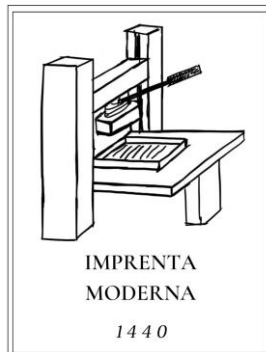
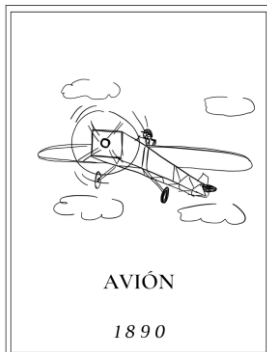




Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Facultad de Educación



**TOMA DE DECISIONES
CONSCIENTES RESPECTO AL USO
DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN
ALUMNADO DE 1º DE LA ESO.**

Una propuesta de innovación didáctica

**TRABAJO FINAL DE MÁSTER DE
PROFESORADO DE SECUNDARIA**

Autora: Melisa Ledgard Majidi

Tutor: José Antonio Huesca Tortosa

Curso 2022-2023

Convocatoria C3

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DE LA MEMORIA DE LOS PRACTICUM Y DEL TFM¹

Doña Melisa Ledgard Majidi, con DNI 74369012-F, estudiante del Máster de Profesorado de Secundaria, de la Universidad de Alicante, realizado en el período 2022-2023.

DECLARA QUE:

La Memoria del Trabajo Fin de Máster denominado *Toma de decisiones conscientes respecto al uso de nuevas tecnologías en alumnado de 1º de la ESO. Una propuesta de innovación didáctica* ha sido desarrollada respetando los derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan en las páginas correspondientes y cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía, así como cualquier otro derecho, por ejemplo, de imagen que pudiese estar sujeto a protección del *copyright*.

En virtud de esta declaración, afirmo que este trabajo es inédito y de mi autoría, por lo que me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo Fin de Máster, y asumo las consecuencias administrativas y jurídicas que se deriven en caso de incumplimiento de esta declaración.

Para que así conste, firmo la presente declaración en Elche, a 23 de mayo de 2023.

Fdo.:



¹ Documento aprobado en Junta de Facultad el 19 de octubre de 2017

Índice

1. Justificación e introducción	5
1.1 <i>Definición de la innovación.....</i>	5
1.1.1 Presentación.....	5
1.1.2 Estado de la cuestión.....	6
1.1.3 Motivación teórica	8
1.1.4 Respuestas que aporta la innovación docente	10
1.2 <i>Conceptos clave</i>	10
1.3 <i>Objetivos y alcance.....</i>	11
2. Desarrollo	12
2.1 <i>Contextualización</i>	12
2.2 <i>Competencias y contenidos didácticos a desarrollar</i>	15
2.3 <i>Metodología.....</i>	17
2.4 <i>Atención a la diversidad del alumnado</i>	19
2.5 <i>Infraestructura</i>	21
2.6 <i>Materiales didácticos.....</i>	21
2.6.1 <i>Juego de mesa Línea del tiempo</i>	22
2.6.2 <i>Infografía ¿Qué es la tecnología?</i>	24
2.6.3 <i>Vídeo Método Ford cumple 100 años</i>	26
2.6.4 <i>Infografía Nuestras elecciones tecnológicas</i>	28
2.6.5 <i>Trabajo Acuerdos del usuario</i>	29
2.6.6 <i>Declaración de los jóvenes</i>	31
2.7 <i>Evaluación.....</i>	31
2.7.1 <i>Criterios de evaluación</i>	31
2.7.2 <i>Instrumentos de evaluación</i>	33
2.8 <i>Sesiones de trabajo</i>	34
3 Resultados	35

4	Análisis	39
5	Conclusiones y propuestas de futuro	41
	5.1 <i>Propuestas de futuro</i>	42
6	Referencias bibliográficas	44
7	Anexos.....	50
	Anexo A. <i>Perfil de salida del alumnado de primaria y de enseñanza básica</i>	50
	Anexo B. <i>Cronograma anual de Tecnología y Digitalización 1º ESO.....</i>	52
	Anexo C. <i>Tareas que construyen el pensamiento complejo en el TBL</i>	53
	Anexo D. <i>Instrucciones del juego Línea del tiempo</i>	54
	Anexo E. <i>Material docente: Línea del tiempo</i>	55
	Anexo F. <i>Material docente: ¿Qué es la tecnología?</i>	57
	Anexo G. <i>Material docente: Nuestras elecciones tecnológicas</i>	58
	Anexo H. <i>Material docente de ampliación: Declaración de los jóvenes.....</i>	61
	Anexo I. <i>Evaluación individual.....</i>	62
	Anexo J. <i>Rúbrica para la evaluación del trabajo grupal Acuerdos del usuario</i>	63
	Anexo K. <i>Rúbrica para la evaluación individual escrita.....</i>	64
	Anexo L. <i>Rúbrica para la evaluación individual por observación</i>	65

I. Justificación e introducción

I.1 Definición de la innovación

I.1.1 Presentación

He estado conectada con el Instituto Ruhí durante la mayor parte de mi vida. Se trata de una institución educativa ligada a la comunidad bahá'í², cuyo propósito es desarrollar capacidad para contribuir al progreso de la sociedad a través de un sistema de educación tutorial a distancia. La educación de las generaciones más jóvenes tiene un papel central en los esfuerzos de transformación social de cualquier comunidad. Y la visión que proporciona sobre las características de la etapa de adolescencia temprana es positiva y alentadora (Instituto Ruhí, 2022, págs. 47-49).

Si bien las tendencias globales proyectan una imagen de este grupo de edad que los presenta como problemáticos, sumidos en un turbulento cambio físico y emocional, apáticos y egoístas, la comunidad bahá'í -en el lenguaje que utiliza y en los enfoques que adopta- está moviéndose decididamente en la dirección opuesta y percibe en ellos, en cambio, altruismo, un alto sentido de justicia, un entusiasmo por aprender acerca del universo y un deseo de contribuir a la construcción de un mundo mejor. Un relato tras otro, en donde los *prejóvenes*³ de países de todo el planeta expresan sus pensamientos como participantes en el programa [de

² “Los bahá'ís de España y del resto del mundo, junto con otras personas de todos los orígenes étnicos, culturales y sociales, están aprendiendo a aplicar las enseñanzas de Bahá'u'lláh para contribuir al cambio social.” (Comunidad bahá'í de España, 2013)

³ La comunidad bahá'í denomina prejóvenes a las personas jóvenes de las edades comprendidas entre los 12 y 15 años. El programa de empoderamiento espiritual les ayuda a canalizar sus energías hacia el mejoramiento de su entorno y de su persona. Los participantes se esfuerzan por refinar su capacidad de expresión, su percepción espiritual y fortalecer su estructura moral. Las actividades se realizan en el entorno de un grupo prejuvenil: un grupo de amigos que junto con un animador algo mayor que ellos, están comprometidos con mantener un ambiente de amistad, de excelencia, de servicio y de diversión sana.

empoderamiento espiritual], da testimonio de la validez de esta visión.
(Casa Universal de Justicia, 2017)

Es especialmente en esta etapa – entre los 12 a 15 años – que se construye la identidad y la noción que los demás tengan de uno tiene gran influencia (Instituto Ruhí, 2022, págs. 51, 61-63). En mi experiencia como animadora del programa el hecho de reconocer que han dejado la niñez y confiar en que están adquiriendo mayores grados de madurez tiene una respuesta alentadora. Ayudarles a ganar capacidad de reflexión para conectar causas con consecuencias, y la habilidad de analizar las fuerzas positivas y negativas de su entorno y la manera en que ejercen influencia sobre ellos, es ayudarles a adoptar patrones de pensamiento y comportamiento consistentes. Estas experiencias me han motivado a dedicarme profesionalmente a la educación secundaria.

Una de las actividades comunes dentro del Programa de empoderamiento espiritual para prejóvenes del Instituto Ruhí consiste en analizar artículos de prensa, propaganda o letras de canciones, con el propósito de hacer explícito el mensaje que transmiten. Este tipo de actividad, que conecta lo cotidiano con una reflexión profunda, sirve como inspiración para la presente propuesta de innovación didáctica.

1.1.2 Estado de la cuestión

En *Understanding Media. The Extensions of Man*, obra original de 1964, McLuhan presenta de manera magistral la manera en que diversas tecnologías han dado forma a las relaciones humanas, independientemente de la manera en que se han utilizado: la imprenta, el ferrocarril, la rueda, la bicicleta, el avión, la fotografía, el dinero, la prensa, el coche, la publicidad, la radio, la televisión y la automatización, entre otros. Por ejemplo, el ferrocarril dio forma a ciudades, a nuevas formas de trabajo y de ocio. La luz eléctrica, la radio, el telégrafo, el teléfono y la televisión han eliminado las barreras del tiempo y el espacio entre

las personas, con lo que ello implica. Explica que los *medios calientes* (como la radio o la televisión) transmiten gran cantidad de información en un solo sentido y los *medios fríos* (como el teléfono) aportan poca, y, en consecuencia, el oyente debe completarla. Esto tiene implicaciones en el grado de participación del usuario, con independencia del mensaje que se transmite. "La aceptación dócil y subliminal del impacto de los medios los ha convertido en cárceles sin muros para sus usuarios humanos." (McLuhan, 1996)

En *Apocalypse Postponed* (1994) Eco analiza las posturas con respecto a los efectos de la televisión en la vida de la sociedad. Quienes ven signos de un declive irrecuperable en la cultura de la sociedad son catalogados como *apocalípticos* y los que ven de manera optimista la generalización de la cultura son llamados *integrados*. Este fenómeno dual sucede con el surgimiento de cada nueva tecnología: una parte de la población aplaude cada avance tecnológico porque tiende a creer que la tecnología es equivalente al progreso y otra parte de la población observa el avance tecnológico con temor por los muchos problemas que pueden surgir y mira con nostalgia a las formas del pasado.

Se ha encontrado una cantidad importante de investigación en referencia a la implementación de nuevas tecnologías en diversas áreas del quehacer humano, incluido el sector educativo y en particular los procesos de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, no se ha prestado mucha atención la denominada *investigación en medios* (Sales Arasa, 2006) debido a que predomina una noción instrumentalista sobre estos (Cabero, 2001). Sales indica que los tres grandes paradigmas de investigación educativa (positivista, interpretativo y crítico) guían la evolución de la investigación en medios (Sales Arasa, 2006), y aunque ha habido avances existe una tendencia clara hacia un enfoque tecnocrático.

Ha existido una preocupación muy generalizada por averiguar la influencia de la tecnología en los resultados de aprendizaje individual,

pero se ha dado muy poca importancia al estudio de los cambios que la tecnología comporta no sólo en las formas de aprendizaje sino también en las formas metodológicas, organizativas y en general, en los valores culturales. (Gros, 2000)

Se rescatan a continuación tres de las líneas de investigación identificadas por Lewis (1999) sobre las cuales es necesario continuar investigando:

- a) La alfabetización informática
- b) Las concepciones y creencias erróneas de los alumnos acerca de la tecnología
- c) Las percepciones sobre la tecnología

Se han elegido éstas ya que en opinión de esta autora son clave para dotar al alumnado de capacidad para realizar elecciones tecnológicas.

1.1.3 Motivación teórica

La tecnología avanza de manera acelerada. Los cambios que impulsa la transformación digital en las relaciones personales, el ámbito laboral, el acceso al conocimiento, etc., requiere vivir en constante adaptación y aprendizaje (especialmente en lo relativo a los medios de comunicación e información). Pero ¿adaptarse implica adoptar todo lo nuevo?

Farzam Arbab explica la necesidad de desarrollar una cultura científica y tecnológica en el contexto del desarrollo social, que permita a poblaciones realizar elecciones tecnológicas. La falsa creencia de que el desarrollo tecnológico es impulsado por una fuerza autónoma y misteriosa que define cómo serán nuestras vidas en el futuro engendra una actitud de pasividad (Arbab, 2000), una tendencia a aceptar los avances tecnológicos sin reflexionar acerca de los valores que le acompañan. En realidad, el desarrollo tecnológico está sometido a presiones económicas y políticas, y las elecciones tecnológicas están altamente influenciadas por la propaganda.

