Migo disfrute de su nueva bici, con la que seguro vivirá muchas aventuras. Y colorín colorado, este cuento se ha acabado. Finalmente, la maestra realizará una serie de preguntas sobre la sesión: ¿Qué le pasaba a Migo? ¿Qué hemos hecho primero? Muy bien, hemos decorado la casa. ¿Y después, a dónde hemos ido? Muy bien, a comprar los regalos ¿Y hemos ido andando?</p>	<p>Los niños/as, se juntarán, y cuando la maestra/o diga tres, gritarán sorpresa, y saltarán. A continuación, saldrán por equipos a pegar su regalo. Hecho esto, la maestra les preguntará de qué tiene forma, a lo que tendrán que responder de bicicleta. Finalmente planteará una serie de preguntas relativas al desarrollo de la sesión.</p>

<p>¿No? ¿Y cómo? ¿Saltando? Muy bien, hemos ido en bicicleta. Y ¿qué le hemos regalado? ¡Sí, una bici! ¿Os lo habéis pasado bien?</p>	
MOMENTO DE RELAJACIÓN, VUELTA A LA CALMA O DESPEDIDA:	
<p>Temporalización: 10 minutos. Objetivos: Conocer técnicas de relajación a través de la respiración. Mejorar la capacidad de concentración y desarrollo de la atención. Prestar atención a los movimientos del propio cuerpo. Materiales: Música que normalmente empleen para las sesiones de relajación. Radiocasete. Organización: gran grupo.</p>	
<p>Guía de la relajación (actividad de relajación):</p>	<p>Puesta en escena (acción motriz): LAS ALGAS DEL FONDO DEL MAR</p>
<p>En primer lugar, los niños/as tendrán que tumbarse y concentrarse en su respiración (cómo entra el aire, y cómo sale). Podrán poner las manos sobre el vientre para sentirlo mejor. Cuando estén en calma, la maestra/o pedirá que poco a poco se vayan sentando y abriendo los ojos, muy despacio, y que van a ser un alga que crece en el mar. Primero se sentarán con las piernas cruzadas, y se balancearán suavemente de un lado a otro, como si las olas los meciesen. Como el alga quiere acercarse al sol, estira un brazo, también meciéndose con las olas del mar, la mano, y los dedos. Después harán lo mismo con el otro brazo. Poco a poco se irán poniendo de pie, y se estirarán mucho, hasta ponerse de puntillas, para sentir la luz del sol, que les llena de energía. El ejercicio terminará repitiendo los pasos a la inversa, hasta acabar sentados de nuevo. Para terminar, la maestra/o les preguntará si les ha costado menos relajarse, y cómo se han sentido durante la sesión. Evaluación de la sesión.</p>	<p>Los niños/as se tumbarán, y se concentrarán en su respiración, poniéndose para ello, la mano en la barriga. Acto seguido, realizarán las acciones que indique la maestra/o: Se van sentando, y meciéndose de un lado a otro. Estirarán un brazo, la mano, los dedos. Y después el otro. Se pondrán de pie, y se estirarán, hasta ponerse de puntillas. Se repetirán los pasos a la inversa, hasta sentarse de nuevo: De puntillas, pasan a ir bajando, hasta sentarse. Finalmente, la maestra/o les preguntará si les ha costado menos relajarse. Evaluación de la sesión. Los niños/as saldrán del aula en fila, de la forma que lo hagan normalmente. Se cantarán las canciones propias del proyecto con intención de motivar y enlazar la sesión con el mismo.</p>

Representación propuesta para la distribución en pista de las distintas zonas.



**APRENDE CON ECOYOGA:
EQUILIBRIO CORPORAL + YOGA**

GUÍA PARA MAESTR@S DE INFANTIL



**DESCANSOS
ACTIVOS**



Propuesta de ejercicio físico, en periodos cortos en el aula, para mejorar la concentración y la cooperación

Documento elaborado por:

Dra. Nuria Ureña Ortín

Dña. Noelia Fernández Caballero

Dr. Francisco Alarcón López

A continuación, se incluyen las sesiones de la PRIMERA SEMANA del proyecto (10 SESIONES).

Estructura del programa

1. Presentación del programa
2. Justificación
3. ¿Cuándo utilizar el programa?
4. Objetivo del programa
5. Sesiones
 - 5.1. Descansos Activos intracalse (antes del patio)
 - 5.1.1. Sesión 1
 - 5.1.2. Sesión 2
 - 5.1.3. Sesión 3
 - 5.1.4. Sesión 4
 - 5.1.5. Sesión 5
 - 5.2. Descansos Activos de relajación (después del patio)
 - 5.2.1. Sesión 1
 - 5.2.2. Sesión 2
 - 5.2.3. Sesión 3
 - 5.2.4. Sesión 4
 - 5.2.5. Sesión 5
6. Bibliografía

1. Presentación del programa

El programa ECOYOGA plantea 60 sesiones de DDAA a impartir en dos momentos de la jornada escolar durante 6 semanas, a razón de 15 minutos por descanso activo (30-40 minutos diarios). Están diseñados para impartirse en el aula o en el patio. El primero se llevará a cabo como separación de actividades estáticas (horario 10-10:15h); y el segundo después del recreo (12-12:15h), para volver a la calma y a la concentración.

Los DDAA están basados en el juego, las canciones motrices, y en el cuento motor. Requieren material específico propio de Educación Física (ladrillos, combas, esterillas, conos...), y no específico (cinta de carrocero, un dispositivo de audio y altavoces), así como las cartas pertenecientes al juego Eduyoga: juego de yoga para niños (s.f.). El programa se organiza como una propuesta globalizadora e interdisciplinar, características propias de la etapa de Educación Infantil, como indica el Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero. Al mismo tiempo, se plantea una secuenciación que integra el trabajo que puede realizar la maestra en el aula con la propuesta del programa, y que da respuesta al currículo de infantil (Decreto 196/2022, de 3 de noviembre).

Cada descanso activo incluye los siguientes aspectos: el día de la semana y el momento que debe implantarse y el número, los objetivos específicos, el contenido académico, los materiales y espacios, el tiempo de aplicación, la organización del alumnado, la descripción de la actividad, los instrumentos de evaluación, y un espacio para anotar aspectos a destacar de la puesta en práctica de la sesión. Todas las sesiones combinan la implicación cognitiva con el desarrollo motriz.

2. Justificación

En la actualidad, no se cumplen los estándares de ACTIVIDAD FÍSICA recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010; 2019), concretados por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI, 2015) en 180 minutos al día para la edad de 0/5 años. Además, existe un aumento de las conductas sedentarias y aumento de tiempos de pantalla, debiendo ser inferior a una hora diaria para menores de 5 años, pero como indica la Fundación para la Investigación Nutricional (2016), menos de la mitad de la población de entre 2 y 4 años cumple esta recomendación, siendo un 38% de niños y un 40% de niñas. Bajo esta premisa surgen metodologías activas como los DDAA en el ámbito educativo, para reducir los problemas del sedentarismo (Pelález-Flor & Prieto-Ayuso, 2021).

Además, este programa incluye diversas variables que tienen como finalidad mejorar las FEs y la motricidad (Cerezo, 2017; López-Benavente, 2021; Ureña et al. 2018). Para establecer la temporalización de las sesiones se han revisado estudios que relacionan el tiempo de ACTIVIDAD FÍSICA y FEs. En su estudio, Egger et al. (2018) establecen la franja de entre 5-15 minutos la ideal para obtener resultados positivos sobre las FEs. También es necesario controlar la intensidad de las sesiones para que efectivamente se den esas mejoras (Van den Berg et al., 2016).

Por último, es necesario adaptar de forma individualizada a la edad, el grado de compromiso cognitivo que se va a aplicar con la ACTIVIDAD FÍSICA. Bajo este planteamiento, el programa ECOYOGA atiende a la duración de la sesión, a la intensidad de esta, y al compromiso cognitivo requerido, adecuándose a la edad infantil, con actividades de intensidad moderada-vigorosa. Además, suponen un aumento de 150 minutos de ACTIVIDAD FÍSICA semanales con esta metodología (10 DDAA/semana), contribuyendo a reducir el sedentarismo.

3. ¿Cuándo utilizar el programa?

El programa ECOYOGA se ha diseñado para llevarse a cabo a lo largo de seis semanas, con dos Descansos Activos diarios. Hay dos tipos de Descansos Activos, y cada uno se ha de aplicar en un momento determinado (Muñoz & Valero, 2021):

- Los DDAA intraclase de juegos motores se deben aplicar como separación entre dos actividades estáticas que requieran más concentración por parte del alumnado, sobre las 10h, una vez finalizada la asamblea, y antes de empezar el trabajo de mesa, siendo actividades de una intensidad moderada-vigorosa.
- Los DDAA de relajación de yoga se deben aplicar después del patio, para ayudar al alumnado a volver a la calma y recuperar la atención, sobre las 12h, y antes de empezar con las otras tareas programadas para la jornada. Son de menor intensidad.

En total, cada descanso activo tiene una duración de unos 15 minutos, por lo que aumentarán el ejercicio físico diario en unos 30 minutos.

4. Objetivo del programa

El principal objetivo del programa ECOYOGA es plantear una intervención motriz con DDAA en el 2º ciclo de Educación Infantil, a través de actividades de yoga y juegos motrices, para la estimulación de las FEs y aumentar la ACTIVIDAD FÍSICA diaria.

5. Sesiones del programa

En la semana 1, en los DDAA de antes del recreo se trabaja con juegos motores, canciones motrices y retos cooperativos acrobáticos. En los juegos motores se dan distintas consignas, relacionando distintos tipos de desplazamientos con animales, y para trabajar el equilibrio, los desplazamientos serán sobre la elipse, con consignas relacionadas con la Autorregulación, como atender a estímulos externos y pensar antes de actuar (quedarse quietos si suena la campana).

En cuanto a los retos cooperativos acrobáticos, consisten en realizar distintas posturas en grupo, proponiendo algún tipo de reto, como puede ser realizar una figura de yoga por equipos, de modo que uno de los integrantes no toque el suelo; que la figura representada sea distinta para cada equipo participante; o que mantengan una postura con los ojos cerrados, de modo que se está trabajando la propiocepción, pues requiere del mantenimiento de la posición del cuerpo en estado de equilibrio sin verlo, interviniendo, por tanto, en el desarrollo del esquema corporal y del equilibrio.

Los DDAA de después del recreo trabajan el control postural a través del yoga, con posturas que imitan a distintos animales, como el león, la mariposa o la rana, entre otros, e implican también tomar consciencia de la respiración. En este sentido, y para que las posturas se realicen correctamente, la maestra proporcionará un ejemplo previo, y para proporcionar un ambiente distendido y de relajación, se podrá de fondo la música que habitualmente utilizan en los momentos de relajación.

En la semana 2, en los DDAA de antes del recreo se trabaja con juegos motores y canciones motrices. En este caso se incluyen los denominados bloques o ladrillos como material, proponiendo distintas acciones con ellos, para trabajar el equilibrio, tanto estático como dinámico (manteniendo la posición sobre el bloque, cambiando de bloque sin tocar el suelo, realizar los movimientos requeridos por la maestra a través de una breve historia como la postura del árbol, o bailar).

Los DDAA de después del recreo trabajan, al igual que en la primera semana, sobre el control postural y la respiración a través del yoga. En este caso se emplearán las cartas de Educayoga: juego de yoga para niños (s. f.). Estas actividades consistirán en representar, por equipos, la figura de la carta que han escogido, de modo que también se está favoreciendo el trabajo en equipo y el llegar a acuerdos comunes para alcanzar un objetivo.

En la semana 3, en los DDAA de antes del recreo se trabaja con el cuento motor y los personajes del circo. Para ello, la maestra contará cada día una parte de la historia, y los niños tendrán que imitar una serie de posturas previamente acordadas cada vez que se nombre un personaje, tanto de forma individual, como por parejas o en grupos.

En los DDAA de después del recreo la maestra contará un cuento cada sesión, trabajando en sesión de gran grupo, con el alumnado sentado en círculo. Los niños tendrán que realizar las posturas de yoga indicadas, guiados por el ejemplo de la maestra. Además, se pondrá la música que habitualmente empleen para las sesiones de relajación de fondo.



En cualquier caso, al finalizar cada una de las sesiones, se realizará una evaluación, tanto por parte de los docentes (destacando los puntos fuertes y débiles de la intervención), como por parte del alumnado, para lo que se empleará una escala Likert para niños el Termómetro de las emociones (Benzing et al., 2016), y que emplea emoticonos, en función del nivel de disfrute que cada niño ha percibido.



En cuanto al lugar en el que se pueden realizar estas actividades, queda a elección del docente (en el aula preferiblemente, o en el patio), teniendo en cuenta siempre que las características del entorno permitan un ambiente adecuado para llevar a cabo los DDAA, especialmente los que implican yoga. En la Tabla 55 se encuentra el horario y las distintas sesiones que se desarrollarán a lo largo de las seis semanas del programa ECOYOGA.

Tabla 55.