Esta capacidad de realizar elecciones tecnológicas pasa por entender que la tecnología no es neutral. Generalmente se acepta que la tecnología puede ser buena o mala dependiendo de cómo se utiliza, pero más allá de eso, la tecnología influye en la manera en que se organiza la vida individual y colectiva, es una expresión de valores políticos, sociales, culturales y en última instancia, morales y espirituales (Arbab 2000).

Un ejemplo de ello es la descripción que realiza Adam Gopnik en su ensayo *Bumping into Mr. Ravioli* acerca del impacto del desarrollo tecnológico en la creación de una cultura de hiper-productividad y sobreocupación en Nueva York, una en la que las personas sienten que están demasiado ocupadas para pasar tiempo con otras: el tren ocupó sus calles de gente; el telegrama y sus sucesores ocuparon sus mentes de mensajes incompletos ya que las comunicaciones se dejan perpetuamente en espera. (2002)

Una de las actitudes menos provechosas que se puede tener hacia la tecnología es su uso indiscriminado y la socialización inconsciente de los valores que ésta promueve. La tendencia a olvidar, según Langdon Winner (1978), es inherente en el mismo proceso del desarrollo tecnológico. Sólo queremos que el producto o sistema funcione y nos solucione un problema.

El caso de las categorías de Facebook ilustra muy bien este punto. En 2017 se reportó que Facebook permitía a los anunciantes categorizar a los usuarios con términos ofensivos como *Jew hater* (que odia de los judíos). La directora de operaciones de la empresa Sheryl Sandberg en un comunicado que realizó explicando la situación y las medidas correctivas que se habían adoptado declaró que nunca fue su intención que esa funcionalidad se utilizara así (Post de Sheryl Sandberg, 2017). Kevin Roose, columnista de *The New York Times*, relacionó este suceso con el momento de la novela *Frankenstein* en que el científico se da cuenta de que su criatura se ha rebelado y teme el daño que pueda perpetrar (Facebook's Frankenstein Moment, 2017). En su origen Facebook no previó que su plataforma

se utilizara como una herramienta de censura política para regímenes represivos o como medio para que gobiernos extranjeros influyan en las elecciones presidenciales, pero tiene poder para convertirse en eso.

Es preciso tener una noción clara de los conceptos ciencia, tecnología y progreso, y sus conexiones; tener una visión histórica del desarrollo tecnológico en el contexto del desarrollo de las civilizaciones para apreciar plenamente el poder que tiene el ser humano para transformar el medio a través de la aplicación ética del conocimiento científico; adoptar una postura crítica y aprender a analizar si los fines y los medios son consistentes – es decir, la forma que adopta una tecnología y su propósito-, y observar los efectos de su uso.

1.1.4 Respuestas que aporta la innovación docente

El presente trabajo de fin de máster tiene como objetivo diseñar material didáctico innovador para implementar en la asignatura Tecnología y Digitalización, de 1º de la ESO. Se pretende invitar al alumnado a reflexionar acerca de las concepciones acerca de la tecnología y las fuerzas que influyen en su avance; dar herramientas para hacer evidentes los valores subyacentes en tecnologías que forman parte de sus vidas y reconocer la manera en que afectan a la vida individual y de la sociedad, para así desarrollar la capacidad de elegir si utilizar una nueva tecnología o no hacerlo, y de qué manera.

1.2 Conceptos clave

Se resume brevemente algunos de los conceptos clave que se desarrollan a lo largo del presente trabajo:

- *Tecnología*: “El conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico” (Real Decreto 217/2022, pág. 172).
- *Digital*: “Dicho de un dispositivo o sistema: Que crea, presenta, transporta o almacena información mediante la combinación de bits” (RAE)

- *Medio de comunicación*: “Sistema técnico que sirve para informar a los miembros de una comunidad determinada” (Oxford University Press)
- *Usuario*: “Persona que utiliza un dispositivo o un sistema informático.” (Oxford University Press)
- *Progreso (social)*: “Desarrollo continuo, gradual y generalizado de una sociedad en los aspectos económico, social, moral, científico, cultural, etc.” (Oxford University Press)
- *Smartphone*: “Teléfono celular con pantalla táctil, que permite al usuario conectarse a internet, gestionar cuentas de correo electrónico e instalar otras aplicaciones y recursos a modo de pequeño computador” (Oxford University Press)
- *Metacognición*: “Capacidad de las personas para reflexionar sobre sus procesos de pensamiento y la forma en que aprenden.” (Instituto Cervantes)
- *Juego*: “Actividad que se realiza generalmente para divertirse o entretenerse y en la que se ejercita alguna capacidad o destreza.” (Oxford University Press)
- *Thinking Based Learning (TBL) – Aprendizaje basado en el pensamiento*: “Metodología activa que enseña al alumnado a pensar, razonar, tomar decisiones y construir su propio aprendizaje.” (Swartz, Reagan, Costa, Beyer, & Kallick, 2008)

1.3 Objetivos y alcance

Se utilizará la metodología de Investigación-Acción para el desarrollo del trabajo.

Mediante la propuesta didáctica se definen los siguientes objetivos:

1. Aumentar la motivación e interés por la materia.
2. Hacer explícitas las nociones que se tienen acerca del concepto *tecnología* y las posturas más extendidas ante el avance tecnológico.

3. Dar herramientas para el análisis de objetos y sistemas de uso cotidiano que permitan al alumnado realizar elecciones conscientes respecto al uso de nuevas tecnologías.

2. Desarrollo

2.1 Contextualización

El material didáctico que se desarrolla en el presente trabajo final de máster se diseña para introducir la materia Tecnología y Digitalización⁴ de 1º de la ESO.

La propuesta se plantea para ser implementada en el IES Bahía de Babel, en Alicante, debido a que es el centro en que la autora realizó el *Practicum* y se conocen sus recursos e instalaciones. El centro se ubica en c/ Paraguay, 6, en el barrio de San Gabriel. La oferta formativa incluye diecisiete unidades de Educación Secundaria Obligatoria y cuatro de Bachillerato.

En cuanto a la procedencia de los alumnos que entran a 1º de la ESO, los colegios adscritos al IES Bahía de Babel son:

4. CEIP Mora Puchol (Alicante)
5. CEIP D'Alacant-El Bacarot (Bacarot)
6. CEIP Los Almendros (Rebolledo)
7. CEIP Florida (Alicante)

Debido a que no se ha podido utilizar el material didáctico en el Instituto Bahía de Babel, la autora lo ha aplicado en un campus realizado durante las vacaciones de Semana Santa (del 6 al 9 de abril de 2023) en el que participaron treinta y seis jóvenes conectados con el Programa de empoderamiento espiritual de los prejóvenes del Instituto Ruhí.

⁴ En la Comunidad Valenciana durante el curso escolar 2022 – 2023 la asignatura Tecnología y Digitalización se imparte en 1º y 3º de la ESO.

Se presentan a continuación los datos de la muestra:

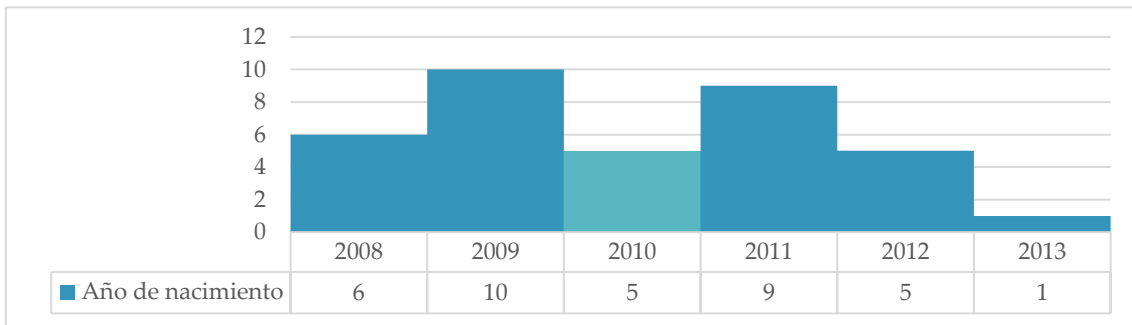


Gráfico 1. N° de jóvenes por año de nacimiento. Fuente: Elaboración propia

El 13% de la muestra nacieron en 2010 perteneciendo al grupo de edad que cursa 1º de la ESO. Existe una gran variedad sociocultural en el grupo, incluyendo 4 jóvenes árabe-parlantes que además practicaron el Ramadán durante el campus, un tercio de etnia gitana y otro tercio procedente de familias multiculturales.

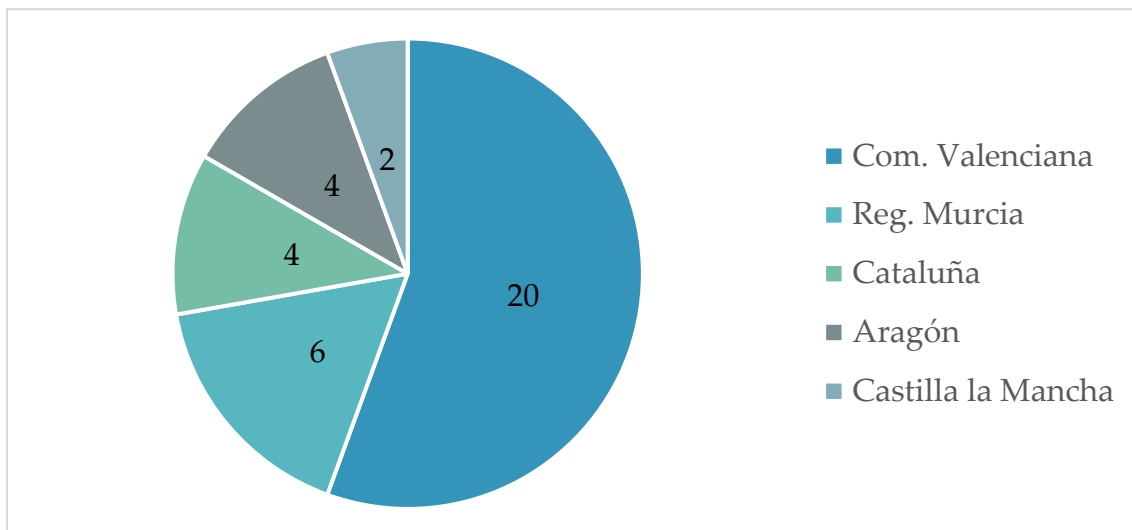


Gráfico 2. N° de jóvenes según su procedencia. Fuente: Elaboración propia.

El alumnado presenta un desarrollo cognitivo acorde con el estadio de las Operaciones Formales (Piaget J. , 1968), caracterizado por el pensamiento abstracto y el razonamiento hipotético-deductivo. En esta etapa se está construyendo la propia identidad (Erikson, 1968) y la validación de sus pares se vuelve una preocupación central. Además, al estar en una etapa de rápido crecimiento, su desarrollo motor ejerce influencia en aspectos sociales, fisiológicos y psicológicos (Ruiz Pérez, 1987).

En el Anexo A se recogen los descriptores del perfil de salida del alumnado al terminar la educación primaria y la educación básica, en referencia a las competencias que se trabajan con el material didáctico elaborado desarrollado.

La asignatura Tecnología y Digitalización se organiza en cinco bloques de contenidos (saberes):

- A. Proceso de resolución de problemas
- B. Comunicación y difusión de ideas
- C. Pensamiento computacional, programación y robótica
- D. Digitalización del entorno personal de aprendizaje
- E. Tecnología sostenible

Las 70 horas de carga lectiva se reparten en dos sesiones semanales de 55 minutos cada una. Tras la elaboración del cronograma anual (Anexo B), se organizan los saberes de los cinco bloques anteriores en siete unidades didácticas.

Trimestre	Unidad didáctica	Saberes	Sesiones
1º	UD 1. Nuestras elecciones tecnológicas	A, D, E	3
	UD 2. Digitalización del entorno personal de aprendizaje	A, D, E	16
	UD 3. El proyecto tecnológico. Método de proyectos	A, D, E	8
2º	UD 4. Expresión gráfica	B	13
	UD 5. Estructuras y mecanismos	A, B, D	12
3º	UD 6. Electricidad	A, B, D, E	9
	UD 7. Programación por bloques	C	9

*Tabla 1. Secuenciación de las unidades didácticas de la asignatura Tecnología y Digitalización de 1º de la ESO.
Fuente: Elaboración propia*

La propuesta de innovación didáctica se corresponde con la unidad didáctica 1 *Nuestras elecciones tecnológicas*, de tres sesiones de duración.