Planificación programa ECOYOGA.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
SEMANAS 1 Y 4					
10/10:15h	Desplazamientos en las figuras	La elipse y los animales I	La estatua KUXA	La elipse loca	La elipse y los animales II
12/12:15h	El león	La mariposa	La rana	La cobra	El gato
SEMANAS 2 Y 5					
10/10:15h	El saludo	El árbol de la amistad	Cruzar el río	Sale la luna creciente	La batalla del movimiento
12/12:15h	Yoga Carta 1	Yoga Carta 2	Yoga Carta 3	Yoga Carta 4	Yoga Carta 5
SEMANAS 3 Y 6					
10/10:15h	El CircoSol	El saludo del trapecistaSol	La actuación de dos trapecistaSol I	La actuación de dos trapecistaSOL II	La gran actuación
12/12:15h	La locomotora valiente	El cuento de las mariposas	Los astronautas	Rugir como un león	DJS Hanusman

DÍA	DESPLAZAMIENTOS EN LAS FIGURAS	Objetivos:
Lunes	<p>Organización: por grupos (equipos de clase).</p> <p>Desarrollo: En el aula/patio se dibujan 3/4 formas geométricas (elipses, cuadrados, círculos) con cinta de carroceros según número de alumnos. Los niños van desplazándose por encima de las líneas.</p> <p>Propuesta 1: cada equipo se desplaza por encima de la línea de su figura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consignas: despacio como la tortuga, rápido como un león, de puntillas como la jirafa, hacia atrás como cangrejo, saltando a pies juntos como rana. (Repetir por parejas). <p>Propuesta 2: cada equipo se desplaza por encima de la línea de su figura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consignas: Si la maestra dice león hay que ponerse en cuadrupedia. Si la maestra dice jirafa, hay que ponerse de puntillas. Si la maestra enseña el dibujo del león/zorro, hay que ponerse en cuadrupedia. Si enseña a la serpiente/rana hay que ponerse de puntillas. <p>Reto cooperativo acrobático: la maestra dirá que van a realizar acrobacias como en el circo, y un niño de cada equipo no podrá tocar el suelo.</p> <p>Propuesta 1. ¿Qué figura acrobática podemos realizar todo el grupo (en cada forma geométrica) unidos de forma que uno de los niños no toque el suelo?</p> <p>Propuesta 2. ¿Qué figura acrobática podemos realizar todo el grupo (en cada forma geométrica) unido de forma que dos de los niños no toquen el suelo?</p> <p>Normas: Todos los niños tienen que estar unidos por alguna parte del cuerpo.</p>	<p>Desarrollo Social Cooperación</p> <p>Tener confianza en sí mismo. Trabajar en equipo.</p> <hr/> <p>Desarrollo Cognitivo (FEs)</p> <p>Mantener la concentración (control mental de movimientos) e inhibición. Flexibilidad Cognitiva.</p> <hr/> <p>Desarrollo motriz Equilibrio</p> <p>Mejorar el equilibrio dinámico. Perfeccionar distintos desplazamientos. Mejorar el control postural.</p>
		
	<p>Materiales, espacio y tiempo</p> <p>Espacio: patio. Material: cinta de carroceros. Tiempo: 15 minutos.</p>	
<p>Evaluación tras su puesta en práctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maniquí de autoevaluación SAM-Arousal y SAM-Valencia (evaluación individual alumnado). ▪ Diario de aula (autoevaluación docente). 		

DÍA	LA ELIPSE Y LOS ANIMALES I		Objetivos:
Martes	<p>Organización: por grupos (equipos de clase).</p>		
	<p>Desarrollo: En el aula/patio se dibujan 3/4 formas geométricas (elipses, cuadrados, círculos) con cinta de carroceros según número de alumnos. Los niños van desplazándose por encima de las líneas. La maestra propone realizar diferentes equilibrios.</p>		<p>Desarrollo Social Cooperación</p> <p>Tener confianza en sí mismo. Trabajar en equipo.</p>
	<p>Propuesta 1: cada equipo se desplaza por encima de la línea de su figura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consignas: caminar con grandes pasos, despacio como una tortuga, a la pata coja, saltando a pies juntos. - Atender a: si suena la campana, se tienen que quedar quietos y realizar lo que se les indica con las poesías de los animales. <ul style="list-style-type: none"> • El león Ramón dice que te pares con cuatro apoyos. • La mariposa Rosa manda que de puntillas vas a ir, y las alas vas a mover. • La rana Ana dice que camines con los ojos tapaditos. • La cobra Pepita que saltes con una patita un ratito. • El gato Renato dice que te agaches como un ratoncito. 		<p>Desarrollo Cognitivo (FEs)</p> <p>Mantener la concentración (control mental de movimientos) e inhibición. Flexibilidad Cognitiva. Memoria de Trabajo</p>
	<p>Reto cooperativo acrobático: la maestra dirá ¿Qué figura acrobática podemos realizar todo el grupo represando animales, pero sin repetir la figura que está haciendo otro equipo? (según la propuesta 2, y previo repaso en la explicación).</p> <p>Normas: Todos los equipos tienen que realizar una figura diferente.</p>		<p>Desarrollo motriz Equilibrio</p> <p>Mejorar el equilibrio dinámico a través de la imitación. Mejorar el control postural</p>
<p>Materiales, espacio y tiempo</p>	<p>Espacio: patio. Material: cinta de carroceros. Tiempo: 15 minutos.</p>		<p>Contenido académico</p> <p>Los animales. Los colores. Formas geométricas.</p>
<p>Evaluación tras su puesta en práctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maniquí de autoevaluación SAM-Arousal y SAM-Valencia (evaluación individual alumnado). ▪ Diario de aula (autoevaluación docente). 			

DÍA	LA ESTATUA XUXA	Objetivos:	
Miércoles	<p>Organización: por grupos (equipos de clase).</p> <p>Desarrollo: En el aula/patio se dibujan 3/4 formas geométricas (elipses, cuadrados, círculos) con cinta de carrocero según número de alumnos. En el aula/patio se dibujan tantas figuras como equipos (4 grupos) en el suelo con cinta de carrocero. Los niños se sitúan por equipos dentro de su figura. La maestra propone realizar diferentes equilibrios:</p> <p>Propuesta 1: los niños se sitúan en el interior de la figura de su equipo. La maestra pone la canción de las estatuas de XUXA y el alumnado bailará dentro de la elipse.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consignas: cuando la canción diga la palabra ESTATUA, tienen que colocarse como una estatua encima de la línea de la figura (previamente se decide cuál va a ser la postura de ESTATUA que se realiza, según los animales vistos en el DA2 y DA3). <p>Propuesta 2: Los niños se moverán por encima de su figura caminando según la consigna dada por la maestra (irá cambiando).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consignas: cuando diga conejo tienen que desplazarse saltando; cuando diga cangrejo tienen que desplazarse marcha atrás. Posteriormente se cambiarán las acciones asociadas a las palabras (cuando diga conejo tendrán que andar hacia atrás, y cuando diga cangrejo tendrán que saltar). <p>Reto cooperativo acrobático: la maestra dirá que van a realizar acrobacias como en el circo.</p> <p>Propuesta 1. ¿Cuánto tiempo somos capaces de mantener la postura ESTATUA que hemos elegido?</p> <p>Propuesta 2. ¿Y con los ojos cerrados cuánto tiempo somos capaces de mantener la postura ESTATUA elegida?</p> <p>Normas: se contará hasta que el alumno deje de mantener la postura.</p>	<p>Desarrollo Social Cooperación</p> <p>Tener confianza en sí mismo. Ayudar al compañero</p> <hr/> <p>Desarrollo Cognitivo (FEs)</p> <p>Mantener la concentración (control mental de movimientos) e inhibición. Flexibilidad Cognitiva. Memoria de Trabajo</p> <hr/> <p>Desarrollo motriz Equilibrio</p> <p>Mejorar el equilibrio dinámico manteniendo objetos Favorecer la coordinación de movimientos y el equilibrio corporal.</p>	
	<p>Materiales, espacio y tiempo</p>	<p>Espacio: asamblea o patio.</p> <p>Material: cinta de carrocero, altavoz, y canción de XUXA ESTATUA: https://www.youtube.com/watch?v=ggsHwhXzWfY</p> <p>Tiempo: 15 minutos.</p>	<p>Contenido académico</p> <p>Los animales. Los colores. Formas geométricas.</p>
	<p>Evaluación tras su puesta en práctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maniquí de autoevaluación SAM-Arousal y SAM-Valencia (evaluación individual alumnado). ▪ Diario de aula (autoevaluación docente). 		



DÍA	LA ELIPSE LOCA	Objetivos:
	<p>Organización: por grupos (equipos de clase).</p> <p>Desarrollo: En el aula/patio se dibujan 3/4 formas geométricas (elipses, cuadrados, círculos) con cinta de carrocero según número de alumnos. Los niños van desplazándose por encima de las líneas. La maestra propone realizar diferentes equilibrios.</p> <p>Propuesta 1: encima de la línea, individualmente. Los niños se sitúan en el interior de la figura de su equipo y se desplazarán por su interior.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consignas: cuando la maestra diga RANA, los niños se colocarán en posición de rana encima de la línea; si dice MARIPOSA, el alumnado se situará de puntillas encima de la línea; si dice ELIPSE LOCA, los grupos se cambiarán a la figura previamente indicada. - Atender a: la maestra dirá nombres de otros animales despistar, y que el alumnado se mantenga atento. 	<p>Desarrollo Social Cooperación</p> <p>Tener confianza en sí mismo. Trabajar en equipo.</p> <hr/> <p>Desarrollo Cognitivo (FEs)</p> <p>Mantener la concentración (control mental de movimientos) e inhibición. Flexibilidad Cognitiva. Memoria de Trabajo</p>
<p>Jueves</p>	<p>Propuesta 2: encima de la línea, individualmente. Los niños sitúan en el interior de la figura de su equipo y se desplazarán por su interior.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consignas: cambio de acción asociada a consigna, cuando la maestra diga MARIPOSA, los niños se colocarán en posición de rana encima de la línea; si dice RANA, el alumnado se situará de puntillas encima de la línea; si dice ELIPSE LOCA, los grupos se cambiarán a la figura previamente indicada. - Atender a: la maestra dirá nombres de otros animales para despistar, y que el alumnado se mantenga atento. <p>Reto cooperativo acrobático: la maestra dirá que van a realizar acrobacias como en el circo.</p> <p>Propuesta 1. ¿Cuánto tiempo podemos adoptar las posturas anteriores con los ojos cerrados?</p> <p>Propuesta 2. ¿Y si estamos a la pata coja y con los ojos cerrados?</p>	<p>Desarrollo motriz Equilibrio</p> <p>Mejorar el equilibrio dinámico a través de la imitación Mejorar su control postural</p> <hr/> <p>Contenido académico</p> <p>Los animales. Los colores. Formas geométricas.</p>
<p>Materiales, espacio y tiempo</p>	<p>Espacio: asamblea o patio.</p> <p>Material: cinta de carrocero.</p> <p>Tiempo: 15 minutos.</p>	
<p>Evaluación tras su puesta en práctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maniquí de autoevaluación SAM-Arousal y SAM-Valencia (evaluación individual alumnado). ▪ Diario de aula (autoevaluación docente). 		



DÍA**LA ELIPSE Y LOS ANIMALES II****Objetivos:**

Organización: por grupos (equipos de clase).

Desarrollo: En el aula/patio se dibujan 3/4 formas geométricas (elipses, cuadrados, círculos) con cinta de carroceros según número de alumnos. Los niños van desplazándose por dentro de las líneas. La maestra propone realizar diferentes equilibrios:

Propuesta 1: Los niños caminan por dentro de las líneas con paso de animales.

- **Consignas:** caminar como un león, como una tortuga, como un flamenco, como un canguro, etc.
- Atender a: si suena la campana, se tienen que quedar inmóviles.
- Juego “Congelados”: se desplazan por la línea con un saquito en la cabeza. En caso de que se caiga, el niño se quedará inmóvil (“congelado”), hasta que otro compañero le coloque de nuevo el saquito en la cabeza, sin que se le caiga el suyo.



Desarrollo Social Cooperación

Tener confianza en sí mismo.
Ayudar a los demás.

Desarrollo Cognitivo (FEs)

Mantener la concentración (control mental de movimientos) e inhibición.
Flexibilidad Cognitiva.
Memoria de Trabajo

Viernes

Propuesta 2: Los niños se sitúan encima de la elipse, y realizan las posturas indicadas en las poesías, sin que se les caiga el saquito (se indicará previamente en qué parte del cuerpo se sitúa el saquito).

- El león Ramón dice que te pares con cuatro apoyos.
- La mariposa Rosa manda que de puntillas vas a ir y las alas vas a mover.
- La Rana Ana dice que camines con los ojos tapaditos.
- La cobra Pepita manda que saltes con una patita un ratito.
- El gato Renato dice que te agaches como un ratoncito.

Reto cooperativo acrobático: la maestra dirá que van a realizar acrobacias como en el circo.

Propuesta 1. ¿Qué figura acrobática podemos realizar todo el grupo representando animales, sin que se caiga ningún saquito? (cada equipo tiene que representar un animal diferente).

Propuesta 2. ¿Cuánto tiempo podemos aguantar a la pata coja, con los ojos cerrados y el saquito en la cabeza sin que se caiga?

Normas: Todos los equipos tienen que realizar una figura diferente, poniéndose de acuerdo entre los miembros del mismo equipo para realizar la misma figura.

Materiales, espacio y tiempo

Espacio: asamblea o patio.

Material: cinta de carroceros.

Tiempo: 15 minutos.





Contenido académico

Mejorar el equilibrio dinámico manteniendo objetos
Favorecer la coordinación de movimientos y el equilibrio corporal.
Los desplazamientos

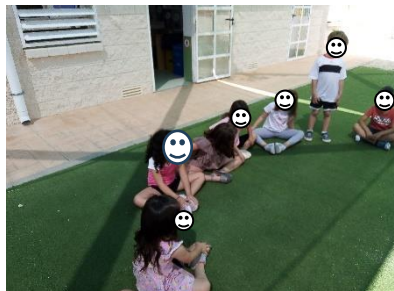
Los animales.
Los colores.
Formas geométricas.

Evaluación tras su puesta en práctica:




- Maniquí de autoevaluación SAM-Arousal y SAM-Valencia (evaluación individual alumnado).
- Diario de aula (autoevaluación docente).

DÍA	YOGA CARTAS: EL LEÓN	Objetivos:
	<p>Organización: de forma individual, con una esterilla por alumno.</p> <p>Desarrollo: los niños se sientan cada uno en su esterilla.</p> <p>Propuesta 1: la maestra escoge la carta del mazo del león (juego Eduyoga).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consignas: la maestra va guiando la figura con las instrucciones de la carta: los niños se sientan encima de los talones. Colocan las manos encima de las rodillas, o en el suelo, con las palmas hacia abajo y los ojos cerrados. La maestra dirá: ¡Ahora sacamos las garras del león! Relajamos los hombros. Respiramos. Cuando sacamos el aire por la nariz, abrimos los ojos y la boca al máximo. Sacamos la lengua tanto como podamos e imitamos el rugido del león ¡Ahhhhh! <p>Propuesta 2: la maestra escogerá una carta del mazo, y los niños tendrán que realizar la postura correspondiente.</p>	<p>Desarrollo Social Cooperación</p> <p>Tener confianza en sí mismo. Trabajar en equipo.</p> <hr/> <p>Desarrollo Cognitivo (FEs)</p> <p>Memoria de Trabajo Mantener la concentración (control mental de movimientos) e inhibición. Flexibilidad Cognitiva.</p>
<p>Lunes</p>	<p>Reto cooperativo: se realizan 4 equipos, y se presentarán 4 cartas de yoga. Cada equipo, por sorteo, realizará una figura, y los demás tienen que averiguar a cuál de las trabajadas se corresponde, indicando el nombre.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>	<p>Desarrollo motriz Equilibrio Control postural y respiración</p> <p>Mejorar el equilibrio dinámico. Perfeccionar el control postural. Tomar consciencia de la respiración.</p>
<p>Materiales, espacio y tiempo</p>	<p>Espacio: patio o aula. Materiales: música, altavoces, esterilla (individual) y cartas Eduyoga. Tiempo: 15 minutos.</p>	<p>Contenido académico (interdisciplinar)</p> <p>Los animales.</p>
<p>Evaluación tras su puesta en práctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maniquí de autoevaluación SAM-Arousal y SAM-Valencia (evaluación individual alumnado). ▪ Diario de aula (autoevaluación docente). 		

DÍA	YOGA CARTAS: CONCENTRACIÓN. LA MARIPOSA		Objetivos:	
Martes	<p>Organización: de forma individual, con una esterilla por alumno.</p> <p>Desarrollo: los niños se sientan cada uno en su esterilla.</p> <p>Propuesta 1: la maestra escoge la carta del mazo de la mariposa (juego Eduyoga).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consignas: la maestra va guiando la figura con las instrucciones de la carta: Los niños se sientan cada uno en su esterilla. - Consignas: los niños se sientan en el suelo con las piernas flexionadas y la espalda recta. Juntan las plantas de los pies y los cogerán con las manos, acercando los pies al cuerpo lo máximo posible. A continuación, se les indicará que balanceen las piernas hacia arriba y hacia abajo, simulando que son mariposas volando. Con respecto a la respiración, se les dirá que tomen aire lentamente por la nariz y lo suelten por la boca, mientras baten las alas de la mariposa (las piernas). 	<p>Desarrollo Social Cooperación</p>	<p>Tener confianza en sí mismo. Trabajar en equipo.</p>	
	<p>Propuesta 2: la maestra escogerá una carta del mazo, y los niños tendrán que realizar la postura correspondiente.</p> <p>Reto cooperativo: se realizan 4 equipos, y se presentarán 4 cartas de yoga. Cada equipo, por sorteo, realizará una figura, y los demás tienen que averiguar a cuál de las mostradas corresponde, indicando el nombre.</p>			<p>Desarrollo Cognitivo (FEs)</p>
<p>Materiales, espacio y tiempo</p>	<p>Espacio: patio o aula. Materiales: música, altavoces, esterilla (individual) y cartas Eduyoga. Tiempo: 15 minutos.</p>	<p>Desarrollo motriz Equilibrio Control postural y respiración</p>	<p>Mejorar el equilibrio dinámico. Perfeccionar el control postural. Tomar consciencia de la respiración.</p>	
<p>Evaluación tras su puesta en práctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maniquí de autoevaluación SAM-Arousal y SAM-Valencia (evaluación individual alumnado). ▪ Diario de aula (autoevaluación docente). 	<p>Contenido académico (interdisciplinar)</p>			<p>Los animales.</p>



DÍA	YOGA CARTAS: CONCENTRACIÓN. LA RANA	Objetivos:	
Miércoles	<p>Organización: de forma individual, con una esterilla por alumno.</p> <p>Desarrollo: los niños se sientan cada uno en su esterilla.</p> <p>Propuesta 1: la maestra escoge la carta del mazo de la rana (juego Eduyoga).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consignas: la maestra va guiando la figura con las instrucciones de la carta: los niños se colocarán encima de su esterilla, agachados, con las piernas flexionadas y los pies separados. Colocarán los brazos entre las rodillas, y las manos tocando el suelo, preparadas para poder impulsarse y saltar. Una vez colocada la posición, la maestra dirá que se preparen para saltar, como lo hacen las ranas. <p>Propuesta 2: la maestra escogerá una carta del mazo, y los niños tendrán que realizar la postura correspondiente.</p> <p>Reto cooperativo: se realizan 4 equipos, y se presentarán 4 cartas de yoga. Cada equipo, por sorteo, realizará una figura, y los demás tienen que averiguar a cuál de las mostradas corresponde, indicando el nombre.</p>	<p>Desarrollo Social Cooperación</p>	<p>Tener confianza en sí mismo. Trabajar en equipo.</p>
	  	<p>Desarrollo Cognitivo (FEs)</p>	<p>Memoria de Trabajo Mantener la concentración (control mental de movimientos) e inhibición. Flexibilidad Cognitiva.</p>
	<p>Materiales, espacio y tiempo</p> <p>Espacio: patio o aula. Materiales: música, altavoces, esterilla (individual) y cartas Eduyoga. Tiempo: 15 minutos.</p>	<p>Desarrollo motriz Equilibrio Control postural y respiración</p>	<p>Mejorar el equilibrio dinámico. Perfeccionar el control postural. Tomar consciencia de la respiración.</p>
<p>Contenido académico (interdisciplinar)</p>			<p>Los animales.</p>
<p>Evaluación tras su puesta en práctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maniquí de autoevaluación SAM-Arousal y SAM-Valencia (evaluación individual alumnado). ▪ Diario de aula (autoevaluación docente). 			

DÍA	YOGA CARTAS: CONCENTRACIÓN. LA COBRA		Objetivos:	
Jueves	<p>Organización: de forma individual, con una esterilla por alumno.</p> <p>Desarrollo: los niños se sientan cada uno en su esterilla.</p> <p>Propuesta 1: la maestra escoge la carta del mazo de la cobra (juego Eduyoga).</p> <p>Consignas: la maestra va guiando la figura con las instrucciones de la carta: los niños se tumbarán estirados boca abajo, con los pies juntos, sobre su esterilla. Colocarán las manos al lado de los hombros. La maestra les indicará que tomen el aire por la nariz mientras lentamente van subiendo la frente, la nariz, la barbilla, los hombros y el pecho.</p> <p>Indicaciones para el alumnado (para subir y para bajar): ¡imaginad que sois una cobra al acecho! ¡bajamos despacito, primero la cintura, el pecho, los hombros, la barbilla, la nariz y la frente, mientras sacamos el aire por la nariz!</p> <p>Propuesta 2: la maestra escogerá una carta del mazo, y los niños tendrán que realizar la postura correspondiente.</p> <p>Reto cooperativo: se realizan 4 equipos, y se presentarán 4 cartas de yoga. Cada equipo, por sorteo, realizará una figura, y los demás tienen que averiguar a cuál de las mostradas corresponde, indicando el nombre.</p>	<p>Desarrollo Social Cooperación</p>	<p>Tener confianza en sí mismo. Trabajar en equipo.</p>	
		<p>Desarrollo Cognitivo (FEs)</p>	<p>Memoria de Trabajo Mantener la concentración (control mental de movimientos) e inhibición. Flexibilidad Cognitiva.</p>	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div>	<p>Desarrollo motriz Equilibrio Control postural y respiración</p>	<p>Mejorar el equilibrio dinámico. Perfeccionar el control postural. Tomar consciencia de la respiración.</p>	
<p>Materiales, espacio y tiempo</p>	<p>Espacio: patio o aula. Materiales: música, altavoces, esterilla (individual) y cartas Eduyoga. Tiempo: 15 minutos.</p>	<p>Contenido académico (interdisciplinar)</p>	<p>Los animales.</p>	
<p>Evaluación tras su puesta en práctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Maniquí de autoevaluación SAM-Arousal y SAM-Valencia (evaluación individual alumnado). Diario de aula (autoevaluación docente). 				

DÍA	YOGA CARTAS: CONCENTRACIÓN. EL GATO	Objetivos:	
Viernes	<p>Organización: de forma individual, con una esterilla por alumno.</p> <p>Desarrollo: los niños se sientan cada uno en su esterilla.</p> <p>Propuesta 1: la maestra escoge la carta del mazo del gato (juego Eduyoga).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consignas: la maestra va guiando la figura con las instrucciones de la carta: los niños se arrodillan en la esterilla con las manos apoyadas en el suelo, la espalda plana y la columna recta hasta la cabeza. Al respirar, expulsarán el aire por la nariz, e irán bajando la cabeza, acercando la barbilla al pecho. Al mismo tiempo, irán subiendo la espalda hacia arriba (la maestra indicará que se imaginen que son un gato enfadado). Después, cogerán aire por la nariz y hundirán la espalda hacia abajo, levantando la cabeza (la maestra indicará que se imaginen que son un gato contento). <p>Propuesta 2: la maestra escogerá una carta del mazo, y los niños tendrán que realizar la postura correspondiente.</p>	Desarrollo Social Cooperación	Tener confianza en sí mismo. Trabajar en equipo.
	<p>Reto cooperativo: se realizan 4 equipos, y se presentarán 4 cartas de yoga. Cada equipo, por sorteo, realizará una figura, y los demás tienen que averiguar a cuál de las mostradas corresponde, indicando el nombre.</p>		Desarrollo Cognitivo (FEs)
Materiales, espacio y tiempo	Espacio: patio o aula. Materiales: música, altavoces, esterilla (individual) y cartas Eduyoga. Tiempo: 15 minutos.	Desarrollo motriz Equilibrio Control postural y respiración	
<p align="center">Evaluación tras su puesta en práctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maniquí de autoevaluación SAM-Arousal y SAM-Valencia (evaluación individual alumnado). ▪ Diario de aula (autoevaluación docente). 			Contenido académico (interdisciplinar)



ANEXO IV. TEST HTKS

TEST HTKS Y TABLA DE REGISTRO PARA EL TEST HTKS (CAMERON-POINTZ ET AL., 2009).

Esta prueba mide la Autorregulación conductual, que requiere Flexibilidad Cognitiva, Memoria de Trabajo y Control Inhibitorio. La prueba requiere que los niños presten atención. Incluye tres secciones con hasta cuatro reglas de comportamiento emparejadas: “toca tu cabeza/pies/hombros/rodillas”. Los niños primero responden naturalmente, y luego se les instruye a cambiar las reglas, respondiendo de manera opuesta (por ejemplo, deben tocar su cabeza cuando se dice toca tus pies).

Está compuesto por un total de 20 ítems, con puntuaciones que oscilan entre 0 (incorrecto), 1 (auto corrección) y 2 (correcto), para cada ítem. La autocorrección se define como cualquier movimiento orientado a la acción incorrecta, que se autocorrigió y acaba siendo correcta. Las puntuaciones totales oscilan entre los 0-52 puntos. Puntuaciones más altas requieren mayores niveles de Autorregulación. Se divide en dos partes, y toma unos 5 minutos en completarse. La primera parte consta de un entrenamiento con dos cuestiones, de explicación, con las consignas “toca tu cabeza/pies” que debe hacer al contrario (si se indica cabeza, toca pies, y viceversa). A continuación, la primera parte de práctica, en la que se incluyen cuatro consignas y se puede explicar tres veces la tarea, si el niño no entiende. Por último, se realiza el test de la primera parte, con 10 ítems. La segunda parte se realiza si el niño contesta correctamente a 5 o más ítems de la parte uno. En este caso, se incluye el ítem “toca tus rodillas/hombros”, que debe realizar inversamente (si dice rodillas, toca hombros, y viceversa). Hay un ítem de explicación, y cuatro ítems de práctica, en los que se puede volver a explicar hasta en tres ocasiones. Por último, se realiza el test de la segunda parte, en el que se combinan las cuatro consignas “toca tu cabeza/pies” “toca tus rodillas/hombros”.

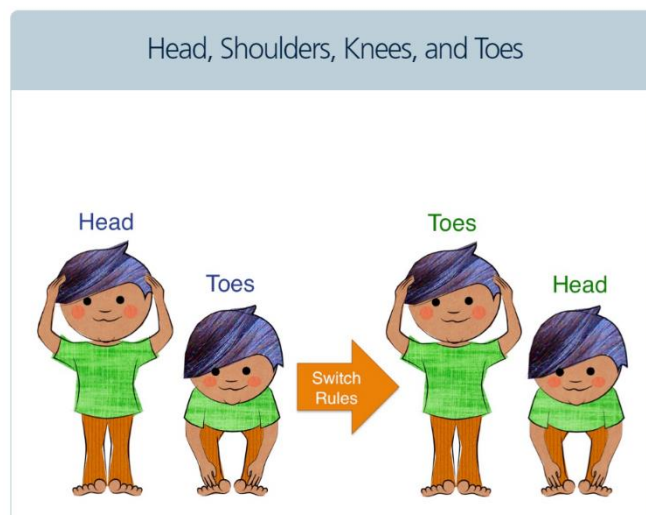


Tabla de registro para el test HTKS (Cameron-Pointz et al., 2009).

Si el niño responde correctamente, puntúa 2; si se autocorrige, puntúa 1; si no toca la parte correcta, puntúa 0.