2.2 Competencias y contenidos didácticos a desarrollar

Vivimos en la era digital. El avance acelerado de la tecnología afecta a nuestra vida personal y a la forma en que se organiza la sociedad. Tener una perspectiva histórica ayuda a visualizar el momento actual y el desarrollo futuro de la tecnología. Por otro lado, entender las fuerzas que impulsan el desarrollo tecnológico, permite obtener claridad acerca de su propósito y valores implícitos. Con estas herramientas podemos ser críticos y tomar decisiones respecto al uso de nuevas tecnologías.

El objetivo de la unidad didáctica se corresponde con el quinto objetivo del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la ESO⁵: “Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización” (pág. 9) que comprende “la aplicación de los conocimientos y metodologías propios de las ciencias para transformar nuestra sociedad de acuerdo con las necesidades o deseos de las personas en un marco de seguridad, responsabilidad y sostenibilidad.” (pág. 28)

En cuanto a las competencias específicas, se trabajan la primera y la séptima referidas en el Real Decreto 217/2022:

1. [CESP1] Buscar y seleccionar la información adecuada proveniente de diversas fuentes, de manera crítica y segura, aplicando procesos de investigación, métodos de análisis de productos (...) [con el propósito de] comprender las relaciones entre las características del

⁵ Este objetivo se corresponde con el quinto objetivo del Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establece la ordenación y el currículo de ESO

producto analizado y las necesidades que cubre o los objetivos para los que fue creado, así como valorar las repercusiones sociales positivas y negativas. (...)

7. [CESP7] Hacer un uso responsable y ético de la tecnología, mostrando interés por un desarrollo sostenible, identificando sus repercusiones y valorando la contribución de las tecnologías emergentes, para identificar las aportaciones y el impacto del desarrollo tecnológico en la sociedad y en el entorno. (págs. 173-176)

A continuación, se relacionan los saberes básicos y los criterios de evaluación (véase apartado 2.7.1) que se trabajan en la unidad didáctica, recogidos en las páginas 176-178 del Real Decreto 217/2022:

Saberes básicos	Criterios de evaluación
[A2] Estrategias de búsqueda crítica de información durante la investigación y definición de problemas planteados.	CE1.1
[A3] Análisis de productos y de sistemas tecnológicos: construcción de conocimiento desde distintos enfoques y ámbitos.	CE1.2
[D5] Técnicas de tratamiento, organización y almacenamiento seguro de la información. Copias de seguridad.	CE1.3
[E1] Desarrollo tecnológico: creatividad, innovación, investigación, obsolescencia e impacto social y ambiental. Ética y aplicaciones de las tecnologías emergentes.	CE7.2
[E2] Tecnología sostenible. Valoración crítica de la contribución a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.	CE7.1

Tabla 2. Saberes básicos y criterios de evaluación. Fuente: Elaboración propia.

Se relacionan los objetivos de aprendizaje contemplados en la presente propuesta (mencionados en el apartado 1.3) con las competencias clave (Anexo A) y específicas, los saberes y los criterios de evaluación:

Objetivos	Comp. clave	Comp. esp.	Saberes	CE
O1. Aumentar la motivación e interés por la materia.	CD5, CC3, CPSAA5	-	-	CE0.1
O2. Hacer explícitas las nociones que se tienen acerca del concepto <i>tecnología</i> y las posturas más extendidas ante el avance tecnológico.	CD5, CC3	CESP7	E1	CE7.2
			E2	CE7.1
O3. Dar herramientas para el análisis de objetos y sistemas de uso cotidiano que permitan al alumnado realizar elecciones conscientes respecto al uso de nuevas tecnologías.	CD1, CD4, CPSAA3, CPSAA4, CPSAA5, CC3	CESP1	A2	CE1.1
			A3	CE1.2
			D5	CE1.3

Tabla 3. Objetivos, competencias clave y específicas, saberes y criterios de evaluación. Fuente: Elaboración propia.

2.3 Metodología

Debido a la naturaleza de los objetivos de la presente unidad didáctica, es imprescindible emplear metodologías activas de enseñanza-aprendizaje, definidas por López-Noguero (2005) como “un proceso interactivo basado en la comunicación profesor-estudiante, estudiante-estudiante, estudiante-material didáctico y estudiante-medio que potencia la implicación responsable de este último y conlleva la satisfacción y enriquecimiento de docentes y estudiantes”.

El aprendizaje significativo se caracteriza por la conexión que establece el individuo entre la nueva información y el conocimiento previo, con buena disposición a realizarla. Una labor del docente según Ausubel (1976) es alentar esta motivación. Y Piaget (1999) explica que los aprendizajes de esta naturaleza son precedidos de un conflicto cognitivo, es cuando los esquemas de pensamiento entran en contradicción, se plantean preguntas, se investiga en busca de respuestas, que se genera un aprendizaje significativo. La Zona de Desarrollo Próximo de Vigotsky (Álvarez & del Río Pereda, 2000) es la distancia entre el desarrollo real, un nivel en el que el aprendizaje es autónomo, y el potencial, para el que se necesita a otras personas. Vigotsky describe el aprendizaje como actividad social que se logra a partir del intercambio de ideas con sus pares y las aportaciones del grupo.

En el *TBL*⁶ se trabajan destrezas de pensamiento⁷ que permiten al alumnado aprender con mayor eficiencia comparado con las metodologías basadas en la memorización (Swartz, Reagan, Costa, Beyer, & Kallick, 2008). Esta metodología se empleará a lo largo de las sesiones en la actividad *¿Qué es la tecnología?* y en el análisis de las tecnologías propuestas (véase el apartado 2.8 Sesiones de trabajo).

El docente introducirá la materia con un método **expositivo** y se formularán algunas preguntas para conducir la reflexión a través de un hilo conductor. La lección magistral permite presentar con claridad unos contenidos, conectarlos con los conocimientos previos del alumnado y reforzar aspectos de difícil comprensión; permite interactuar para tener el pulso del nivel de comprensión y concluir sintetizando las ideas más relevantes (Zabalza Beraza, 2011, pág. 93).

⁶ Aprendizaje basado en el pensamiento, su acrónimo se debe a sus siglas en inglés: *Thinking Based Learning*

⁷ En el Anexo C se aporta una tabla que recoge las tareas que construyen tres tipos de pensamiento complejo.

Se darán las pautas para la realización de las actividades al comienzo de las sesiones y se dejará tiempo suficiente para la **resolución de ejercicios** en grupo. Se propondrá un **estudio de caso** (el análisis del trabajo en cadena) como base para el posterior análisis en grupos de otras tecnologías: la televisión, la imprenta, la bomba nuclear y el *smartphone*.

Tras el análisis de este último dispositivo se propone un **trabajo en grupo**, en que se empleará el método de **aprendizaje cooperativo**. Este método permite las interacciones en el nivel horizontal, cada estudiante aporta al grupo sus conocimientos y recibe los de los demás; se desarrollan otras habilidades imprescindibles para la vida en sociedad: solidaridad, resolución de conflictos, escucha y respeto por las diversas opiniones, la puesta en común de un trabajo colectivo, asumir la responsabilidad de ciertas tareas, etc. (Zabalza Beraza)

Durante la primera sesión, tras el **juego** en grupos pequeños, el alumnado realizará un **trabajo individual** de búsqueda y filtrado de información, y el docente estará disponible ayudar a resolver las dificultades. También se proporcionará material complementario que el alumnado puede trabajar de manera individual. Este material ayuda a tener una visión más amplia y a conectar los conceptos *tecnología* y *progreso* con mayor profundidad, pero no será imprescindible para superar los objetivos de la unidad didáctica.

2.4 Atención a la diversidad del alumnado

El docente recurrirá a las pautas para la creación de contextos de aprendizaje accesible expuestas en la publicación *Diseño Universal y aprendizaje Accesible* (Agustí, Martí, Pérez, Tormo, & Villaescusa, 2021).

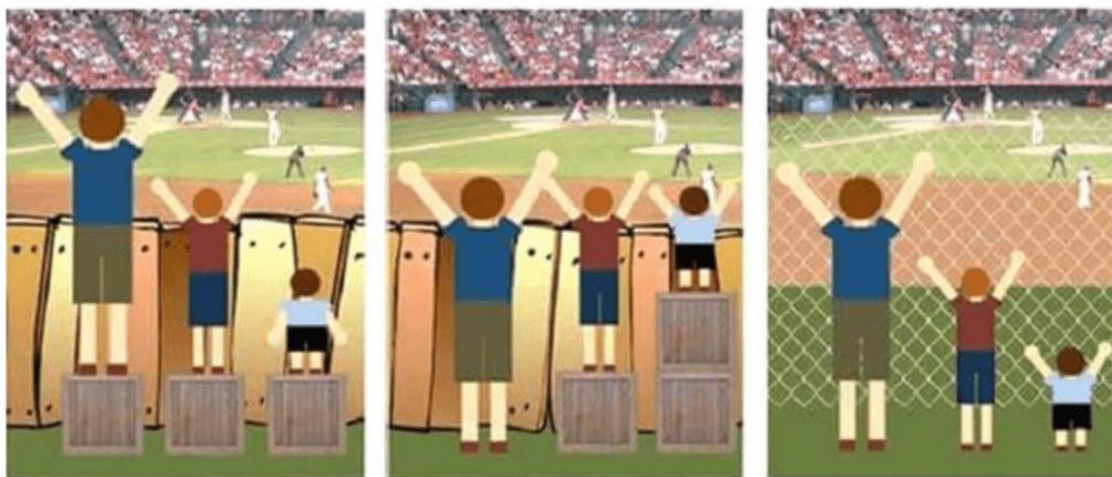


Ilustración 1. Contextos discapacitantes versus contextos accesibles. Fuente: CEFIRE específico de Educación inclusiva

El alumnado con Necesidades Educativas de Atención Específica dispondrá de medidas de refuerzo y adaptaciones curriculares no significativas.

Para superar las barreras de accesibilidad cognitiva el docente realizará explicaciones individuales y se contará con el apoyo de ayudantes dentro del alumnado para superar las dificultades de conocimiento del idioma vehicular. Se recurrirá a actividades que incluyan el aprendizaje colaborativo. Éste ha sido el caso del grupo de cuatro jóvenes árabe parlantes, en que uno ha actuado como ayudante de la docente.

Para favorecer la atención en el aula, se introducirán las tareas y se repetirán las consignas de manera sencilla y con apoyo visual. El contenido nuevo se presenta y se recuerda al inicio de cada sesión, se deja para los momentos de menor la realización de ejercicios y las puestas en común. Para el alumnado con déficit sensorial o TDAH se le ofrecerá una ubicación en primera fila y lejos de fuentes potenciales de distracción, como las ventanas. En el caso de una alumna con implante coclear ha sido suficiente con el apoyo visual ofrecido para cada actividad.

Se asegurará el acceso del alumnado a algún dispositivo con acceso a Internet y al funcionamiento de la biblioteca del Centro, y que tiene conocimientos suficientes para realizar las búsquedas de información necesarias para realizar

los ejercicios para salvar la posible brecha digital. Esto se ha solventado formando grupos en que al menos un estudiante posee un dispositivo móvil con acceso a internet.

2.5 Infraestructura

Para el desarrollo de las actividades de las sesiones 1 y 2 (véase apartado 2.8 Sesiones de trabajo) se utilizará el aula de informática, con una dotación de un ordenador, tableta u otro dispositivo con acceso a internet por cada estudiante, con un proyector o pantalla para la proyección de un video y sillas suficientes para todo el alumnado.

Para los agrupamientos de la sesión 1 las sillas se desplazarán para formar grupos de tres personas alrededor de una mesa:



Ilustración 2. Agrupamientos de tres personas en el aula. Fuente: Elaboración propia

Para la sesión 3 se utilizará un aula con el mobiliario usual, se agruparán las mesas y sillas para formar grupos de 6 personas:

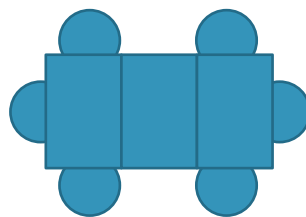


Ilustración 3. Agrupamientos de seis personas en el aula. Fuente: Elaboración propia

2.6 Materiales didácticos

Se describen a continuación los materiales didácticos utilizados en la presente unidad didáctica.