PARTE I. ENTRENAMIENTO: (rodea la respuesta del niño)

A1. ¿Qué haces si digo “toca tu cabeza”?	Explicación
0 (cabeza) 1 2 (pies)	_____

A2. ¿Qué haces si digo “toca tus pies”?	Explicación
0 (pies) 1 2 (cabeza)	_____

PARTE I. PRÁCTICA: (rodea la respuesta del niño)

Consigna	Incorrecta	Autocorrección	Correcta	Explicación
B1. Toca tu cabeza	0 (cabeza)	1	2 (pies)	_____
B2. Toca tus pies	0 (pies)	1	2 (cabeza)	
B3. Toca tu cabeza	0 (cabeza)	1	2 (pies)	
B4. Toca tus pies	0 (pies)	1	2 (cabeza)	

Solo se puede dar una explicación en 3 ocasiones

PARTE I. TEST: (rodea la respuesta del niño)

Consigna	Incorrecta	Autocorrección	Correcta
1. Toca tu cabeza	0 cabeza	1	2 pies
2. Toca tus pies	0 pies	1	2 cabeza
3. Toca tus pies	0 pies	1	2 cabeza
4. Toca tu cabeza	0 cabeza	1	2 pies
5. Toca tus pies	0 pies	1	2 cabeza
6. Toca tu cabeza	0 cabeza	1	2 pies
7. Toca tu cabeza	0 cabeza	1	2 pies
8. Toca tus pies	0 pies	1	2 cabeza
9. Toca tu cabeza	0 cabeza	1	2 pies
10. Toca tus pies	0 pies	1	2 cabeza

Puntos totales: _____

PARTE II. ENTRENAMIENTO

Se administrará si el niño responde correctamente a 5 o más ítems de la Parte 1

C1. ¿Qué haces si digo “toca tus rodillas”?	Explicación
0 (rodillas) 1 2 (hombros)	_____

PARTE II. PRÁCTICA

Consigna	Incorrecta	Autocorrección	Correcta	Explicación
D1. Toca tus rodillas	0 (rodillas)	1	2 (hombros)	_____
D2. Toca tus hombros	0 (hombros)	1	2 (rodillas)	
D3. Toca tus rodillas	0 (rodillas)	1	2 (hombros)	
D4. Toca tus hombros	0 (hombros)	1	2 (rodillas)	

****Solo se puede dar una explicación en 3 ocasiones****

PARTE II. TEST: (rodea la respuesta del niño)

Consigna	Incorrecta	Autocorrección	Correcta
11. Toca tu cabeza	0	1	2 pies
12. Toca tus pies	0	1	2 cabeza
13. Toca tus rodillas	0	1	2 hombros
14. Toca tus pies	0	1	2 cabeza
15. Toca tus hombros	0	1	2 rodillas
16. Toca tu cabeza	0	1	2 pies
17. Toca tus rodillas	0	1	2 hombros
18. Toca tus rodillas	0	1	2 hombros
19. Toca tus hombros	0	1	2 rodillas
20. Toca tus pies	0	1	2 cabeza

Puntos totales: _____

Cada ítem se codifica (Cameron-Pointz et al. 2008):

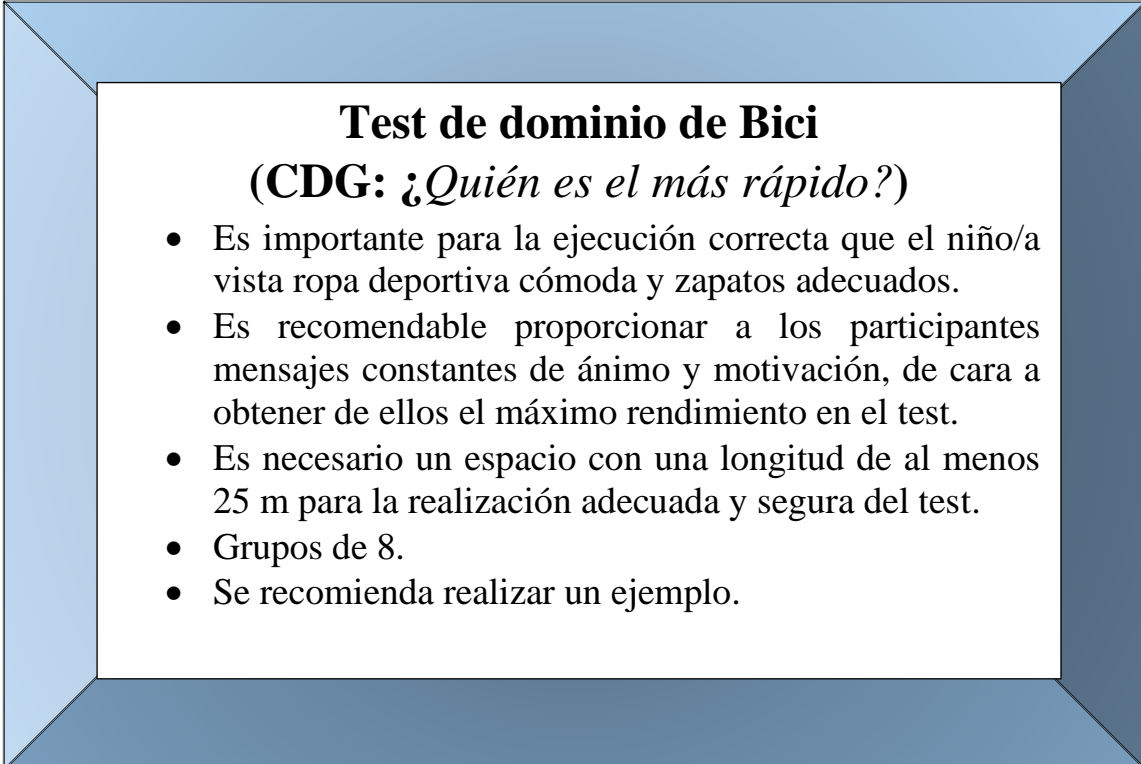
0 = Incorrecto	1= Autocorrección	2= Correcto
----------------	-------------------	-------------

Puntuación final:

La puntuación total de los 20 ítems oscila entre los 0-40 puntos.

La puntuación total contando los 6 primeros ítems de práctica oscila entre 0-52 puntos.

ANEXO V. TEST CDG ADAPTADO A LA BICICLETA



Test de dominio de Bici
(CDG: *¿Quién es el más rápido?*)

- Es importante para la ejecución correcta que el niño/a vista ropa deportiva cómoda y zapatos adecuados.
- Es recomendable proporcionar a los participantes mensajes constantes de ánimo y motivación, de cara a obtener de ellos el máximo rendimiento en el test.
- Es necesario un espacio con una longitud de al menos 25 m para la realización adecuada y segura del test.
- Grupos de 8.
- Se recomienda realizar un ejemplo.

Adaptación del test de coordinación dinámica general (Adaptado de Carmona, 2010).

ANEXO VI. INFORMACIÓN AL CENTRO ESCOLAR ESTUDIO 1



UNIVERSIDAD DE
MURCIA

PROGRAMA LA BICICLETA VIAJERA: EFECTO AGUDO

El objetivo de este estudio es medir el efecto agudo, con manipulación de la carga mental, a través de la realización de ejercicio físico con y sin bici de una tarea. Tras los resultados obtenidos se concretará un programa de mayor duración para analizar los efectos que puede tener en la mejora de la autorregulación de un programa completo que lleva por título la Bicicleta Viajera en infantil de 3 a 6 años.

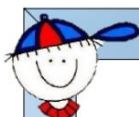
¿Qué necesitamos? Autorización del centro y maestras de infantil, autorización y consentimiento informado por parte de los padres y madres y dos aulas de infantil para llevar a cabo las siguientes actividades:

EN PRIMER LUGAR: consentimiento informado y cuestionario para los padres. En este caso se solicita que se pueda ir a la reunión de padres para informar del estudio y explicar los dos cuestionarios.

1. Escala de bienestar sociofamiliar (FAS) (Currie et al, 1997).
2. Cuestionario C-MAFYCS. Camargo et al. (2015).

SI LOS PADRES Y CENTRO-MAESTRA DAN SU CONSENTIMIENTO: dos aulas de infantil con dos días de aproximadamente dos horas.


El primer día (duración de dos horas se irá sacado a los niños del aula en grupos de 8): pasar a un grupo dos test. El primero es para medir la capacidad aeróbica (Test 20 metros adaptado a infantil), en el que se mide el número de vueltas que cada alumno/a es capaz de dar manteniendo el ritmo indicado por el CD, el cual aumenta progresivamente tras cada vuelta. En este caso, la investigadora correrá con los niños/as para ayudarles a mantener un ritmo correcto según las instrucciones del test. Para ello, se les indicará que “es como un muro y no pueden superarla”. Así mismo, se pasará **el test para el dominio de la bicicleta**, de modo que obtengamos información relevante sobre la capacidad de control de la misma que tenga cada uno de los niños/as, información que resulta importante dado que se trabaja con bicicletas, y es una variable importante conocer.



Test de 20 metros de ida y vuelta PREFIT (Fitness en Preescolares)


- Es importante para la ejecución correcta que el niño/a vista ropa deportiva cómoda y zapatos adecuados.
- Es recomendable proporcionar a los participantes mensajes constantes de ánimo y motivación, de cara a obtener de ellos el máximo rendimiento en el test.
- Es necesario un espacio con una longitud de al menos 25 m para la realización adecuada y segura del test de 20 m de ida y vuelta PREFIT.
- Grupos de 8.
- Se recomienda realizar un ejemplo.



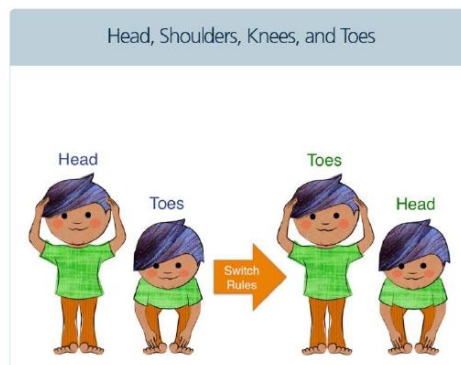


Test de dominio de Bici (CDG: *¿Quién es el más rápido?*)

- Es importante para la ejecución correcta que el niño/a vista ropa deportiva cómoda y zapatos adecuados.
- Es recomendable proporcionar a los participantes mensajes constantes de ánimo y motivación, de cara a obtener de ellos el máximo rendimiento en el test.
- Es necesario un espacio con una longitud de al menos 25 m para la realización adecuada y segura del test de 20 m de ida y vuelta.
- Grupos de 8.
- Se recomienda realizar un ejemplo.



El segundo día (duración de una hora para el test HTKS con grupos de ocho – condiciones (cada uno la que corresponda) y hora y media test HTKS y SAM): para ambos grupos participantes (4 años A y 4 años B) el Pre-test HTKS, con la colaboración de dos investigadoras para agilizar el proceso, puesto que es un instrumento que requiere unos diez minutos por alumno/a. El objetivo de este instrumento es medir la autorregulación de cada niño/a.



**Condiciones**

Condición 1:	Condición 2:	Condición 3:	Condición 4:
TAREA MOTRIZ EN EL BOSQUE ENCANTADO SIN BICI	TAREA MOTRIZ EN EL BOSQUE ENCANTADO CON BICI SIN PEDALES	TAREA AULA: CUENTO EL MISTERIO EN EL CASTILLO DE LA BRUJA CICLISTA	TAREA AULA: PINTANDO A MIGO Y MIGA
<p>Los niños deben de atravesar el bosque encantado para salvar a nuestros amigos MIGO Y MIGA.</p> <p>En la primera parte del bosque se encontraron con conos dentro de un espacio acotado y con diferentes separaciones para realizar zig-zag.</p> <p>A continuación, tuvieron que pasar por un túnel con picas, y una rampa y una cuerda para pasar por debajo sin tocarla.</p> <p>Después se encontraron con un recorrido delimitado por cuerdas o cinta de carroceros con pasajes estrechos.</p> <p>Seguidamente se dibujó en el suelo la letra U donde los niños pasaron por encima de ella.</p> <p>Y finalmente se situaron varios bloques desordenados para pasar entre ellos.</p> <p>Tras finalizar el recorrido se situaban de nuevo al principio. El recorrido se realizó tres veces primero despacio, rápido y finalmente lo más rápido posible.</p>	<p>Los niños deben de atravesar el bosque encantado MONTADOS EN SU BICI para salvar a nuestros amigos MIGO Y MIGA.</p> <p>En la primera parte del bosque se encontraron con conos dentro de un espacio acotado y con diferentes separaciones para realizar zig-zag.</p> <p>A continuación, tuvieron que pasar por un túnel con picas, y una rampa y una cuerda para pasar por debajo sin tocarla.</p> <p>Después se encontraron con un recorrido delimitado por cuerdas o cinta de carroceros con pasajes estrechos.</p> <p>Seguidamente se dibujó en el suelo la letra U donde los niños pasaron por encima de ella para dominar la bici con curva.</p> <p>Y finalmente se situaron varios bloques desordenados para pasar entre ellos.</p> <p>Tras finalizar el recorrido se situaban de nuevo al principio. El recorrido se realizó tres veces.</p> <p>Durante el recorrido si escuchaban el nombre de MIGO tenían que ir despacio. Si escuchaban el nombre de MIGA tenían que ir lo más rápido posible. Y si escuchaban la palabra BOSQUE se tenían que parar</p>	<p>Érase una vez, en un mundo asombroso, en el que vivían unos seres maravillosos, una bruja andaba triste, pues había perdido su escoba.</p> <p>- ¡Qué despiste! – se lamentaba la Bruja Maruja, pues era su escoba la que se había perdido.</p> <p>El mensaje llegó a oídos de Migo y Miga que, sin dudar, decidieron ir a ayudar.</p> <p>Pero mucho cuidado tenía que tener, pues no era fácil llegar a ese lugar, y se tenían que mover muy despacio para que no los pillasen los monstruitos.</p> <p>¿Queréis ir con Miga y Migo al mundo asombroso a ayudar a la Bruja Maruja a recuperar su escoba?</p> <p>[...]</p>	<p>Se entregará a los niños/as una lámina con los personajes de MIGO Y MIGA para que lo pinten con ceras de colores.</p>



Una vez se finaliza la intervención, se procede a la aplicación del Post-test a ambos grupos (4 años A y 4 años B). En primer lugar, se volverá a pasar el test HTKS a ambos grupos, para medir de nuevo la autorregulación y poder comparar con los resultados obtenidos en la misma prueba realizada como Pre-test. También se aplicará el instrumento SAM con dos fichas, una para recoger la carga mental de las tareas y la satisfacción percibida por cada uno de los niños/as, ambas con la adaptación del instrumento Maniquí, en el que se incluyeron tres opciones de respuesta. De esta manera sería posible comparar las diferencias entre cada una de las condiciones implementadas durante la intervención.



CUENTO CONDICIÓN 3. Misterio en el castillo de la Bruja ciclista

Érase una vez, en un mundo asombroso, en el que vivían unos seres maravillosos, una bruja andaba triste, pues había perdido su escoba.

- ¡Qué despiste! – se lamentaba la Bruja Maruja, pues era su escoba la que se había perdido.

El mensaje llegó a oídos de Migo y Miga que, sin dudar, decidieron ir a ayudar. Pero mucho cuidado tenía que tener, pues no era fácil llegar a ese lugar, y se tenían que mover muy despacito para que no los pillasen los monstruitos. ¿Queréis ir con Miga y Migo al mundo asombroso a ayudar a la Bruja Maruja a recuperar su escoba?

Para llegar al mundo asombroso, primero hay que cruzar por el campo del monstruito Bicifoot. Pero había un problema, pues la entrada al mundo asombroso estaba tapada con un montón enorme de rocas. Y Bicifoot dice que, si querían pasar, tenían que quitar todas esas “rocas” de la entrada, así que con mucho esfuerzo Bicifoot, Migo y Miga empezaron a despejar la entrada: una roca enorme por aquí... otra por allá.

Después de estar un buen rato, por fin pudieron entrar, pero antes de irse, le preguntaron a Bicifoot, si sabía algo de la escoba de la Bruja Maruja... pero el monstruito les dijo que no. En agradecimiento por la ayuda, le dio una cosa parecida a un triángulo con un sillín... ¿Qué será? Migo y Miga lo guardaron en su mochila, y continuaron su camino.

Cuando Migo y Miga por fin entraron al mundo asombroso, llegaron al castillo de la Bruja Maruja.

- Hola Bruja Maruja – dijo Migo.
- Hemos venido a ayudarte a buscar tu escoba, que nos han dicho que se te ha perdido.
- Muchas gracias Migo y Miga, porque sin mi escoba, yo ya no puedo volar. – dijo la Bruja Maruja.
- ¿Y sabes por dónde podemos empezar a buscar? – preguntaron Miga y Migo.
- Sí, yo creo que se me perdió por el bosque. – contestó la Bruja Maruja.

Y ni cortos ni perezosos, Miga, Migo y la Bruja Maruja se adentraron en el bosque encantado. Primero buscaron entre los árboles, haciendo zigzag. Pero como no encontraron ni rastro de la escoba, buscaron dentro de las cuevas, subieron y bajaron la colina... ¡Y hasta buscaron debajo de las piedras!... Pero la escoba no aparecía...

Tan solo encontraron un palo muy raro, cortito... que no se parecía al palo de una escoba, pero también lo guardaron en su mochila. Un poco tristes por no haber encontrado la escoba en el bosque, volvieron al castillo de la Bruja Maruja, y en la puerta, se encontraron con... ¡El Fantasmilla Polilla!

- ¡Hola Fantasmilla Polilla, estamos buscando la escoba de la Bruja Maruja! ¿La has visto por el castillo? – preguntaron Migo y Miga.
- No, no la he visto. – respondió el Fantasmilla Polilla. – pero he encontrado algo



mejor. Si queréis que os lo de, primero me tenéis que ayudar.

Resulta que al Fantasmilla Polilla se le han manchado sus sábanas de asustar... y tiene que llevarlas a lavar, porque sin ellas... no da miedo. Pero los pasillos del castillo son muy largos, así que Migo y Miga, como iban en bicicleta, decidieron ayudarle a llevar todas esas sábanas de asustar a la Caja de la Lavadora, pues, al fin y al cabo, pasearse por los pasillos del castillo, seguro que sería divertido. En agradecimiento por haberle ayudado, el Fantasmilla Polilla les regaló dos ruedas.

Entonces a Miga se le ocurrió una fantástica idea: con todo lo que les habían dado los habitantes del mundo asombroso... ¿qué podía construir? Tenía dos ruedas..., un palo que parecía un manillar... algo parecido a un triángulo con un sillín... Si lo ponemos todo junto... ¡Tachán! ¡Tenemos una bicicleta!

- ¡Bruja Maruja, no hemos encontrado tu escoba, pero ahora tienes una bicicleta! – dijo Miga.
- Y con un hechizo... ¡Podrías hacer que volase, como tu escoba!

(Repetid conmigo) ¡Abracadabra, pata de cabra! Y de repente ¡la nueva bicicleta de la Bruja Maruja empezó a volar! De contenta que estaba, se dio una vuelta volando por todo el castillo.

Y colorín colorado, este cuento se ha acabado. Y si alguna vez veis una bicicleta voladora, seguro que en ella va montada nuestra nueva amiga, la Bruja Maruja.

ANEXO VII. AUTORIZACIÓN CENTRO ESCOLAR ESTUDIO 1



D. Juan Cerón Martínez, en representación del Instituto Tecnológico de Atención a la Infancia de Iniciativa Social S. Coop., con C.I.F. núm. F-05513684 y domicilio en C. / Doctor Sabín, nº13, 1º. 30840-Alhama de Murcia (Murcia), con arreglo al Título II de la Ley 49/2002, Régimen fiscal de las Entidades sin Fines Lucrativo, constituida con fecha 20 de septiembre de 2018, encontrándose inscrita en el Registro de Sociedades Cooperativas de la Región de Murcia con el número 47MU4920F y creada al amparo de la Ley 8/2006 de Sociedades Cooperativas de La Región de Murcia, que nace con vocación de entidad sin ánimo de lucro y de utilidad pública.

SOLICITA:

El desarrollo de sesiones de actividad física en E. Infantil de su centro educativo:

Adjunto, beca objeto del estudio.

- Fechas: ____ de marzo-abril del 2019
- Horario: 09,30 a 10,30 y 10,30 a 11,30 h.
- Curso: 2º E. Infantil
- Instalaciones/Equipamientos: pista polideportiva/Pabellón/material psicomotricidad.

Así mismo, en cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999 de protección de datos de carácter personal, le informamos que los datos de las imágenes que se puedan tomar pasarán a formar parte de los ficheros de titularidad de Instituto Tecnológico de Atención a la Infancia S. Coop.,

C.I.F. F-05513684, con la finalidad de cumplir los fines propios de la institución de iniciativa social sin ánimo de lucro, en cumplimiento de la normativa vigente. Si su centro NO se opone a alguno de los tratamientos abajo indicados, por favor marque la casilla.

Derechos de imagen:

A que la imagen de sus alumnos relacionadas con actividades del ITAI puedan divulgarse en las distintas publicaciones, catálogos y comunicaciones varias (incluida la página web de la propia entidad, publicaciones, conferencias,...) que la entidad realice dentro de su objeto social de promoción del Proyecto “LA BICICLETA VIAJERA EN LA INFANCIA” y siempre relacionado con esto.

Para el ejercicio de sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición deberá dirigirse al responsable del fichero, SCEA. En la dirección: C/ Doctor Sabín, nº 13. 1º. 30840 Alhama de Murcia (Murcia).

En Alhama de Murcia, a 4 de Marzo de 2019

Fdo. Juan Cerón Martínez
Director La Bicicleta Viajera

1. TÍTULO DEL PROYECTO: Diseño, puesta en práctica y evaluación de estrategias docentes innovadoras en Educación Infantil: proyecto la bicicleta viajera y el Mindfulness en movimiento
FACULTAD EDUCACIÓN UNIVERSIDAD DE MURCIA

2. RESUMEN:

Trabajar los contenidos del área motriz en el aula de Educación Infantil supone grandes beneficios en el desarrollo del alumnado, no solo a nivel físico y motriz sino también en los procesos de socialización, cognitivos, la afectividad y el rendimiento escolar. Además, la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE) en el Título 1. Las Enseñanzas y su Ordenación. Capítulo 1. Educación Infantil, Artículo 12, establece que la Educación Infantil presenta la "finalidad de contribuir al desarrollo físico, social, afectivo, e intelectual de los niños" (p. 17167). Y, como indica la neurocientífica Diamond (2010) serán los programas educativos que tengan en cuenta todas estas necesidades los que consigan más éxito a la hora de mejorar la educación integral de niño.

Estas habilidades comienzan su desarrollo en los primeros años de vida. Por tanto, si se crean hábitos de actividad física (AF) de forma temprana en los niños será más probable que continúen realizando ejercicio físico durante la vida adulta, además de promover hábitos activos en detrimento de los sedentarios se mejorará su desarrollo cognitivo y socio-emocional. Sin embargo, datos preocupantes demuestran la creciente tendencia que existe en la edad temprana el aumento del sedentarismo (López-Vicente et al., 2017).

Por todo lo expuesto hasta el momento, fomentar el ejercicio físico y motriz, se establece como prioridad en el desarrollo de las primeras edades educativas. Para conseguir este objetivo, este proyecto propone introducir como elemento novedoso el uso de la bicicleta sin pedales en las sesiones de educación física en infantil en la jornada escolar, tanto en el primer como en el 2º ciclo de educación infantil, siendo los dos años la edad ideal para comenzar a trabajar las aptitudes físicas, y los sentidos fisiológicos como el del equilibrio (Cerón, 2018). Trabajar con el contenido motriz del equilibrio y la coordinación supone beneficios que incluyen la integración sensorio-perceptivo-motriz, lo que da lugar al desarrollo del cerebro, a la mejora del aprendizaje y de la atención. Es decir, tener un buen equilibrio "favorece las tareas motoras asociadas al aprendizaje escolar", por lo que resulta importante trabajarlo desde la Educación Física (Ortiz, 2017, p.38). Al mismo tiempo, la bicicleta permite a los niños aprender, a través del juego al aire libre, a interactuar con otras personas, así como a asimilar valores relacionados con las normas de circulación y seguridad vial, y la conservación y protección del medio ambiente, ya que la bicicleta es un medio de transporte respetuoso con el mismo (Cerón, 2018). Siendo el juego, como indica el Decreto 245/2008 "*una conducta universal que los niños manifiestan de forma espontánea y que afecta al desarrollo cognitivo, psicomotor, afectivo y social, ya que permite expresar sentimientos, comprender normas y desarrollar la atención, la memoria o la imitación de conductas sociales*" (p. 24964).

Para conseguirlo, se van a aplicar también, en el momento de relajación de cada una de las sesiones, ejercicios procedentes de la práctica de Mindfulness en movimiento. Recientes investigaciones están demostrando que este tipo de actividades de relajación proporciona beneficios dentro del ámbito educativo, con una mayor autorregulación, una mejora en la atención y una mayor gestión emocional (Tébar y Parra, 2015). Sin embargo, a pesar de todos los beneficios y posibilidades que ofrecen las sesiones de Educación Física, estas no siempre terminan de llevarse a la práctica, lo que puede deberse al desconocimiento de los beneficios del trabajo físico, o a que los docentes consideren prioritario el trabajo en otras áreas, consideradas de "mayor importancia" para el desarrollo cognitivo y, por tanto, para el éxito escolar.

En definitiva, esta beca de investigación tendrá el objetivo de incorporar, en diversos centros educativos de infantil, un proyecto piloto para promocionar la AF y la relajación en movimiento a través de propuestas innovadoras para los docentes de infantil con el uso de la bicicleta y el Mindfulness como elemento motivador en beneficio de la calidad de vida de su comunidad educativa.

RESPONSABLE DEL PROYECTO. D./D^a Noelia Fernández Caballero
DIRECTOR/TUTOR DEL PROYECTO. D./D^a: Nuria Ureña Ortín

DEPARTAMENTO: Departamento de expresión Plástica, Musical y Dinámica. Facultad Educación

Universidad de Murcia

ANEXO VIII. INFORMACIÓN A LAS FAMILIAS ESTUDIO 1

1. TÍTULO DEL PROYECTO: Diseño, puesta en práctica y evaluación de estrategias docentes innovadoras en Educación Infantil: proyecto la bicicleta viajera y el mindfulness en movimiento
FACULTAD EDUCACIÓN UNIVERSIDAD DE MURCIA

2. RESUMEN:

Trabajar los contenidos del área motriz en el aula de Educación Infantil supone grandes beneficios en el desarrollo del alumnado, no solo a nivel físico y motriz sino también en los procesos de socialización, cognitivos, la afectividad y el rendimiento escolar. Además, la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE) en el Título 1. Las Enseñanzas y su Ordenación. Capítulo 1. Educación Infantil, Artículo 12, establece que la Educación Infantil presenta la "finalidad de contribuir al desarrollo físico, social, afectivo, e intelectual de los niños" (p. 17167). Y, como indica la neurocientífica Diamond (2010) serán los programas educativos que tengan en cuenta todas estas necesidades los que consigan más éxito a la hora de mejorar la educación integral de niño.