2.6.1 Juego de mesa *Línea del tiempo*

El *Timeline* original (Henry, 2010) es un juego de mesa ligero en que los jugadores intentan colocar las cartas de su mano que representan inventos y descubrimientos en orden cronológico formando una línea del tiempo.



Ilustración 4. Partida preparada. Fuente: Misut Meeple (2017)

Adaptación del juego: Línea del tiempo

En la adaptación al juego realizada para la presente unidad didáctica, la mecánica del juego es idéntica (instrucciones en el Anexo D). En este caso, se dispone de un mazo de 14 cartas, se juega en grupos de 3 personas que comienzan con 3 cartas en su mano y cada partida tiene una duración aproximada de 7 minutos.

Las cartas representan inventos que han transformado la vida en la sociedad. Las ilustraciones (de elaboración propia) se han diseñado sobre tarjetas A6, con trazos simples en blanco y negro (Anexo E) para invitar a diseñar de modo similar las *cartas de expansión* que se usan en la segunda fase del juego. Para facilitar su reproducción el material está preparado para imprimir en cartulina blanca A4 y recortar hasta obtener cuatro tarjetas A6 por hoja. Las cartas

muestran los siguientes inventos: Locomotora de vapor, carro de ruedas, avión, imprenta moderna, televisión, ordenador, internet, *smartphone*, bomba nuclear, trabajo en cadena, radio, microscopio, satélite, papel.

Con este material se pretende que los jugadores conecten con conocimientos previos de manera distendida. A menudo descubrir una fecha provoca sorpresa e interés. Se buscan conexiones lógicas a la temporalidad de los sucesos a lo largo de la historia.

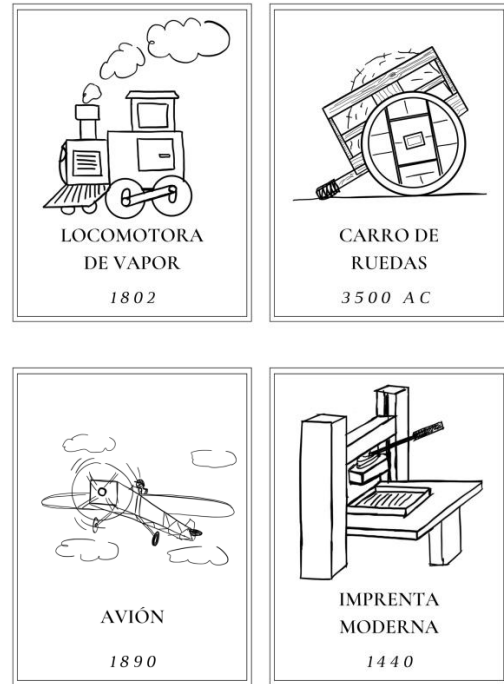


Ilustración 5. Cartas del juego Línea del tiempo preparadas para la unidad didáctica. Fuente: elaboración propia

Fase 2: Expansión del juego Línea del tiempo

En una segunda parte del juego, el alumnado busca información acerca de otros inventos o sistemas que hayan transformado la vida de la sociedad y los incluyen en el mazo. Por ese motivo, se utiliza la sala de informática para esta sesión. El juego incluye 10 *cartas de expansión* (tarjetas A6 en blanco) que el alumnado utiliza para ampliar a su elección la serie de tecnologías en el mazo de cartas.

La investigación requiere de un nivel básico de habilidad de búsqueda y filtrado de información fidedigna en internet. Al repetir el juego se reafirman los conocimientos previos. La fecha que contienen las *cartas de expansión* se mantiene en secreto para el resto de los jugadores, por lo que aumenta el número de variables y la dificultad del juego. Además, al personalizarlo, se genera apropiación y cuando se ha jugado varias veces el alumnado tiende a memorizar las fechas.

2.6.2 Infografía ¿Qué es la tecnología?

La infografía *¿Qué es la tecnología?* (Anexo F) sirve como soporte visual para la reflexión guiada que se realiza en la sesión 2 (véase apartado 2.8 Sesiones de trabajo) sobre de las nociones existentes acerca de la *tecnología*, los agentes intervinientes el avance tecnológico y las posturas más comunes cuando aparece una nueva tecnología. El título de la infografía deja claro el propósito de la actividad. Las imágenes de tecnologías están tomadas del juego *Línea del tiempo* y dan continuidad a la actividad anterior.

Se ha diseñado para ser utilizado en soporte papel, tamaño A4, para que el alumnado pueda tener acceso al hilo de ideas que se están trabajando en la sesión plenaria y revisarlo a su propio ritmo. Presentar la información en formato digital no es necesario, no obstante, la infografía también puede proyectarse en una pantalla, reproducirse en una pizarra o un soporte similar. El papel del docente consiste en introducir las ideas y plantear preguntas que ayuden al alumnado a adoptar una postura crítica para ser capaces de revisar sus nociones previas, creando así espacio para encontrar nuevas respuestas.



Ilustración 6. Infografía *¿Qué es la tecnología?* Elaboración propia

Se ofrece una definición del concepto *tecnología*. Pueden ponerse ejemplos del conocimiento científico que se aplica a ciertas tecnologías de uso cotidiano.

¿Cómo evoluciona el desarrollo tecnológico? ¿Quién decide qué tecnología se desarrolla?

Posicionamientos ante la aparición de nuevas tecnologías. Se ayuda a comprender cada uno con ejemplos.

Ejemplos

A. Tecnología = progreso. Cuanto más se use y más avanzada sea, mejor. Se corresponde con la forma de pensar de los *integrados* de Umberto Eco. Con la aparición de tecnologías como Internet y las redes sociales grandes números de personas los vieron como medios para lograr el progreso, una forma de superar las distancias y tender puentes con personas de cualquier lugar del mundo, sin tener en cuenta algunas de sus características que pueden ser menos positivas como el anonimato y la consecuente desinhibición para actuar de manera diferente a como se haría en persona, la dificultad para distinguir información verídica de la falsa o el fenómeno viral.

B. Tecnología = problemas. Sería preferible para nuestra sociedad volver atrás. Esta mirada nostálgica se corresponde con la de los *apocalípticos* de Umberto Eco. Otro segmento de la sociedad observa el avance tecnológico con recelo y miedo, y se resiste a utilizar las nuevas tecnologías por la pérdida de los valores tradicionales que ello conlleva.

D. La tecnología es neutra. Simplemente hay que encontrar la mejor manera de aplicarla para el beneficio de la humanidad. Se puede tomar el ejemplo del cuchillo: puede utilizarse para preparar alimentos o para herir a alguien.

Las posturas A, B y C comportan una noción simplista y errónea de la tecnología. Ésta no aparece por medio de una fuerza autónoma, misteriosa e invisible que decide la manera en que se va a aplicar la ciencia para dar solución a un problema. Tras esas decisiones hay personas y también presiones económicas y políticas.

C. La tecnología porta valores. Si usamos las nuevas tecnologías, participamos de esos valores. Necesitamos conocerlos. Esta perspectiva es la menos conocida de las cuatro. Un ejemplo pueden ser los medios de comunicación como la radio, la televisión e internet. Aunque cada una de ellas porta valores específicos, se puede decir que estos medios de comunicación eliminan las barreras del tiempo

y el espacio entre las personas. En el caso del *smartphone*, se trata de un dispositivo individual. Su portabilidad hace que uno esté permanentemente conectado a la red. Contiene herramientas de todo tipo en forma de aplicaciones incluidas la mensajería instantánea y las redes sociales. La mayor parte de las aplicaciones que se diseñan para estos dispositivos tienen como objetivo el entretenimiento. Para utilizar muchas de las aplicaciones, a menudo gratuitas, se requiere que el usuario comparta sus datos que luego pueden ser vendidos a terceros. Cuando uno accede a utilizar un *smartphone* participa de estos valores.

Conclusiones

Cada *usuario* responsable tiene el deber de **investigar** cómo se ha originado cierta tecnología, **entender la influencia que ejerce** en la vida y **tomar decisiones** acerca de si utilizarla o no, y en caso de hacerlo, cómo.

Los tres materiales descritos a continuación se han diseñado con la intención de fomentar la clase de investigación que eleve la conciencia y favorezca la toma de decisiones conscientes.

2.6.3 Vídeo Método Ford cumple 100 años

Para ser capaces de tomar decisiones acerca del uso que le damos a la tecnología, es necesario desarrollar algunas herramientas mentales. Se analiza una tecnología en plenaria a modo de ejemplo y a continuación el alumnado formará grupos para realizar el mismo ejercicio con otras tecnologías.

Se ha seleccionado el video *Método Ford cumple 100 años* de la agencia de noticias AFP como estudio de caso a partir del cual se puede inducir el sistema de producción en serie en general. El papel del docente consiste en ayudar al alumnado a reconocer las ideas principales que presenta el video y formular preguntas que ayuden a realizar el análisis.

El video, de 2:34 minutos de duración, muestra la fábrica de la *Ford Motor Company* que cambió en 1913 la manera en que se producían los coches. En lugar

de ser fabricados por maestros artesanos, el sistema se diseñó para que trabajadores no cualificados pudieran montar coches en una línea de producción. Aumentó la producción de 10 a 1000 coches al día, logró bajar los precios para que comprar un coche fuera posible para las grandes masas y la planta llegó a dar trabajo bien remunerado a 48000 empleados. Este modelo de fabricación se trasladó a otros sectores.



Ilustración 7. Eslogan de Ford. Fotograma del video Método Ford cumple 100 años. Fuente: AFP Español (2013)

Henry Ford en su libro *My life and work* dijo:

I will build a car for the great multitude. It will be large enough for the family, but small enough for the individual to run and care for. It will be constructed of the best materials, by the best men to be hired, after the simplest designs that modern engineering can devise. But it will be so low in price that no man making a good salary will be unable to own one – and enjoy with his family the blessing of hours of pleasure in God’s great open spaces⁸. (1922, pág. 73)

⁸ “Quiero construir un automóvil para las masas. Será suficientemente grande para una familia, pero suficientemente pequeño como para que una sola persona pueda servirse de él y cuidarlo. Se lo hará con los mejores materiales, los mejores obreros, sobre la base de los diseños más simples que pueda imaginar la ingeniería moderna. Pero tendrá un precio suficientemente modesto como para que cualquier persona que gane un buen salario pueda comprarlo y, gracias a él, gozar de los placeres y las bellezas que Dios ha puesto en la naturaleza.” (Ford, Crowther, & Woodrow Wilson Collection, 1922) (Traducción de cortesía)

Análisis

¿Con qué propósito se inventó el sistema de producción en cadena? ¿Qué intención tenía? ¿Logró su objetivo? ¿Alguno de sus objetivos ha quedado olvidado con el paso del tiempo?

¿Vemos implementado a nuestro alrededor el sistema de producción en cadena en otro sector? ¿Cómo nos afecta? ¿Cómo influye en la vida de la sociedad?

2.6.4 Infografía *Nuestras elecciones tecnológicas*

La infografía *Nuestras elecciones tecnológicas* (Anexo G) sirve como guía para el trabajo en grupo que se realiza en la sesión 2 (véase apartado 2.8 Sesiones de trabajo). Se ha diseñado para ser utilizado en soporte papel, tamaño A4. No es necesario que se reproduzca en un soporte digital, pero puede utilizarse en una pantalla, una pizarra u otro soporte similar. Repetir el mismo ejercicio de análisis con diversos inventos permite asentar estos patrones de pensamiento.



Ilustración 8. Infografía *Nuestras elecciones tecnológicas*. Elaboración propia

Se hace un recordatorio del contenido anterior: la tecnología no evoluciona de manera autónoma. Un usuario responsable necesita conocer la intención tras esas decisiones.

Preguntas para el análisis de algunas tecnologías. El sistema de trabajo en cadena se ha estudiado en plenaria. El alumnado ha de analizar en grupos otras cuatro tecnologías: la televisión, la imprenta moderna, la bomba nuclear y el *smartphone*.

El alumnado utilizará un dispositivo con acceso a internet para investigar y tomará nota de sus progresos en un cuaderno o un archivo digital de texto. El docente procurará que se dé suficiente tiempo a la última tecnología de la lista, el *smartphone*, ya que es una de las nuevas tecnologías que actualmente está más presente en la vida del alumnado. El trabajo desarrollado sirve de base para la siguiente actividad.