Estas habilidades comienzan su desarrollo en los primeros años de vida. Por tanto, si se crean hábitos de actividad física (AF) de forma temprana en los niños será más probable que continúen realizando ejercicio físico durante la vida adulta, además de promover hábitos activos en detrimento de los sedentarios se mejorará su desarrollo cognitivo y socio-emocional. Sin embargo, datos preocupantes demuestran la creciente tendencia que existe en la edad temprana el aumento del sedentarismo (López-Vicente et al., 2017).

Por todo lo expuesto hasta el momento, fomentar el ejercicio físico y motriz, se establece como prioridad en el desarrollo de las primeras edades educativas. Para conseguir este objetivo, este proyecto propone introducir como elemento novedoso el uso de la bicicleta sin pedales en las sesiones de educación física en infantil en la jornada escolar, tanto en el primer como en el 2º ciclo de educación infantil, siendo los dos años la edad ideal para comenzar a trabajar las aptitudes físicas, y los sentidos fisiológicos como el del equilibrio (Cerón, 2018). Trabajar con el contenido motriz del equilibrio y la coordinación supone beneficios que incluyen la integración sensorio-perceptivo-motriz, lo que da lugar al desarrollo del cerebro, a la mejora del aprendizaje y de la atención. Es decir, tener un buen equilibrio "favorece las tareas motoras asociadas al aprendizaje escolar", por lo que resulta importante trabajarlo desde la Educación Física (Ortiz, 2017, p.38). Al mismo tiempo, la bicicleta permite a los niños aprender, a través del juego al aire libre, a interactuar con otras personas, así como a asimilar valores relacionados con las normas de circulación y seguridad vial, y la conservación y protección del medio ambiente, ya que la bicicleta es un medio de transporte respetuoso con el mismo (Cerón, 2018). Siendo el juego, como indica el Decreto 245/2008 "una conducta universal que los niños manifiestan de forma espontánea y que afecta al desarrollo cognitivo, psicomotor, afectivo y social, ya que permite expresar sentimientos, comprender normas y desarrollar la atención, la memoria o la imitación de conductas sociales" (p. 24964).

Para conseguirlo, se van a aplicar también, en el momento de relajación de cada una de las sesiones, ejercicios procedentes de la práctica de mindfulness en movimiento. Recientes investigaciones están demostrando que este tipo de actividades de relajación proporciona beneficios dentro del ámbito educativo, con una mayor autorregulación, una mejora en la atención y una mayor gestión emocional (Tébar y Parra, 2015). Sin embargo, a pesar de todos los beneficios y posibilidades que ofrecen las sesiones de Educación Física, estas no siempre terminan de llevarse a la práctica, lo que puede deberse al desconocimiento de los beneficios del trabajo físico, o a que los docentes consideren prioritario el trabajo en otras áreas, consideradas de "mayor importancia" para el desarrollo cognitivo y, por tanto, para el éxito escolar.

En definitiva, esta beca de investigación tendrá el objetivo de incorporar, en diversos centros educativos de infantil, un proyecto piloto para promocionar la AF y la relajación en movimiento a través de propuestas innovadoras para los docentes de infantil con el uso de la bicicleta y el mindfulness como elemento motivador en beneficio de la calidad de vida de su comunidad educativa.

RESPONSABLE DEL PROYECTO. D./Dª Noelia Fernández Caballero
DIRECTOR/TUTOR DEL PROYECTO. D./Dª: Nuria Ureña Ortín

DEPARTAMENTO: Departamento de expresión Plástica, Musical y Dinámica. Facultad Educación Universidad de Murcia

ANEXO IX. AUTORIZACIÓN FAMILIAS ESTUDIO 1

Alhama de Murcia, 5 de abril de 2019

Estimados Padres:

El motivo de la presente es informarles de la actividad que se va a llevar a cabo con los **alumnos de 2º de Educación Infantil**, en horario lectivo, los días **10 y 26 de abril**, y otro día a determinar. "La Bicicleta Viajera en la infancia: promoción del uso de la bici como transporte seguro, sostenible y saludable". Un trabajo de investigación de la Facultad de Educación de la Universidad de Murcia y el Instituto Tecnológico de Atención a la Infancia S. Coop (ITAI), habiendo sido seleccionado su centro educativo.

En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999 de protección de datos de carácter personal, le informamos que los datos de las imágenes que se puedan tomar pasarán a formar parte de los ficheros de titularidad de Instituto Tecnológico de Atención a la Infancia S. Coop., C.I.F. F-05513684, con la finalidad de cumplir los fines propios de la institución de iniciativa social sin ánimo de lucro, en cumplimiento de la normativa vigente. Si usted NO se opone a alguno de los tratamientos abajo indicados, por favor marque la casilla.

Sin otro particular, agradeciendo su inestimable colaboración, reciba un cordial saludo.



Yo D./Dña. _____ como padre/madre del alumno/a _____ AUTORIZO a que las posibles imágenes de mi hijo/a relacionadas con actividades del ITAI puedan divulgarse en las distintas publicaciones, catálogos y comunicaciones varias (incluida la página web de la propia entidad, publicaciones, conferencias,...) que la entidad realice dentro de su objeto social de promoción del Proyecto "LA BICICLETA VIAJERA EN LA INFANCIA" y siempre relacionado con esto.

Para el ejercicio de sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición deberá dirigirse al responsable del fichero, SCEA. En la dirección: C/ Doctor Sabín, nº 13. 1º. 30840 Alhama de Murcia (Murcia).

En Alhama de Murcia, a ___ de abril de 2019

Fdo. _____
Padre/madre/tutor

ANEXO X. INFORME COMITÉ DE ÉTICA UMU

UNIVERSIDAD DE
MURCIA

Vicerrectorado de Investigación
e Internacionalización

CEI Comisión de
Ética de
Investigación

CAMPUS MARE NOSTRUM

INFORME DE LA COMISIÓN DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE MURCIA

Jaime Peris Riera, Catedrático de Universidad y Secretario de la Comisión de Ética de Investigación de la Universidad de Murcia,

CERTIFICA:

Que D.^a Noelia Fernández Caballero ha presentado la memoria de trabajo de la Tesis Doctoral titulada *"Efecto de los descansos activos en las habilidades cognitivas y motoras en pre-escolares"*, dirigida por D.^a Nuria Ureña Ortín y D. Francisco Alarcón López a la Comisión de Ética de Investigación de la Universidad de Murcia.

Que dicha Comisión analizó toda la documentación presentada, y de conformidad con lo acordado el día ocho de junio de dos mil veinte¹, por unanimidad, se emite INFORME FAVORABLE, desde el punto de vista ético de la investigación.

Y para que conste y tenga los efectos que correspondan firmo esta certificación con el visto bueno de la Presidenta de la Comisión.

Vº Bº
LA PRESIDENTA DE LA COMISIÓN
DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN DE LA
UNIVERSIDAD DE MURCIA

Fdo.: María Senena Corbalán García

ID: 2916/2020

¹A los efectos de lo establecido en el art. 19.5 de la Ley 40/2015 de 1 de octubre de Régimen Jurídico del Sector Público (B.O.E. 02-10), se advierte que el acta de la sesión citada está pendiente de aprobación



Código seguro de verificación: RUXFMkeA-JoxnlL5d-yNvLaREP-sh/FBVHV

COPIA ELECTRÓNICA - Página 1 de 1

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento administrativo electrónico archivado por la Universidad de Murcia, según el artículo 27.9 c) de la Ley 39/2015, de 1 de octubre. Su autenticidad puede ser contrastada a través de la siguiente dirección: <https://sede.um.es/validador/>

ANEXO XI. FICHA MIGO Y MIGA

NOMBRE: _____



MIGO Y MIGA



ANEXO XII. JUEGO ADAPTADO EL FANTASMA BLITZ EN MOVIMIENTO



ASÍ SE JUEGA AL...

FANTASMA BLITZ



CONTENIDOS

- **Funciones ejecutivas:** flexibilidad cognitiva; control inhibitorio; memoria de trabajo; atención ejecutiva.
- **Habilidades motrices:** desplazamiento en carrera; desplazamiento en cuadrupedia; coordinación dinámica general (croqueta; sentarse y levantarse; salto)
- **Cohesión grupal:** gestión del éxito y el fracaso; velocidad de reacción; participación; implicación; motivación.

OBJETIVO

1. Decidir rápidamente cuál es el objeto correcto y cogerlo/tocarlo el primero.
2. Recordar y realizar rápidamente la acción asociada a cada objeto.

MATERIALES

- Cartas oficiales formadas por dos de los elementos del juego (fantasma, libro, silla, botella), la carta especial del fantasma con regalo. (una baraja por equipo).
- Superficie de 20-30 metros.
- Fantasma, libro, silla y botella en tamaño grande.
- Un cono por equipo (facilitar la fila).

AGRUPAMIENTO

Cuatro equipos de 5-6 alumnos. Si en el momento inicial se han empleado puntos, para esta actividad se tratará de que los equipos sean heterogéneos en cuanto al número de puntos que hayan obtenido, a la hora de conformarlos (que haya niños que hayan obtenido distintas puntuaciones en cada equipo).



DURACIÓN
15-20 minutos

MOMENTO INICIAL

Presentar acciones asociadas a cada objeto.

Realizar la acción que asociada al objeto de la carta que corresponde en color y forma a los objetos del juego.

NORMAS DEL JUEGO (DESARROLLO)

1. Los equipos se disponen en filas, y a una cierta distancia se colocan los objetos del juego confeccionados en tamaño grande.
2. Cada equipo tiene un juego de cartas idéntico. Se cuenta la narrativa del juego (Zeimet, 2020).
3. A la señal de la maestra, el primero de cada equipo cogerá una carta y tendrán que:
 - **NIVEL 1:**
 - Tocar el objeto correcto (coincide en color y forma). El equipo gana 1 punto.
 - El resto del equipo realizan la acción motriz asociada al objeto correcto (coincide en color y forma). El equipo gana 1 punto si todos los componentes realizan la acción correcta. En caso contrario gana 0 puntos.
 - Carta sorpresa: fantasma con regalo: si sale esta tarjeta se otorga directamente 1 punto a todos los equipos.
4. Gana el equipo que más puntos consiga. Se otorga una medalla con el dibujo del Fantasma Blitz al equipo ganador.
5. En cada turno cada equipo tiene la opción de ganar entre 0-2 puntos.
 - **VARIANTES: Nivel 2:**
 - Tocar el objeto que no está representado en color, ni forma.
 - Sigue la misma dinámica que el nivel 1, pero esta vez tienen que adivinar cuál es el objeto que no está representado en ninguna de sus dos variantes (color y forma).

Relajación con lámina.

MOMENTO FINAL

Dibujan con el dedo el contorno del fantasma, inspirando y espirando según las indicaciones de las flechas. En cada una se hace una pequeña pausa con una sonrisa.

Propuesta de intervención: Juego El Fantasma Blitz en Movimiento (Ureña & Fernández, 2022).

ANEXO XIII. INFORME COMITÉ DE ÉTICA UMU ESTUDIO 2

UNIVERSIDAD DE
MURCIA

Vicerrectorado de Investigación

CEI
Comisión de
Ética de
Investigación

CAMPUS MARE NOSTRUM

INFORME DE LA COMISIÓN DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE MURCIA

Jaime Peris Riera, Catedrático de Universidad y Secretario de la Comisión de Ética de Investigación de la Universidad de Murcia,

CERTIFICA:

Que D^a Noelia Fernández Caballero ha presentado la memoria de trabajo de la Tesis Doctoral titulada "*Efecto de los descansos activos en las habilidades cognitivas y motoras en preescolares*", dirigida por D^a Nuria Ureña Ortín y D. Francisco Alarcón López a la Comisión de Ética de Investigación de la Universidad de Murcia.

Que dicha Comisión analizó toda la documentación presentada, y de conformidad con lo acordado el día veinte de junio de dos mil veintidós, por unanimidad, se emite INFORME FAVORABLE, desde el punto de vista ético de la investigación.

Y para que conste y tenga los efectos que correspondan firmo esta certificación con el visto bueno de la Presidenta de la Comisión.

Vº Bº
LA PRESIDENTA DE LA COMISIÓN
DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN DE LA
UNIVERSIDAD DE MURCIA

Fdo.: María Senena Corbalán García

ID: 4103/2022

Firmante: MARÍA SENENA CORBALÁN GARCÍA. Fecha-hora: 02/11/2022 14:04:06. Emisor de certificado: CN=AC FNMT Usuarios,OU=Ceires,OU=FNMT-RCM,CF=ES;
Firmante: JAIME MIGUEL PERIS RIERA. Fecha-hora: 02/11/2022 15:10:17. Emisor de certificado: CN=AC FNMT Usuarios,OU=Ceires,OU=FNMT-RCM,CF=ES;



Código seguro de verificación: RUXFMTA+-3xgN04Li-gzXdjgoE-KuFcxzTN

COPIA ELECTRÓNICA - Página 1 de 1

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento administrativo electrónico archivado por la Universidad de Murcia, según el artículo 27.3 c) de la Ley 39/2015, de 1 de octubre. Su autenticidad puede ser contrastada a través de la siguiente dirección: <https://sede.um.es/validador/>

ANEXO XIV. INFORMACIÓN AL CENTRO ESCOLAR ESTUDIO 2



UNIVERSIDAD DE
MURCIA

Facultad de
Educación
Departamento de Expresión
Plástica, Musical y Dinámica

INFORMACIÓN AL CENTRO ESCOLAR DEL ESTUDIO

Esta propuesta de intervención forma parte de la tesis doctoral de D^a Noelia Fernández Caballero con DNI 48852687-C cuyo principal objetivo es evaluar el efecto de los descansos activos en las habilidades cognitivas y motoras en Educación Infantil.

Título	Efecto de los descansos activos en las habilidades cognitivas y motoras en Educación Infantil	Tipo	Tesis doctoral
		Facultad o centro	Educación UMU
Nombre y apellidos	Nuria Ureña Ortín Directora	nuriaur@um.es	
Nombre y apellidos	Francisco Alarcón López Director	f.alarcon@ua.es	


El presente estudio tendrá como principal objetivo demostrar que una propuesta de enseñanza con descansos activos puede suscitar: (1) beneficios en la función mental, sobre todo en las capacidades cognitivas denominadas Funciones Ejecutivas y (2) mejoras en las capacidades perceptivo-motoras de los niños del nivel de 5 años de Educación Infantil, que dadas las circunstancias actuales de emergencia sanitaria por el COVID-19, el programa se planteará con propuestas individuales sin contacto.

Explorar nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje para mejorar las habilidades cognitivas de los niños es importante. En la actualidad los estudios que basan sus intervenciones en la práctica de ejercicio físico en el aula indican que puede generar consecuencias positivas sobre las funciones ejecutivas. Se aprecia una tendencia muy reciente a plantear la hipótesis de que el ejercicio físico que requiere una implicación cognitiva podría tener mayores efectos sobre poblaciones en etapas aún en proceso de maduración, como es la infancia. En esta misma línea, el aumento del sedentarismo está provocando un aumento considerable de las enfermedades metabólicas derivadas de la obesidad y de enfermedades de naturaleza mental, para las cuales el ejercicio físico se ha mostrado como un antídoto eficaz, debido a sus poderosos efectos neuro-protectores. En este contexto de análisis, una de nuestras hipótesis de trabajo será que un proceso de entrenamiento motriz cognitivamente estimulante podría tener una utilidad relevante: ayudaría a mejorar las competencias cognitivas y motoras de alto valor en el contexto educativo.

Por tanto, la presente investigación tendrá como finalidad examinar los efectos de las interrupciones cualitativamente diferentes de implicación cognitiva en Educación Infantil. Para ello, partiremos de la hipótesis de que el juego de mesa El Fantasma Blitz, para ser El Fantasma Blitz en movimiento, incorporando la actividad física. Aplicado a modo de descanso activo, incorpora la gamificación y los retos, incluyendo las demandas físicas y cognitivas, y esperando que resulte en una mayor implicación y motivación por parte del alumnado.



Propuesta de intervención: Juego El Fantasma Blitz en Movimiento
(Ureña y Fernández, 2022)



**ASÍ SE JUEGA AL...
FANTASMA
BLITZ**

CONTENIDOS

- Funciones ejecutivas: flexibilidad cognitiva; control inhibitorio; memoria de trabajo; atención ejecutiva.
- Habilidades motrices: desplazamiento en carrera; desplazamiento en cuadrupedia; coordinación dinámica general (croqueta; sentarse y levantarse; salto)
- Cohesión grupal; gestión del éxito y el fracaso; velocidad de reacción; participación; implicación; motivación.

OBJETIVO


1. Decidir rápidamente cuál es el objeto correcto y cogerlo/tocarlo el primero.
2. Recordar y realizar rápidamente la acción asociada a cada objeto.

MATERIALES

- Cartas oficiales formadas por dos de los elementos del juego (fantasma, libro, silla, botella), la carta especial del fantasma con regalo.
(una baraja por equipo).
- Superficie de 20-30 metros.
- Fantasma, libro, silla y botella en tamaño grande.
- Un cono por equipo (facilitar la fila).

AGRUPAMIENTO

Cuatro equipos de 5-6 alumnos. Si en el momento inicial se han empleado puntos, para esta actividad se tratará de que los equipos sean heterogéneos en cuanto al número de puntos que hayan obtenido, a la hora de conformarlos (que haya niños que hayan obtenido distintas puntuaciones en cada equipo).



DURACIÓN
15-20 minutos

MOMENTO INICIAL

Presentar acciones asociadas a cada objeto.
Realizar la acción que asociada al objeto de la carta que corresponde en color y forma a los objetos del juego.

NORMAS DEL JUEGO (DESARROLLO)

1. Los equipos se disponen en filas, y a una cierta distancia se colocan los objetos del juego confeccionados en tamaño grande.
2. Cada equipo tiene un juego de cartas idéntico. Se cuenta la narrativa del juego (Zelmet, 2020).
3. A la señal de la maestra, el primero de cada equipo cogerá una carta y tendrán que:
 - **NIVEL 1:**
 - Tocar el objeto correcto (coincide en color y forma). El equipo gana 1 punto.
 - El resto del equipo realizan la acción motriz asociada al objeto correcto (coincide en color y forma). El equipo gana 1 punto si todos los componentes realizan la acción correcta. En caso contrario gana 0 puntos.
 - Carta sorpresa: fantasma con regalo: si sale esta tarjeta se otorga directamente 1 punto a todos los equipos.
4. Gana el equipo que más puntos consiga. Se otorga una medalla con el dibujo del Fantasma Blitz al equipo ganador.
5. En cada turno cada equipo tiene la opción de ganar entre 0-2 puntos.
 - **VARIANTES: Nivel 2:**
 - Tocar el objeto que no está representado en color, ni forma.
 - Sigue la misma dinámica que el nivel 1, pero esta vez tienen que adivinar cuál es el objeto que no está representado en ninguna de sus dos variantes (color y forma).

Relajación con lámina.

MOMENTO FINAL

Dibujan con el dedo el contorno del fantasma, inspirando y espirando según las indicaciones de las flechas. En cada una se hace una pequeña pausa con una sonrisa.



Para poder llevar a cabo la intervención de El Fantasma Blitz en Movimiento, necesitaríamos por parte del Centro, las maestras y padres/madres o tutores legales:

- El consentimiento por parte del Centro y de la maestra-tutora de 5 años de Educación Infantil para intervenir en su aula. El programa ha sido diseñado para ser compatible en una variedad de contextos de aprendizaje temprano. En este estudio será implementado por una maestra de Educación Infantil que recibirá una formación previa para su puesta en práctica (la estudiante de doctorado) que acreditará carencia de delitos de naturaleza sexual a través del certificado que expide el Ministerio de Justicia.
- Solicitar el consentimiento informado por parte de las familias del alumnado de 5 años.
- Una primera sesión de familiarización con los niños/as para enseñar la dinámica del juego de mesa El Fantasma Blitz, que se ha adaptado al nivel educativo al que se dirige. Esta sesión se realizará en el aula, en grupos pequeños.
 - Duración de unos 15 minutos por grupo.
- Una sesión para realizar la intervención del juego El Fantasma Blitz en Movimiento, que se realizará en la pista de Educación Física, a modo de sesión piloto.
 - Momento 1: Aproximadamente 5 minutos para el momento inicial, para presentar el juego y asociar las acciones a los objetos.
 - Momento 2: Aproximadamente 10-15 minutos, para realizar el juego.
 - Momento 3: Aproximadamente 5 minutos para realizar la relajación.
 - Momento 4: Aproximadamente 20 minutos para parar el instrumento de autoevaluación SAM, pues se pasa de manera individual (2-3 minutos por alumno).

INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN

1. SAM-Arousal y SAM-Valencia (Bradley & Lang, 1994).
2. Diario de aula

Referencias

- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25(1), 49–59. DOI: 10.1016/0005-7916(94)90063-9.
- Cameron-Ponitz, C. E., McClelland, M. M., Jewkes, A. M., Connor, C. M., Farris, C. L., & Morrison, F. J. (2009). Touch your toes! Developing a direct measure of behavioral regulation in early childhood. *Early Childhood Research Quarterly*, 23(2), 141-158. DOI: 10.1016/j.ecresq.2007.01.004.
- Carmona, R. (2010). *Diseño y estudio científico para la validación de un test combinado complejo psicomotor original, que evalúe los niveles de las capacidades perceptivomotrices en alumnos y alumnas de Educación Infantil y Primaria*. [Tesis Doctoral]. Universidad de Granada.



- Cerezo-Ros, M.C. (2017) *Programa ACTIVAmotricidad infantil: propuesta para la mejora de la autorregulación conductual en alumnos de 5 años de educación infantil*. Trabajo Fin de Máster no publicado, Murcia: Universidad de Murcia.
- López-Benavente, A. (2017). *Efecto del programa ACTIVAmotricidad para mejorar las habilidades socio-emocionales en niños de infantil*. Trabajo fin de máster no publicada, Murcia: Universidad de Murcia.
- Ortiz, T. (2017). *¿Qué aporta la Neurociencia a la Educación? Programa neuroeducativo HERVAT*. Ponencia presentada en el I Congreso Nacional de Neurociencia aplicada a la Educación, 26-28 de abril, Madrid. En <https://www.mecd.gob.es/dam/jcr:4a800679722d-49a8-807b-c8ddef076c3e/con-tomas-ortiz-2017-web.pdf>
- Ureña, N., Cerezo, M.C., López-Benavente, A. y Alarcón, F. (2018). *Programa ACTIVAmotricidad. Ejercicio físico y Neurociencia. Beneficios en el desarrollo cognitivo, motriz, emocional y social en niños*. España, Murcia: Lulú.
- Ureña, N., Fernández, N., Alarcón, F. y Madinabeitia, I. (2019). Efecto del programa Ecoyoga en la autorregulación y las habilidades perceptivo-motrices en Educación Infantil. En T. Sola, M. García, A. Fuentes, A.M., Rodríguez-García y J. López (Ed.), *Innovación Educativa en la Sociedad Digital* (pp. 1707-1722). Madrid: Dykinson, S.L. ISBN: 978-84-1324-493-8

ANEXO XV. AUTORIZACIÓN CENTRO ESCOLAR ESTUDIO 2



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Juventud y Deportes



D^a María Martínez Anarcio como director/a del CEIP Gregorio Mirano doy mi autorización para llevar a cabo la propuesta de intervención motriz de descansos activos de D^a Noelia Fernández Caballero con DNI 48852687-C cuyo principal objetivo es evaluar el efecto de los descansos activos en las habilidades cognitivas y motoras en Educación Infantil.

Título	Efecto de los descansos activos en las habilidades cognitivas y motoras en Educación Infantil		Tipo	Tesis doctoral
			Facultad o centro	Educación UMU
Nombre y apellidos	Nuria Ureña Ortín	Directora	nuriaur@um.es	
Nombre y apellidos	Francisco Alarcón López	Director	f.alarcon@ua.es	



Fdo.

María Martínez Anarcio

En Molina de Segura, a 7 de Abril del 2022

ANEXO XVI. AUTORIZACIÓN FAMILIAR ESTUDIO 2



UNIVERSIDAD DE
MURCIA

Facultad de
Educación
Departamento de Expresión
Plástica, Musical y Dinámica

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimada **madre, tutora del menor** con:

Nombre y apellidos del alumno/ade.....años.

Me dirijo a usted para informarle que, desde la Facultad de Educación de la Universidad de Murcia (UMU), D^a. Noelia Fernández Caballero, va a llevar a cabo su tesis doctoral, para evaluar el efecto de los descansos activos en Educación Infantil.

Al respecto, como madre, tutora del menor, usted indica que:

1. Ha sido informada de los objetivos del estudio.
2. Se le ha explicado que se realizarán cuestionarios y fotos al alumnado.
3. Se le ha informado de que los resultados serán publicados en revistas, libros, congresos... protegiendo el anonimato y la imposibilidad de identificar a los alumnos en ellos.
4. Ha sido informada de que los datos personales de su hijo/a serán protegidos e incluidos en un fichero que deberá estar sometido a y con las garantías de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.
5. Pueden abandonar su participación en el estudio en cualquier momento que deseen.

Tomando ello en consideración, otorgo mi consentimiento a que la recogida de datos tenga lugar y sea utilizada para cubrir los objetivos del presente trabajo de investigación.

Firmado (madre o tutora: indique su nombre, apellidos, DNI y firma)

En Molina de Segura, a de de 2022



DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado **padre, tutor del menor** con:

Nombre y apellidos del alumno/ade.....años.

Me dirijo a usted para informarle que, desde la Facultad de Educación de la Universidad de Murcia (UMU), D^a. Noelia Fernández Caballero, va a llevar a cabo su tesis doctoral, para evaluar el efecto de los descansos activos en Educación Infantil.

Al respecto, como padre, tutor del menor, usted indica que:

1. Ha sido informado de los objetivos del estudio.
2. Se le ha explicado que se realizarán cuestionarios y fotos al alumnado.
3. Se le ha informado de que los resultados serán publicados en revistas, libros, congresos... protegiendo el anonimato y la imposibilidad de identificar a los alumnos en ellos.
4. Ha sido informado de que los datos personales de su hijo/a serán protegidos e incluidos en un fichero que deberá estar sometido a y con las garantías de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.
5. Pueden abandonar su participación en el estudio en cualquier momento que deseen.

Tomando ello en consideración, otorgo mi consentimiento a que la recogida de datos tenga lugar y sea utilizada para cubrir los objetivos del presente trabajo de investigación.

Firmado (padre o tutor: indique su nombre, apellidos, DNI y firma)

En Molina de Segura, a de de 2022

ANEXO XVII. INFORMACIÓN A LAS FAMILIAS ESTUDIO 2

JUEGO EL FANTASMA BLITZ EN MOVIMIENTO

INFORMACIÓN PARA LAS FAMILIAS:

Buenos días, soy Noelia Fernández, maestra de inglés de sus hijos/as. Me pongo en contacto con ustedes porque estoy realizando el estudio de mi tesis doctoral, y me gustaría poder contar con la participación de sus hijos/as en las actividades de psicomotricidad del juego de mesa El Fantasma Blitz, que hemos adaptado para que pueda realizarse incluyendo la actividad física, para mi tesis.

El objetivo de mi estudio es demostrar que una propuesta de enseñanza con descansos activos puede otorgar: (1) beneficios en las capacidades cognitivas y (2) mejoras en las capacidades perceptivo-motoras de los niños/as.