2.6.5 Trabajo *Acuerdos del usuario*

El material necesario para realizar la actividad *Acuerdos del usuario* consiste en una cartulina por grupo, *post-it* o trozos de papel que puedan sujetarse con cinta adhesiva y rotuladores. Tras el análisis realizado por el alumnado en la sesión anterior, se procede a utilizar esta información para identificar algunas acciones que protejan al usuario.

El alumnado identificará en grupo posibles riesgos que puede conllevar el uso del *smartphone*. A continuación, cada grupo identificará medidas de protección para uno mismo y para los demás en sus interacciones con el *smartphone* y se plasmarán en un cartel. El docente alentará a que los grupos aprovechen los diversos talentos de sus miembros para la expresión gráfica y verbal.

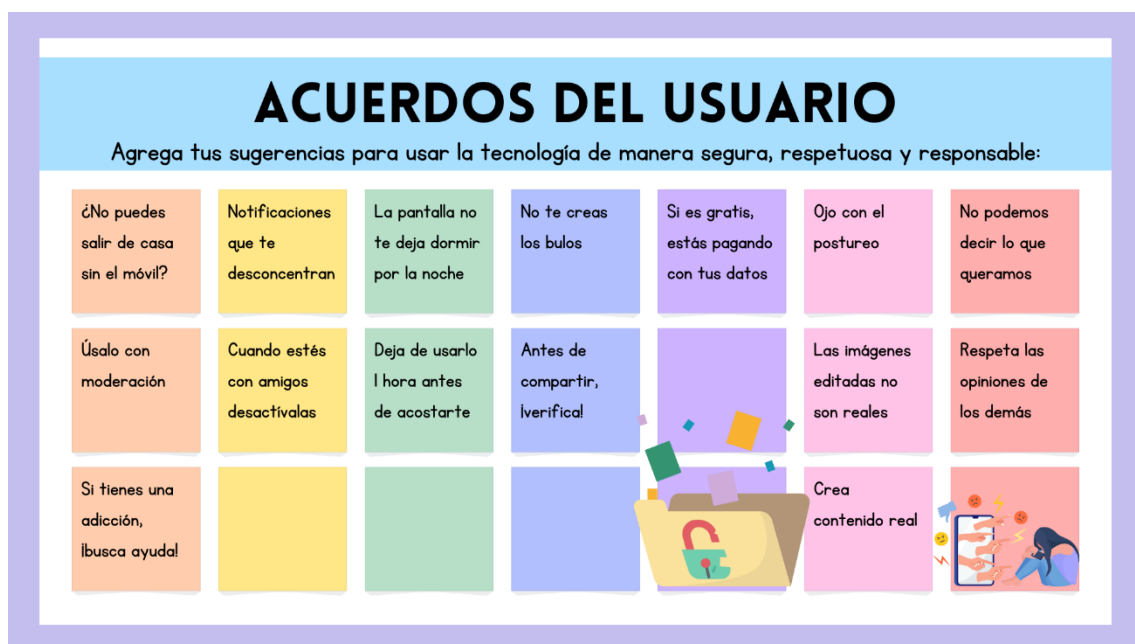


Ilustración 9. Ejemplo de un cartel colectivo *Acuerdos del usuario*. Elaboración propia

Ejemplos

Sin entrar en mucha profundidad, se indica una relación de ejemplos soportados por bibliografía de referencia:

☞ El *smartphone* es un dispositivo individual y portable que da acceso a muchas funciones: mensajería instantánea, cámara fotográfica, contenido multimedia, redes sociales, acceso inmediato a información, *GPS*, etc. Por eso, se convierte en un dispositivo imprescindible y genera dependencia. Su uso excesivo puede generar adicción (Vox, 2018).

☞ A menudo las notificaciones del dispositivo interrumpen situaciones que se dan en persona, esto afecta a las relaciones personales y, paradójicamente, genera sentimientos de soledad. Estas distracciones repetidas pueden afectar a la capacidad de concentrarse (Wall Street Journal, 2019). Algunas medidas de protección pueden ser desactivar las notificaciones y establecer unos momentos al día para comprobar los mensajes.

☞ Cuando se usa el teléfono móvil por la noche, la luz de algunos dispositivos interfiere con la producción de melatonina y produce insomnio (Siegel, 2015).

☞ La abundancia de contenido falso (*fake news*) hace que perdamos confianza en los medios de información y nos hace manipulables. Es necesario ser precavidos, evitar los contenidos sensacionalistas, contrastar artículos sospechosos y buscar el origen de la noticia (Tavlin, 2015) (Brown, 2014).

☞ En algunas redes sociales que se basan en el contenido visual abunda el *postureo*⁹, vemos la vida de los demás idealizada y, en comparación con estos ideales falsos, nuestra vida parece peor. (Bilinkis, 2019)

⁹ Postureo: "Comportamiento poco natural de una persona que se esfuerza por dar una imagen pública para conseguir la aprobación de otras personas." (Oxford University Press, 2023)

2.6.6 Declaración de los jóvenes

Se ha escogido una lectura individual como contenido de ampliación (Anexo H). Consiste en un fragmento del texto *El poder de la palabra* del Instituto Ruhí (2006).

Los materiales descritos en los apartados anteriores ayudan a desarrollar una noción más sofisticada de la naturaleza de la tecnología, la manera en que evoluciona y cómo afecta a la vida. La lectura propuesta explora la naturaleza del *progreso* y la manera en que se puede contribuir al mismo en la propia comunidad local. La manera en que está redactado denota un compromiso con la acción buscando la excelencia en todos los ámbitos.

El propósito de esta lectura es propiciar una reflexión acerca del papel de la *tecnología* en el contexto más amplio del *progreso social*. En la infografía *¿Qué es la tecnología?* se sugiere que ésta nos facilita la vida, pero algunas tecnologías pueden contribuir a la contaminación, al aumento de la injusticia o a la brecha económica, y otras pueden contribuir a la cohesión del tejido social mediante el fortalecimiento de los lazos de confianza y unidad. Se invita al alumnado a visualizar con amplitud de miras el desarrollo tecnológico al servicio del progreso social.

2.7 Evaluación

2.7.1 Criterios de evaluación

Se utilizan los criterios de evaluación asociados con las competencias específicas que se van a desarrollar, según el RD 217/2022:

1.1 [CE1.1] Definir problemas o necesidades planteadas, buscando y contrastando información procedente de diferentes fuentes de manera crítica, evaluando su fiabilidad y pertinencia.

1.2 [CE1.2] Comprender y examinar productos tecnológicos de uso habitual a través del análisis de objetos y sistemas (...)

1.3 [CE1.3] Adoptar medidas preventivas para la protección de los dispositivos, los datos y la salud personal, identificando problemas y riesgos relacionados con el uso de la tecnología y analizándolos de manera ética y crítica.

7.1 [CE7.1] Reconocer la influencia de la actividad tecnológica en la sociedad y en la sostenibilidad ambiental a lo largo de su historia, identificando sus aportaciones y repercusiones y valorando su importancia para el desarrollo sostenible.

7.2 [CE7.2] Identificar las aportaciones de las tecnologías emergentes al bienestar, a la igualdad social y a la disminución del impacto ambiental, haciendo un uso responsable y ético de las mismas.
(págs. 176-177)

Se agrega a la lista un criterio de evaluación propio:

CE0.1 Mostrar interés por la materia.

Baremación

Se evaluarán los conocimientos adquiridos, las destrezas desarrolladas y las actitudes adoptadas atendiendo a los siguientes baremos:

	Evaluación grupal	Evaluación individual
	50%	25% + 25%
<i>Contenido conceptual</i>	80%	30%
<i>Contenido procedimental</i>	10%	60%
<i>Contenido actitudinal</i>	10%	10%

Tabla 4. Baremación. Fuente: elaboración propia

2.7.2 Instrumentos de evaluación

Se utilizará la *Escalera de metacognición*, un instrumento del aprendizaje basado en el pensamiento (TBL) consistente en una escalera de cuatro peldaños a través de la que el alumnado reflexiona sobre los aprendizajes (Infoinclusiva, 2020):

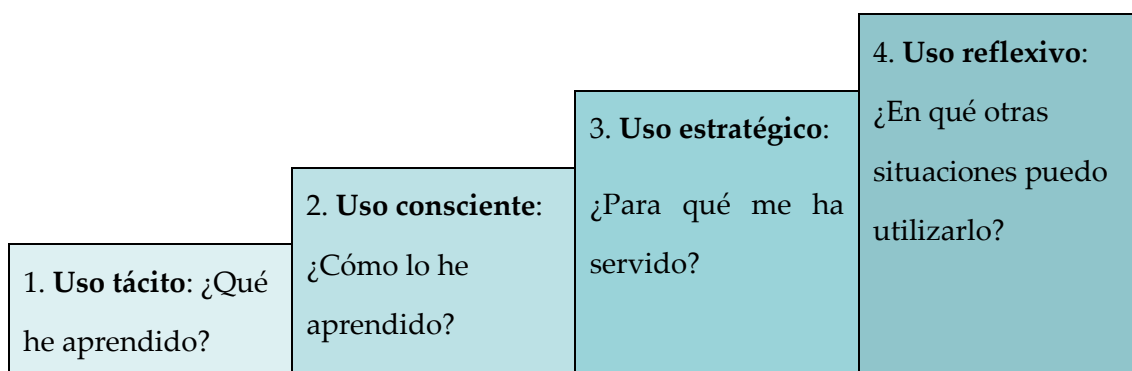


Ilustración 10. Escalera de metacognición. Fuente: Infoinclusiva (2020). Elaboración propia

En el cuarto peldaño, de *metacognición*, el alumnado extrapola el proceso de aprendizaje a otros contextos y es capaz de transformar el propio pensamiento (Perkins & Swartz, 1992). La escalera se utiliza en el diseño de los instrumentos de evaluación.

Actividad	Instrumento	Evaluación	Criterios
<i>Línea del tiempo</i>	Observación	Rúbrica (Anexo L)	CE0.1, CE1.1
<i>Acuerdos del usuario</i>	Presentación de carteles	Rúbrica (Anexo J)	CE1.3
<i>¿Qué hemos aprendido?</i>	Hoja de evaluación (Anexo I)	Rúbrica (Anexo K)	CE0.1, CE1.2, CE7.1, CE7.2

Tabla 5. Instrumentos y criterios de evaluación. Fuente: Elaboración propia

2.8 Sesiones de trabajo

Sesión / Fecha	Actividades	Método	Agrupam.
1 13/09/2022	Presentación del bloque temático y del sistema de evaluación	Expositivo	Plenaria
	Explicación del juego <i>Línea del tiempo</i>		
	Juego: <i>Línea del tiempo</i>	Juego	Grupos de 3
	Investigación para la fase 2 del juego: <i>Línea del tiempo</i>	Resolución de ejercicio	Individual
	Juego: <i>Línea del tiempo</i> expandido	Juego	Grupos de 3
2 15/09/2022	Breve resumen de la sesión anterior. Dudas	Expositivo	
	<i>¿Qué es la tecnología?</i>		
	Análisis del trabajo en cadena. Video <i>Método Ford cumple 100 años</i>	Estudio de caso	Plenaria
	Explicación de las actividades y tareas	Expositivo	
	Análisis de la televisión, la imprenta, la bomba nuclear, el <i>smartphone</i>	Aprendizaje Coop. – Resolución de ejercicio	Grupos de 6
3 20/09/2022	Breve resumen de la sesión anterior. Dudas	Expositivo	Plenaria
	<i>Acuerdos del usuario</i>	Aprendizaje Coop. – Resolución de ejercicio	Grupos de 6
	Exposición de carteles <i>Acuerdos del usuario</i>	Exposición oral	Plenaria
	<i>¿Qué hemos aprendido?</i>	Evaluación	Individual

Tabla 6. Temporalización de las sesiones de trabajo. Fuente: Elaboración propia

3 Resultados

Parte del material didáctico se ha empleado en un taller de dos horas de duración en un campus realizado del 6 al 9 de abril en el Centro de Estudios Bahá'ís de Liria, Valencia. Como se mencionó en el apartado 2.1, han participado un total de 36 jóvenes de entre 11 y 15 años pertenecientes al Programa de empoderamiento prejuvenil del Instituto Ruhí, de los cuales 5 pertenecían al grupo de edad de 1º de la ESO.

Fotografía 1. Presentación del taller de elecciones tecnológicas



Participantes del programa de empoderamiento prejuvenil, 2023, S. Jahangoshá. CC

El taller se ofreció el segundo día del campus, el viernes 7 de abril de 15:30 a 17:30. El grupo de animadores preparó el programa y los agrupamientos según la proximidad geográfica de los jóvenes. Se formaron tres grupos de doce participantes que se mantuvieron a lo largo de todas las sesiones del campus. Se había dedicado tiempo a crear y consolidar los lazos de amistad entre los jóvenes y de éstos con los animadores, por lo que ya se habían generado ciertas dinámicas de grupo.

Como preparación al taller sobre elecciones tecnológicas, la autora preparó con antelación el material didáctico y formó a tres ayudantes de entre los animadores del campus para que pudieran facilitar la dinámica de las actividades en grupos pequeños. Los ayudantes se familiarizaron con los objetivos, la metodología, los contenidos y la temporalización de las actividades.

El centro dispone de cinco aulas y cuatro espacios al aire libre con aforos diversos, pero se utilizó el salón de actos (con capacidad para 160 personas) debido a que cuenta con proyector y espacio suficiente para organizar en el mismo espacio grupos de 6 personas, de 12 personas y plenaria. De otro modo, se alargaría el tiempo de transición entre una actividad y la siguiente, ya que habría que sumar el tiempo de desplazamiento a las aulas.

Se seleccionó y adaptó el contenido didáctico en función de los recursos humanos y materiales disponibles, realizándose las siguientes actividades:

	Actividad	Agrupam.	Duración
1	Presentación del taller de elecciones tecnológicas. Explicación del juego <i>Línea del tiempo</i> .	Plenaria	5 min
2	Juego <i>Línea del tiempo</i> .	Grupos de 6	15 min
3	<i>¿Qué es la tecnología?</i>	Grupos de 12	25 min
4	Análisis del trabajo en cadena. Video <i>Método Ford cumple 100 años</i> .	Plenaria	15 min
5	Análisis de la televisión, la imprenta, la bomba nuclear y el <i>smartphone</i> .	Grupos de 12	30 min
6	<i>Acuerdos del usuario</i> .		15 min
7	Preparación para la fase 2 del juego. Juego: <i>Línea del tiempo</i> expandido.	Grupos de 6	*
8	Exposición de trabajos grupales.	Plenaria	15 min

Tabla 7. Temporalización de las actividades durante el taller. Elaboración propia.

* Durante todo el campamento uno de los grupos avanzaba por el contenido el doble de rápido que los otros dos, por lo que se previó que tras terminar la

actividad *Acuerdos del usuario* este grupo pudiera preparar las cartas de expansión del juego *Línea del tiempo* y volver a jugarlo, para dar tiempo a los otros grupos a terminar antes de compartir en plenaria el trabajo realizado.

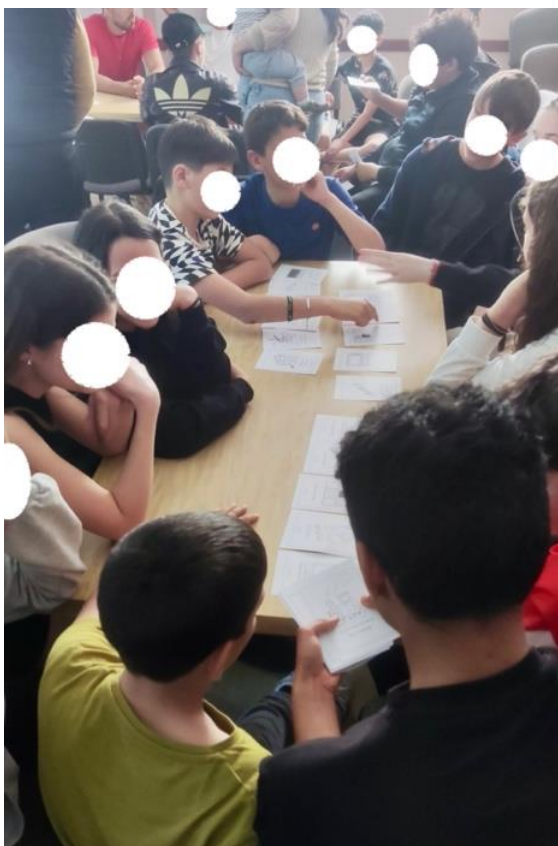
Los resultados de la aplicación del material didáctico se basan en **observaciones** de la autora.

Se presentó el propósito del taller en el contexto del resto del campus. La explicación del juego *Línea del tiempo* se hizo en plenaria, utilizando un micrófono. Se tuvo que repetir las consignas varias veces hasta que la mayoría del grupo entendió teóricamente la mecánica del juego. Los participantes se repartieron en los tres grupos que estaban formados con anterioridad, después cada grupo se repartió en dos grupos de seis (cada tres parejas usaron un mazo). Con la práctica, se comprendió bien la mecánica y objetivo del juego.

A continuación, los participantes volvieron a los tres grupos de doce personas y los ayudantes facilitaron la actividad *¿Qué es la tecnología?* con ayuda de la infografía del Anexo F en papel. Se exploraron diversas posturas ante la aparición de nuevas tecnologías, leyendo las ideas que se presentan en la infografía, haciendo preguntas y poniendo ejemplos.

Una vez que todos los grupos habían trabajado dicho material, se movilaron al espacio dedicado a las actividades en plenaria. Se explicó en qué consistía el video que se visualizaría a continuación para

Fotografía 2. Varios grupos jugando a la Línea del tiempo



Participantes del programa de empoderamiento prejuvenil, 2023, S. Piña. CC

alentar a prestar atención a los detalles. Tras la proyección del video sobre el trabajo en cadena *100 años del Método Ford* se realizaron varias preguntas para que los participantes destacaran lo que les había llamado la atención y dieran sus impresiones sobre el contenido.

Los participantes volvieron a los grupos para realizar el análisis de las demás tecnologías con los ayudantes, utilizando como guion la infografía *Nuestras elecciones tecnológicas* (Anexo G) en papel y a continuación el trabajo *Acuerdos del usuario*. Para esta actividad no se realizaron búsquedas en internet, lo cual hubiera enriquecido mucho los ejercicios, sino que se contó con el conocimiento previo que tenían los jóvenes.

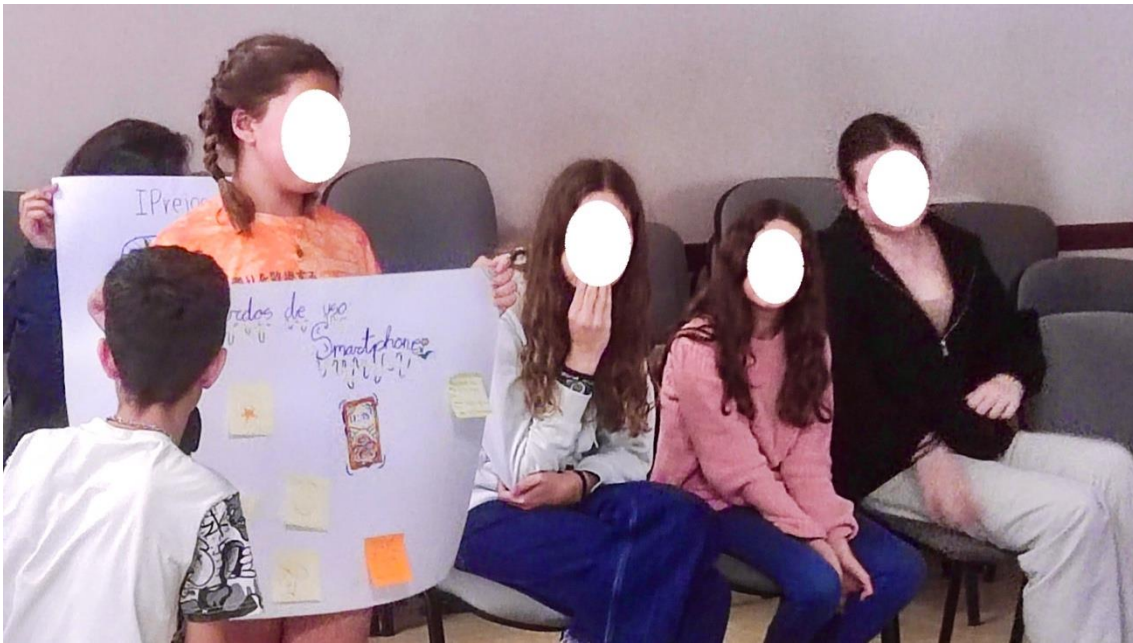
Como se esperaba, uno de los grupos terminó las actividades grupales 5 y 6 mucho más rápido que el resto, por lo que se les alentó a continuar con la fase 2 del juego *Línea del tiempo*: elegir una lista de inventos que han cambiado la forma en que vivimos y buscar información de su fecha de creación en los dispositivos móviles con conexión a internet de los que disponían, y usar las tarjetas en blanco para expandir su mazo con éstos. Así, volvieron a jugar con las nuevas cartas.

Cuando todos los grupos estaban listos para presentar sus carteles, se les llamó a plenaria para compartir con los demás el trabajo realizado.

La autora llevó el material *Declaración de los jóvenes* (Anexo H) así como una evaluación individual consistente en dos preguntas para contestar por escrito:

- ¿Qué papel tiene la tecnología en el mundo?
- ¿Qué podemos tener en cuenta para analizar un instrumento tecnológico?

Estas actividades estaban previstas para un segundo taller al día siguiente, el sábado 8 de abril, el cual no se realizó porque requería un nivel de concentración y atención que el grupo no disponía debido a que realizaron una excursión larga esa mañana.



Participantes del programa de empoderamiento prejuvenil, 2023, S. Jahangoshá. CC

4 Análisis

El material docente se ha desarrollado utilizando una metodología de Investigación-Acción, se mencionan a continuación algunos aspectos a mejorar:

La explicación del juego *Línea del tiempo* llevó algo más de tiempo del esperado, por eso se han elaborado con posterioridad las instrucciones de juego (Anexo D) para compartir con el alumnado. También se observó que dar los mazos a cada

grupo mientras se daban las indicaciones fue causa de distracción, resulta más eficiente dar el material una vez se ha terminado la explicación.

Para favorecer la metacognición la hoja de evaluación se ha completado con preguntas sobre el proceso de aprendizaje mismo.

¿Qué hemos aprendido?

¿Qué papel tiene la tecnología en el mundo?

¿Qué podemos tener en cuenta para analizar un instrumento tecnológico?

¿Cómo lo hemos aprendido?

¿Qué actividades me han ayudado más a aprender? Marca la casilla. Indica si te han parecido interesantes dibujando @ o ☹

- Juego Línea del tiempo
- Reflexión ¿Qué es la tecnología?
- Aprender sobre el sistema de producción en serie con el video 100 años método Ford
- Analizar varias tecnologías en grupos pequeños
- Hacer el cartel Acuerdos del usuario
- Compartir con la clase el trabajo realizado y ver lo que han preparado los demás
- Lectura Declaración de los jóvenes

Explica cómo te han ayudado estas actividades a aprender:

¿Cómo se ha organizado tu grupo para pensar y elaborar el cartel colectivo Acuerdos del usuario? ¿Cómo se podría mejorar para otras ocasiones?

Contenido agregado con posterioridad.

Ilustración 11. Evaluación individual.
Fuente: Elaboración propia

Se revisa a continuación el grado en que se ha logrado cada uno de los objetivos propuestos en el presente Trabajo Final de Máster con el material desarrollado:

Aumentar interés por la materia:

- El juego *Línea del tiempo* ha suscitado preguntas relativas al contexto en que apareció cada invención.
- La posibilidad de participar en la creación de material propio para el juego *Línea del tiempo* generó sentido de apropiación.
- Hubo buena participación en el análisis tras la visualización del video sobre el sistema de producción en cadena, así como en la elaboración de los carteles *Acuerdos del usuario*.
- Se prestó atención la exposición de cada grupo.
- El empleo de metodologías participativas implicó al alumnado y ayudó a suscitar interés por los contenidos.

Hacer explícitas las nociones que se tienen acerca del concepto *tecnología* y las posturas más extendidas ante el avance tecnológico:

- Ha sido la primera vez que el grupo ha reflexionado de manera filosófica acerca de la tecnología, para la mayoría ha supuesto un reto intelectual.
- Se ha logrado el objetivo de iniciar al alumnado en esa reflexión.