Las sesiones consisten en jugar al juego de mesa El Fantasma Blitz, para aprender la dinámica de juego (en el aula). Es un juego de cartas de reacción rápida para coger el objeto correcto de las cinco opciones que da el juego. Posteriormente se realizará el mismo juego, pero adaptado, e incluyendo actividad física. Esto se realizará en la pista de gimnasia del centro. Con ello se pretende la mejora de las habilidades motrices y cognitivas infantiles. Las actividades del programa se desarrollarán durante uno o dos días, con una duración de una hora.

Se recogerá información mediante el registro de datos a través de test y cuestionarios: un diario donde se anotarán los aspectos destacables de cada sesión, un test en el que los niños/as valorarán qué les ha parecido la actividad, si les ha gustado, si se lo han pasado bien y si han estado cómodos. También un test donde se recogerá la información con respecto a la motricidad infantil, a las relaciones sociales que tienen lugar durante el juego motor, y las emociones percibidas en los niños/as. LA INFORMACIÓN RECOGIDA NO PODRÁ ASOCIARSE CON LOS NIÑOS/AS, PUES TODO ES **ANÓNIMO**. Durante las sesiones se tomarán fotografías, pero preservando el ANONIMATO, es decir, se pixelarán las caras para que no se reconozcan.

El estudio es para la realización de mi tesis, por lo que los resultados se publicarán en revistas, libros y/o congresos, entre otros medios, pero SIEMPRE PROTEGIENDO LA INTIMIDAD Y LA IMPOSIBILIDAD DE IDENTIFICAR A LOS PARTICIPANTES, con las garantías de la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de datos.

Indicar que en cualquier momento pueden abandonar el estudio, tanto por voluntad de la familia, como del niño/a, sin que ello suponga perjuicio alguno.

Dicho esto, agradecer su atención y, si lo desean, su participación de forma **VOLUNTARIA** (firma y entrega del consentimiento). Si tienen cualquier duda, mi correo de contacto es noelia.fernandez9@murciaeduca.es

EJEMPLO DE LA SESIÓN

ADAPTACIÓN DEL JUEGO EL FANTASMA BLITZ EN MOVIMIENTO EN INFANTIL

MOMENTO DE DESARROLLO (5-10 minutos)

Se formarán cuatro equipos con 5-6 alumnos en cada uno. Si en el momento inicial se han empleado puntos, para esta actividad se tratará de que los equipos sean heterogéneos en cuanto al número de puntos que hayan obtenido, a la hora de conformarlos (que haya niños que hayan obtenido distintas puntuaciones en cada equipo).

Los equipos se dispondrán en filas, y a cierta distancia se colocarán los objetos del juego confeccionados en tamaño grande. Cada equipo tendrá un juego de carta. A la señal de la maestra cogerán una carta y tendrán que:

Nivel 1: Tocar el objeto que es correcto y coincide con la carta en color y forma (de esta manera el equipo ganará un punto, si toca el objeto correcto). Mientras que el resto de niños realizarán la acción motriz asociada al objeto que su compañero tiene que tocar.

En el caso de los niños que tienen que realizar la acción en cada turno, el equipo ganará el punto cuando todos los miembros restantes realicen la acción correcta, en caso de que algún componente falle, el equipo no ganará ese punto.

Se introduce una carta sorpresa. Es un fantasma con un regalo. En este caso si sale esta tarjeta directamente se otorga un punto a todos los equipos.

Ganará el equipo que más puntos haya conseguido, y se otorgará a cada miembro una medalla con el dibujo del Fantasma Blitz.

En cada turno cada equipo tiene la opción de ganar entre 0-2 puntos.

ANEXO XVIII. INSTRUMENTO PCC (PERCEPCIÓN COMPROMISO COGNITIVO) Y ESTADO AFECTIVO

PERCEPCIÓN COMPROMISO COGNITIVO (PCC)

Adaptación Schmidt et al. (2016) y Egger et al. (2018) de la escala de Borg (RPE).

Rango: 1 (nada comprometido cognitivamente); 2 (comprometido cognitivamente); 3 (muy, muy comprometido cognitivamente)

Pregunta: ¿Cuánto has tenido que concentrarte (pensar) para hacer la actividad?

(Poco, 1; Algo, 2; Mucho, 3)



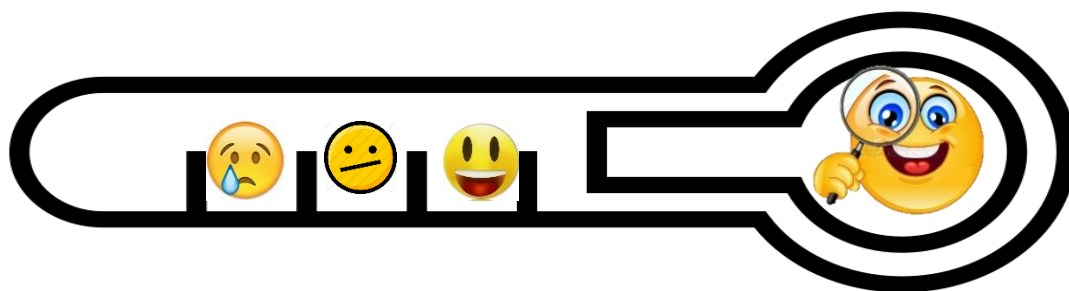
ESTADO AFECTIVO: satisfacción, comodidad y diversión

Adaptación de la escala de percepción subjetiva Maniquí de Autoevaluación (SAM).
(Benzing et al., 2016).

- 1) ¿Cuánto te GUSTÓ la actividad? (0-3)
- 2) ¿Te has sentido CÓMODO al hacer la actividad? (0-3)
- 3) ¿Cuánto de DIVERTISTE haciendo la actividad? (0-3)

Escala Likert (0-3) para cada pregunta.

La suma de las tres puntuaciones es igual a la puntuación del disfrute.



ANEXO XIX. PULSERAS GARMIN VÍVOFIT® JR.

Este monitor de actividad es un dispositivo portátil diseñado para la primera infancia. Mide la Actividad Física en número de pasos y la Actividad Física moderada-vigorosa (MVPA) en minutos por día. Esta pulsera de Actividad Física se coloca en la muñeca derecha, y este modelo en concreto (Garmin Ltd., Schaffhausen, Suiza) presenta validez óptima en deportes formales e informales, tanto en niños como adultos. El fabricante indica que es un diseño agradable y cómodo para niños, además de ser duradero e impermeable. El dispositivo tiene que vincularse con su aplicación (APP Vivofit jr Ltd., Schaffhausen, Suiza), en un smartphone o Tablet (compatible con iPhone®, Android™), para poder interactuar con la pulsera y controlar y gestionar las tareas (Díaz-Quesada et al., 2021; Müller et al., 2018).



Figura 1. Modelos Pulsera GARMIN Vívofit ® jr.

<https://www.garmin.com/es-ES/p/711538/pn/010-02441-03>; <https://www.garmin.com/es-ES/p/576382> ; <https://www.garmin.com/es-ES/p/544984#overview>

ANEXO XX. TEST CDG

TEST CDG. (ADAPTADO DE CARMONA, 2010). Adaptación del test de coordinación dinámica general (Adaptado de Carmona, 2010).

Test de coordinación dinámica general
(CDG: *¿Quién es el más rápido?*)

- Es importante para la ejecución correcta que el niño/a vista ropa deportiva cómoda y zapatos adecuados.
- Es recomendable proporcionar a los participantes mensajes constantes de ánimo y motivación, de cara a obtener de ellos el máximo rendimiento en el test.
- Es necesario un espacio con una longitud de al menos 25 m para la realización adecuada y segura del test.
- Grupos de 8.
- Se recomienda realizar un ejemplo.

En lo que respecta a la aplicación práctica de la misma, la prueba se ha adaptado, quedando de la siguiente manera:

1. Se desarrolla en un campo de 20 metros, el niño/a se coloca de pie, con los dos pies en el suelo, a cada lado de la línea central (encontrará pintada la marca para situarse en el lugar adecuado. A un extremo del campo se coloca un cono de color rojo y en el otro extremo se coloca uno de color verde).
2. Desde el punto de partida (lugar en el que se encuentra el niño), hacia el cono rojo, se encuentra el camino despejado, mientras que, desde el origen hacia el cono verde, se disponen 4 conos, en línea recta, con una separación de 0,5 metros entre ellos, para pasar haciendo zigzag.
3. El maestro se coloca frente al niño/a, a una distancia de 5 metros, con las dos manos detrás de la espalda. En una mano tiene una raqueta de tenis de mesa, en la que por un lado tiene la pala de color rojo y por el otro el color amarillo. En la otra mano tiene un cronómetro.
4. El maestro sacará al mismo tiempo las dos manos hasta llevarlas delante de su cuerpo a la altura de los hombros, dejando ver una cara de la pala al niño. En el mismo momento que la mano que sujeta la raqueta se detiene mostrando el color de la pala, se accionará el cronómetro.
5. El maestro, cuando tiene sus manos detrás de la espalda girará varias veces la raqueta y sacará un color al azar.
6. El niño se desplazará lo más rápido posible a tocar con la mano el cono del mismo color que indique el color de la raqueta de tenis de mesa que está viendo.
7. Hay un primer intento de ensayo, para asegurarnos que el niño ha comprendido cómo ejecutar la prueba. Después realizará tres intentos.

ANEXO XXI. TAREA FISH FLANKER

FISH FLANKER TASK (LI ET AL., 2022).

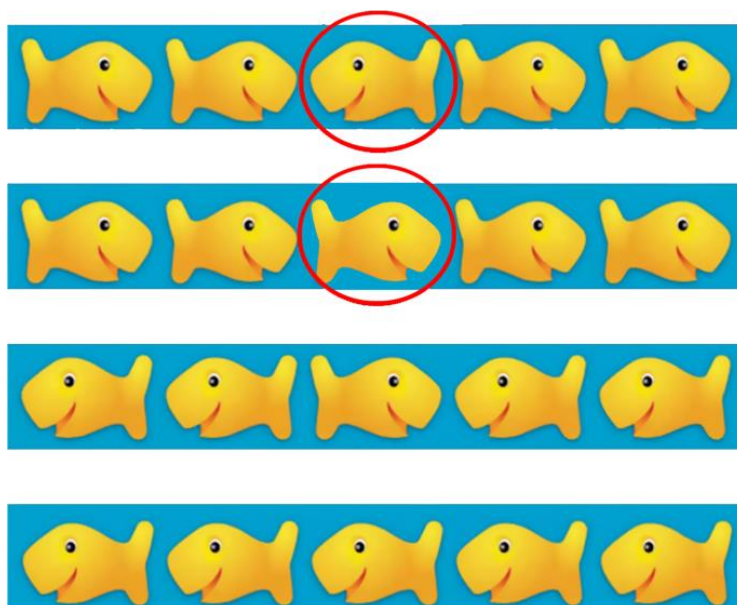
Las instrucciones eran las siguientes: “Hay cinco peces pequeños nadando en el agua en la pantalla, pero el pez del medio tiene hambre. Puedes alimentarlos con el botón en tu mano. Cuando el pez del medio nada hacia la izquierda, haces clic en el botón izquierdo. Cuando el pez del medio nade hacia la derecha, haga clic en el botón derecho” (Figura 53).

Al comienzo de la prueba, un conjunto de imágenes de estímulo aparecería aleatoriamente en la pantalla; las imágenes se dividieron en condiciones congruentes (la dirección de todos los peces era la misma) y condiciones incongruentes (la dirección del pez del medio es diferente a la del otro pez). Los participantes presionaron inmediatamente el botón después de juzgar. Si los participantes presionan el botón incorrecto o el tiempo de reacción (RT) es inferior a 200 ms o superior a 3 s, se considerará una reacción no válida y no se incluirá en el análisis estadístico. La prueba formal incluyó 120 condiciones (60 condiciones congruentes y 60 condiciones incongruentes). Dos tipos de estímulos aparecieron al azar con la misma probabilidad. Los participantes tuvieron un descanso de 10 s después de cada 40 juicios. Las pruebas fueron completadas uno a uno por un evaluador adulto y un participante en un aula tranquila de jardín de infantes, y tiempo de reacción RT y ACC (exactitud) de cada prueba se registraron directamente en el software.

Esta tarea mide el Control Inhibitorio. A los niños se les muestran conjuntos de peces individuales mirando hacia la izquierda o hacia la derecha, luego se les pide que hagan clic en una flecha derecha o izquierda que es la misma dirección en la que el pez central alimenta al pez central.

Figura 53.

Ejemplo de tarea Fish Flanker.



ANEXO XXII. FAMILY AFFLUENCE SCALE (FAS)

Escala de bienestar socioeconómico familia (FAMILY AFFLUENCE SCALE) (FAS)



Nombre y Apellidos Alumno/a: _____

N.º DE REGISTRO: _____

A continuación, se presenta una serie de preguntas relacionadas con el bienestar socioeconómico en el ámbito familiar. Se deberá marcar con una X la respuesta que considere que se adecúa más a su situación. Se ruega responder con honestidad, pues los datos serán tratados garantizando el anonimato de su respuesta.

CUESTIONARIO (madre y/o padre)

1. ¿Tiene su familia coche propio o furgoneta?

0=No 1=Sí 2= Sí, dos o más

2. ¿Tiene un dormitorio para él niño /a solo/a?

0=No 1=Sí

3. ¿Cuántos ordenadores tiene su familia? (incluyendo portátiles y tablet, no incluyendo videoconsolas y smartphones).

0=Ninguno 1=Uno 2=Dos 3=Más de dos

4. ¿Cuántos baños (habitación con una bañera/ducha o ambas) hay en su casa?

0=Ninguno 1=Uno 2=Dos 3=Más de dos

5. ¿Tiene su familia un lavavajillas en casa?

0=No 1=Sí

6. Durante los últimos 12 meses, ¿cuántas veces salieron de vacaciones con su familia? (viajar fuera del país).

0=Ninguno 1=Una 2=Dos 3=Más de dos