Dar herramientas para el análisis de objetos y sistemas de uso cotidiano que permitan al alumnado realizar elecciones conscientes respecto al uso de nuevas tecnologías:

- Realizar el ejercicio de análisis de una tecnología en plenaria sirvió como ejemplo práctico. La repetición de este ejercicio con otras tecnologías ayudó a consolidar este aprendizaje, y el hecho de que se realizara en grupos más pequeños favoreció la participación.

- La discusión en grupos que surgió a raíz de las preguntas de análisis y con ayuda de los asistentes produjo resultados fructíferos que luego se plasmaron en los carteles *Acuerdos del usuario*.
- No obstante, las actividades son mucho más provechosas cuando se puede dedicar tiempo a investigar en internet. El proceso de investigación permite el desarrollo de un conjunto de habilidades relacionadas: definir necesidades, buscar y contrastar información de diferentes fuentes de manera crítica, evaluar su fiabilidad y pertinencia, adoptar medidas preventivas para la protección de los datos.
- Se escogió el *smartphone* para su análisis y para establecer los *Acuerdos del usuario*, debido a que es una tecnología de uso cotidiano con la que todo el grupo se relaciona regularmente, con mayor o menor asiduidad. Por este motivo, el ejercicio fue especialmente significativo para el grupo.

5 Conclusiones y propuestas de futuro

Con frecuencia se llama innovación educativa a la introducción de una nueva tecnología en el aula y, sin embargo, se mantienen los contenidos, metodología y sistemas de evaluación tradicionales. La innovación en el sector educativo, si se realiza de manera coherente, es decir, si se utilizan medios acordes con los fines que se buscan – los objetivos dan forma a la metodología y la evaluación, se utilizan materiales y recursos coherentes con la metodología – consigue que tanto el alumnado como el cuerpo docente tenga una experiencia de enseñanza-aprendizaje significativa y aumente su motivación.

La motivación más profunda del ser humano es el anhelo por comprender. Cuando se diseña material didáctico teniendo como meta saciar este anhelo, más allá de elementos atractivos que aportan una experiencia entretenida, válidos en su propia esfera, y busca la manera de retar al alumnado a ser crítico, activo y dar un paso más en su nivel de entendimiento.

La tecnología avanza a un ritmo acelerado, transforma nuestra forma de vivir y requiere aprender a adaptarse. Pero adaptarse no significa ser un sujeto pasivo y aceptar todo lo que venga. Los recientes avances en el campo de la inteligencia artificial, por ejemplo, están teniendo impacto en múltiples sectores y también tendrá impacto en la manera en que obtenemos información, nos comunicamos y cómo aprendemos. Se trata de una herramienta potente que se alimenta grandes cantidades de información para reconocer patrones y reproducirlos o mejorarlos, pero en general se mantienen en secreto estas fuentes de información y los algoritmos utilizados. La falta de transparencia dificulta conocer la fiabilidad de sus resultados e influye directamente en la capacidad del usuario de construir un conocimiento sólido. Un usuario consciente ha de tener en cuenta el rango de validez de esta herramienta para aprovechar al máximo su potencial.

Dentro de una sociedad en constante cambio y movimiento, el alumnado de secundaria pasa también por una etapa crítica de desarrollo cognitivo, afectivo y moral. Para madurar hacia una edad adulta caracterizada por la responsabilidad es imprescindible dejar de ser espectadores y adueñarse de su propio proceso de aprendizaje. Los objetivos propuestos en el presente trabajo son relevantes en el contexto de la educación secundaria y lo seguirán siendo en las décadas por venir.

5.1 Propuestas de futuro

Como posible línea de investigación se plantea ampliar el ejercicio *Acuerdos del usuario*. Para ello se realizaría una encuesta entre el alumnado para conocer qué redes sociales son conocidas y utilizadas por todo o la mayoría del alumnado, el alumnado escogería aquella con la que presente mayor conexión y nuevamente se trabajaría por grupos para analizar esta red social (cómo surgió, qué necesidades cubre, cuáles son sus características distintivas, qué valores promueve y cómo influye su uso) y realizar un nuevo cartel en que se hagan explícitos riesgos y medidas de protección. Para la elaboración del cartel, en este

caso podría utilizarse una herramienta digital para la elaboración de infografías como *Canva*, *Genially*, *PicMonkey*, *Power Point* u otra similar a la que se tenga acceso. El ejercicio es similar al diseñado en el presente trabajo, con la diferencia de que en lugar de proponer la tecnología *smartphone* como sujeto para el análisis, se involucra al alumnado en la elección de una red social que utilicen regularmente; y en lugar de utilizar el soporte papel, el alumnado aprende a desarrollar la expresión gráfica a través de una herramienta digital.

Otra línea puede consistir en utilizar el material docente creado para el juego *Línea del tiempo*, así como el que crea el alumnado durante la segunda fase de la actividad, para digitalizar el juego. Se utilizaría *software* para la *programación por bloques*, como *Scratch* o *Arduino* trabajando así los contenidos del bloque C, previsto en el cronograma anual del presente trabajo para el tercer trimestre de la asignatura de Tecnología y Digitalización de 1º de ESO. Una vez el alumnado se familiariza con la mecánica y el objetivo del juego, programarlo es mucho más sencillo. La investigación podría hacer una comparativa del ritmo de aprendizaje y la motivación que muestra el alumnado cuando se incluye como proyecto programar el juego *Línea del tiempo* (incluyendo el material elaborado por el alumnado) y cuando se trabaja con un contenido al que no han sido expuestos previamente.

6 Referencias bibliográficas

- Álvarez, A., & del Río Pereda, P. (2000). Educación y desarrollo: la teoría de Vigosky y la zona de desarrollo próximo. En C. Coll Salvador, & Á. Marchesi Ullastres, *Desarrollo psicológico y educación* (Vol. 2, págs. 93-119). Madrid: Alianza Editorial.
- Agence France-Presse. (7 de Octubre de 2013). *Youtube*. Recuperado el 4 de Mayo de 2023, de Método Ford cumple 100 años: <https://youtu.be/xprAcAoWvMQ>
- Agustí, F. J., Martí, A., Pérez, N., Tormo, E., & Villaescusa, M. I. (2021). *Diseño Universal y Aprendizaje Accesible. Modelo DUA-A*. Recuperado el 3 de Mayo de 2023, de Cefire Educació Inclusiva: <https://portal.edu.gva.es/cefireinclusiva/wp-content/uploads/sites/193/2023/04/DUAA23c.pdf>
- Arbab, F. (2000). Promoting a Discourse on Science, Religion and Development. In S. Harper, *The Lab, the Temple and the Market: reflections at the intersection of science, religion and development*. Canada: International Development Research Centre.
- Ausubel, D. (1976). *Psicología Educativa, Un Punto de Vista Cognoscitivo*. Méjico: Trillas.
- Bilinkis, S. (27 de Noviembre de 2019). *Cómo nos manipulan en las redes sociales*. Recuperado el 6 de Mayo de 2023, de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=8nKCA9h-7BA>
- Brown, D. (5 de Junio de 2014). *¿Cómo elegir tus noticias?* Recuperado el 6 de Mayo de 2023, de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=q-Y-z6HmRgI>
- Cabero, J. (2001). *Tecnología Educativa. Diseños y utilización de medios en la enseñanza*. Barcelona: Paidós.

- Casa Universal de Justicia. (2017). *Marco para la acción: Mensajes seleccionados de la Casa Universal de Justicia y material complementario, 2006-2016* (Vol. 14). West Palm Beach: Palabra Publications.
- Cebrián, M. (1991). El papel de los medios tecnológicos en la Didáctica. *Revista de Educación*(294), 427-443.
- Comunidad bahá'í de España. (15 de Enero de 2013). *Conoce a los bahá'ís de España*. Recuperado el 29 de Abril de 2023, de Comunidad bahá'í de España: <https://bahai.es>
- Conselleria de Educació Cultural y Deporte. (5 de agosto de 2022). *Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establece la ordenación y el currículo de Educación Secundaria Obligatoria*. Valencia: Diari Oficial de la Generalitat Valenciana.
- Conselleria d'Educació, Cultura i Esport. (29 de Marzo de 2022). *CEICE*. Recuperado el 10 de Mayo de 2023, de Distribución de las horas lectivas semanales de la ESO para el curso 2022-2023: <https://ceice.gva.es/es/web/ordenacion-academica/secundaria/normativa/eso>
- Eco, U. (1994). *Apocalypse Postponed (Perspectives)* (1ª edición ed.). (R. Lumley, Ed.) Bloomington: Indiana University Press.
- Erikson, E. H. (1968). *Identity: Youth and Crisis*. Nueva York: W.W. Norton & Company.
- Ford, H., Crowther, S., & Woodrow Wilson Collection. (1922). *My Life an Work*. Garden City, Nueva York: Doubleday, Page & company.
- Gopnik, A. (30 de Septiembre de 2002). Bumping into Mr. Ravioli. *New York Journal*.

- Gros, B. (2000). *El ordenador invisible. Hacia la apropiación del ordenador en la enseñanza*. Barcelona: Gedisa.
- Gómez, P. (2005). Complejidad de las matemáticas escolares y diseño de actividades de enseñanza y aprendizaje con tecnología. *Revista EMA*, 10(2)-10(3), 353-373.
- Henry, F. (2010). *Timeline: Inventos*. Hazgaard Editions.
- Infoinclusiva. (20 de Julio de 2020). *Herramientas de ayuda a la evaluación*. Recuperado el 3 de Mayo de 2023, de Cefire Educació Inclusiva: <https://portal.edu.gva.es/cefireinclusiva/es/2020/07/20/herramientas-de-ayuda-a-la-evaluacion/>
- Instituto Cervantes. (2023). *Diccionario de términos clave ELE*. Recuperado el 11 de Mayo de 2023, de Centro Virtual Cervantes: https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/
- Instituto Ruhí. (2006). *El poder de la palabra* (2 ed.). Cali: DL Publicaciones.
- Instituto Ruhí. (Marzo de 2012). *Programas y materiales*. Recuperado el 29 de Abril de 2023, de Instituto Ruhí: <https://www.ruhi.org/es/programs-and-materials/#junior-youth>
- Instituto Ruhí. (2022). *Liberando los poderes de los prejóvenes* (2.1.1.PE Agosto de 2022 ed.). Cali, Colombia: Fundación Instituto Ruhí, Colombia.
- Kimmel, D., & Weiner, I. (1998). *La adolescencia: una transición del desarrollo*. Madrid: Ariel Psicología.
- Lewis, T. (Spring de 1999). Research in Thechnology Education - Some Areas of Need. *Journal of Technology Education*, 10(2).
- López-Noguero, F. (2005). *Metodología participativa en la enseñanza universitaria*. Madrid, España: Narcea Ediciones.

- McLuhan, M. (1996). *Comprender los medios de comunicación. Las extensiones del ser humano* (1ª edición, 1996 ed.). (P. Ducher, Trad.) Barcelona: Paidós.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (30 de Marzo de 2022). *Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria*. Recuperado el 30 de Marzo de 2023, de Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/29/217/con>
- Misut Meeple. (Abril de 2017). *Reseña Timeline*. Recuperado el 4 de Mayo de 2023, de Misut Meeple: <https://misutmeeple.com/2017/04/resena-timeline/>
- Oxford University Press. (2023). *Oxford Languages*. Recuperado el 11 de Mayo de 2023, de Oxford University Press: <https://languages.oup.com/google-dictionary-es/>
- Perkins, D., & Swartz, R. (1992). *The Nine Basics of Teaching Thinking*. (A. L. Costa, J. Bellanca, & R. Fogarty, Edits.) *Si la mente importa. Un preámbulo del futuro*, 2.
- Piaget, J. (1968). *Los estadios del desarrollo intelectual del niño y del adolescente*. La Habana: Revolucionaria.
- Piaget, J. (1999). *Psicología de la Inteligencia*. Madrid: Psique.
- RAE. (Octubre de 2014). *Diccionario de la Lengua Española* (2014 ed.). Madrid: Espasa. Recuperado el 11 de Mayo de 2023, de Real Academia Española: <https://dle.rae.es>
- Roose, K. (21 de Septiembre de 2017). *Facebook's Frankenstein Moment*. Recuperado el 9 de Mayo de 2023, de The New York Times: <https://www.nytimes.com/2017/09/21/technology/facebook-frankenstein-sandberg-ads.html>

- Ruiz Pérez, L. M. (1987). *Desarrollo motor y actividades físicas*. Madrid, España: Gymnos.
- Sales Arasa, C. (7 de Julio de 2006). *Análisis de las estrategias de enseñanza con tecnologías de la información. ¿Un nuevo contexto metodológico de secundaria?* Valencia, España: Universitat de Valencia: Servei de Publicacions.
- Sandberg, S. (20 de Septiembre de 2017). *Post de Sheryl Sandberg*. Recuperado el 9 de Mayo de 2023, de Facebook: <https://www.facebook.com/sheryl/posts/10159255449515177>
- Santos-Trigo, M. (2006). On the use of the computational tools to promote students' mathematical thinking. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 11, 361-376.
- Siegel, D. D. (4 de Marzo de 2015). *How Smartphones Affect Your Sleep*. Recuperado el 6 de Mayo de 2023, de Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=_1V0rDSTC9I
- Swartz, R., Reagan, R., Costa, A. L., Beyer, B. K., & Kallick, B. (2008). *El aprendizaje basado en el pensamiento. Cómo desarrollar en los alumnos las competencias del siglo XXI*. Madrid: SM.
- Tavlin, N. (27 de Agosto de 2015). *¿Cómo se propagan las noticias falsas?* Recuperado el 6 de Mayo de 2023, de Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=cSKGa_7XJkg
- Twenge, J. M. (1 de Septiembre de 2017). *Have smartphones destroyed a generation?* Recuperado el 2023 de Marzo, de The Atlantic: <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2017/09/has-the-smartphone-destroyed-a-generation/534198/>
- Vox. (23 de Febrero de 2018). *It's not you. Phones are designed to be addicting*. Recuperado el 5 de Mayo de 2023, de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=NUMa0QkPzns>

Wall Street Journal. (20 de Mayo de 2019). *How Smartphones Sabotage Your Brain's Ability to Focus*. Recuperado el 6 de Mayo de 2023, de Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=_1V0rDSTC9I

Weinberg, M. (23 de Mayo de 2019). *Technology, Values, and the Shaping of Social Reality*. Recuperado el Marzo de 2023, de The bahá'í world: <https://bahaiworld.bahai.org/library/technology-values-and-the-shaping-of-social-reality-2/>

Winner, L. (1978). *Autonomous Technology: Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought*. Cambridge, MA, USA: MIT Press.

Zabalza Beraza, M. Á. (25 de Noviembre de 2011). Metodología docente. *Revista de Docencia Universitaria. REDU*, 9(3), 75-98.

7 Anexos

Anexo A. Perfil de salida del alumnado de primaria y de enseñanza básica

Se recopilan los descriptores del perfil de salida del alumnado al completar la Educación Primaria y la enseñanza básica de las competencias clave que se desarrollan en el presente trabajo.

	Al completar la Educación Primaria	Al completar la enseñanza básica
Competencia digital	CD1. Realiza búsquedas guiadas en internet y hace uso de estrategias sencillas para el tratamiento digital de la información (palabras clave, selección de información relevante, organización de datos...) con una actitud crítica sobre los contenidos obtenidos.	CD1. Realiza búsquedas en internet atendiendo a criterios de validez, calidad, actualidad y fiabilidad, seleccionando los resultados de manera crítica y archivándolos, para recuperarlos, referenciarlos y reutilizarlos, respetando la propiedad intelectual.
	CD4. Conoce los riesgos y adopta, con la orientación del docente, medidas preventivas al usar las tecnologías digitales para proteger los dispositivos, los datos personales, la salud y el medioambiente, y se inicia en la adopción de hábitos de uso crítico, seguro, saludable y sostenible de dichas tecnologías.	CD4. Identifica riesgos y adopta medidas preventivas al usar las tecnologías digitales para proteger los dispositivos, los datos personales, la salud y el medioambiente, y para tomar conciencia de la importancia y necesidad de hacer un uso crítico, legal, seguro, saludable y sostenible de dichas tecnologías.
	CD5. Se inicia en el desarrollo de soluciones (...) para resolver problemas concretos o retos propuestos de manera creativa, solicitando ayuda en caso necesario.	CD5. Desarrolla (...) soluciones tecnológicas creativas y sostenibles para resolver problemas concretos o responder a retos propuestos, mostrando interés y curiosidad por la evolución de las tecnologías digitales y por su desarrollo sostenible y uso ético.

Competencia personal, social y de aprender a aprender	CPSAA3. Reconoce y respeta las emociones y experiencias de las demás personas, participa activamente en el trabajo en grupo, asume las responsabilidades individuales asignadas y emplea estrategias cooperativas dirigidas a la consecución de objetivos compartidos.	CPSAA3. Comprende proactivamente las perspectivas y las experiencias de las demás personas y las incorpora a su aprendizaje, para participar en el trabajo en grupo, distribuyendo y aceptando tareas y responsabilidades de manera equitativa y empleando estrategias cooperativas.
	CPSAA4. Reconoce el valor del esfuerzo y la dedicación personal para la mejor de su aprendizaje y adopta posturas críticas en procesos de reflexión guiados.	CPSAA4. Realiza autoevaluaciones sobre su proceso de aprendizaje, buscando fuentes fiables para validar, sustentar y contrastar información y para obtener conclusiones relevantes.
	CPSAA5. Planea objetivos a corto plazo, utiliza estrategias de aprendizaje autorregulado y participa en procesos de auto y coevaluación, reconociendo sus limitaciones y sabiendo buscar ayuda en el proceso de construcción del conocimiento.	CPSAA5. Planea objetivos a medio plazo y desarrolla procesos metacognitivos de retroalimentación para aprender de sus errores en el proceso de construcción del conocimiento.
Competencia ciudadana	CC3. Reflexiona y dialoga sobre valores y problemas éticos de actualidad, comprendiendo la necesidad de respetar diferentes culturas y creencias, de cuidar el entorno, de rechazar prejuicios y estereotipos, y de oponerse a cualquier forma de discriminación o violencia.	CC3. Comprende y analiza problemas éticos fundamentales y de actualidad, considerando críticamente los valores propios y ajenos, y desarrollando juicios propios para afrontar la controversia moral con actitud dialogante, argumentativa, respetuosa y opuesta a cualquier tipo de discriminación o violencia.

Tabla 8. Descriptores del perfil de salida del alumnado de Educación Primaria y de educación básica. (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022)

Anexo B. Cronograma anual de Tecnología y Digitalización I° ESO

Primer trimestre		Segundo trimestre		Tercer trimestre	
Sesión	Fecha	Sesión	Fecha	Sesión	Fecha
1	13/09/2023	28	10/01/2023	53	18/04/2023
2	15/09/2023	29	12/01/2023	54	25/04/2023
3	20/09/2023	30	17/01/2023	55	27/04/2023
4	22/09/2023	31	19/01/2023	56	02/01/2023
5	27/09/2023	32	24/01/2023	57	04/01/2023
6	29/09/2023	33	26/01/2023	58	09/05/2023
7	04/10/2023	34	31/01/2023	59	11/05/2023
8	06/10/2023	35	02/02/2023	60	16/05/2023
9	11/10/2023	36	07/02/2023	61	18/05/2023
10	13/10/2023	37	09/02/2023	62	23/05/2023
11	18/10/2023	38	14/02/2023	63	25/05/2023
12	20/10/2023	39	16/02/2023	64	30/05/2023
13	25/10/2023	40	21/02/2023	65	01/06/2023
14	27/10/2023	41	23/02/2023	66	06/06/2023
15	03/11/2023	42	28/02/2023	67	08/06/2023
16	08/11/2023	43	02/03/2023	68	13/06/2023
17	10/11/2023	44	07/03/2023	69	15/06/2023
18	15/11/2023	45	09/03/2023	70	20/06/2023
19	17/11/2023	46	14/03/2023		
20	22/11/2023	47	16/03/2023		
21	24/11/2023	48	21/03/2023		
22	29/11/2023	49	23/03/2023		
23	01/12/2023	50	28/03/2023		
24	13/12/2023	51	30/03/2023		
25	15/12/2023	52	04/04/2023		
26	20/12/2023				
27	22/12/2023				

Tabla 9. Cronograma anual 2022-2023. Fuente: Elaboración propia

Anexo C. Tareas que construyen el pensamiento complejo en el TBL

Toma de decisiones Objetivo: elegir la mejor acción	Resolución de problemas Objetivo: encontrar la mejor solución para un problema determinado	Conceptualización Objetivo: comprensión profunda
Cada una de estas tareas emplea, siguiendo distintas combinaciones, algunas de las destrezas que se especifican a continuación		
↑	Componentes de los tipos de pensamiento	↑
I. Procesar y ampliar la información		
I-1 Generar ideas		I-2 Aclarar ideas
1. <u>Buscar ideas</u>		1. <u>Analizar ideas a información</u>
- Emplear la lluvia de ideas para explorar distintas posibilidades		- Comparar y contrastar
2. <u>Síntesis</u>		- Clasificar y definir categorías
- Combinar ideas e información para dar forma a nuevas ideas		- Determinar relaciones de la parte por el todo
- Componer metáforas basadas en analogías		- Establecer secuencias/ <i>rankings</i>
3. <u>Ampliar ideas</u>		- Distinguir entre hechos objetivos y opiniones subjetivas
- Inferir ideas nuevas de otras ideas e información		2. <u>Analizar argumentos</u>
		- Encontrar razones/conclusiones
		- Descubrir suposiciones
II. Evaluar de forma crítica la información		
II-1 Información básica		II-2 Inferencia
- Juzgar la exactitud objetiva de la información		- Juzgar la probabilidad de explicaciones causales
- Juzgar la credibilidad/fiabilidad de los informes de observación		- Juzgar la probabilidad de predicciones
- Detectar y juzgar puntos de vista/parcialidad		- Juzgar el apoyo en generalizaciones
- Juzgar la relevancia de la información para un tema o problema determinado		- Juzgar el peso de los razonamientos analógicos
II-3 Argumentos		
	- Juzgar la exactitud de las suposiciones	
	- Juzgar la relevancia y el peso de los razonamientos en que se apoyan las conclusiones	
	- Juzgar la validez del razonamiento condicional	

Tabla 10. Tipos de pensamiento importantes que deberíamos enseñar a los alumnos a realizar con destreza. Fuente: El aprendizaje basado en el pensamiento. Cómo desarrollar en los alumnos las competencias del siglo XXI (2008)

Anexo D. Instrucciones del juego *Línea del tiempo*

Línea del tiempo

Este juego consiste en adivinar cuándo se inventó la tecnología que aparece en tu carta. Se colocan las cartas en la línea del tiempo formada por el resto de las cartas. Sabrás que el libro se inventó antes que el teléfono, ¿pero fue antes o después que la bombilla?

Consignas	Contenido
Número de jugadores: 3	14 cartas
Duración aproximada: 7 minutos	10 cartas en blanco

Instrucciones

Preparación de la partida

1. Se baraja el mazo de cartas y se coloca sobre la mesa de manera que la cara superior no muestre el año.
2. Se reparten sobre la mesa 3 cartas a cada jugador sin que se vea el año.
3. Se coloca la carta superior del mazo en el centro de la mesa, mostrando el año.
4. Se elige al jugador que comienza la partida.

Desarrollo

Durante la partida, comienza el jugador inicial y se continúa por turnos siguiendo las agujas del reloj. En su turno, el jugador escoge una carta de su mano sin mostrar su año, y la coloca en la posición de la línea del tiempo que forman las cartas del centro de la mesa. La primera carta marca la referencia temporal. Su lado izquierdo marca el pasado y el lado derecho el futuro. Se puede colocar la carta en un extremo de la línea o entre dos cartas.

Una vez colocada, se le da la vuelta para revelar el año:

- Si la carta está correctamente colocada en la línea del tiempo, se añade a la línea. El jugador se ha deshecho de una carta.
- Si la carta no está correctamente colocada, se descarta. El jugador roba una nueva carta del mazo y la añade a su mano sin mostrar el año.

Con esto termina su turno y le toca al jugador de su izquierda.

Fin de la partida

El primer jugador que coloque correctamente la última carta de su mazo gana la partida.

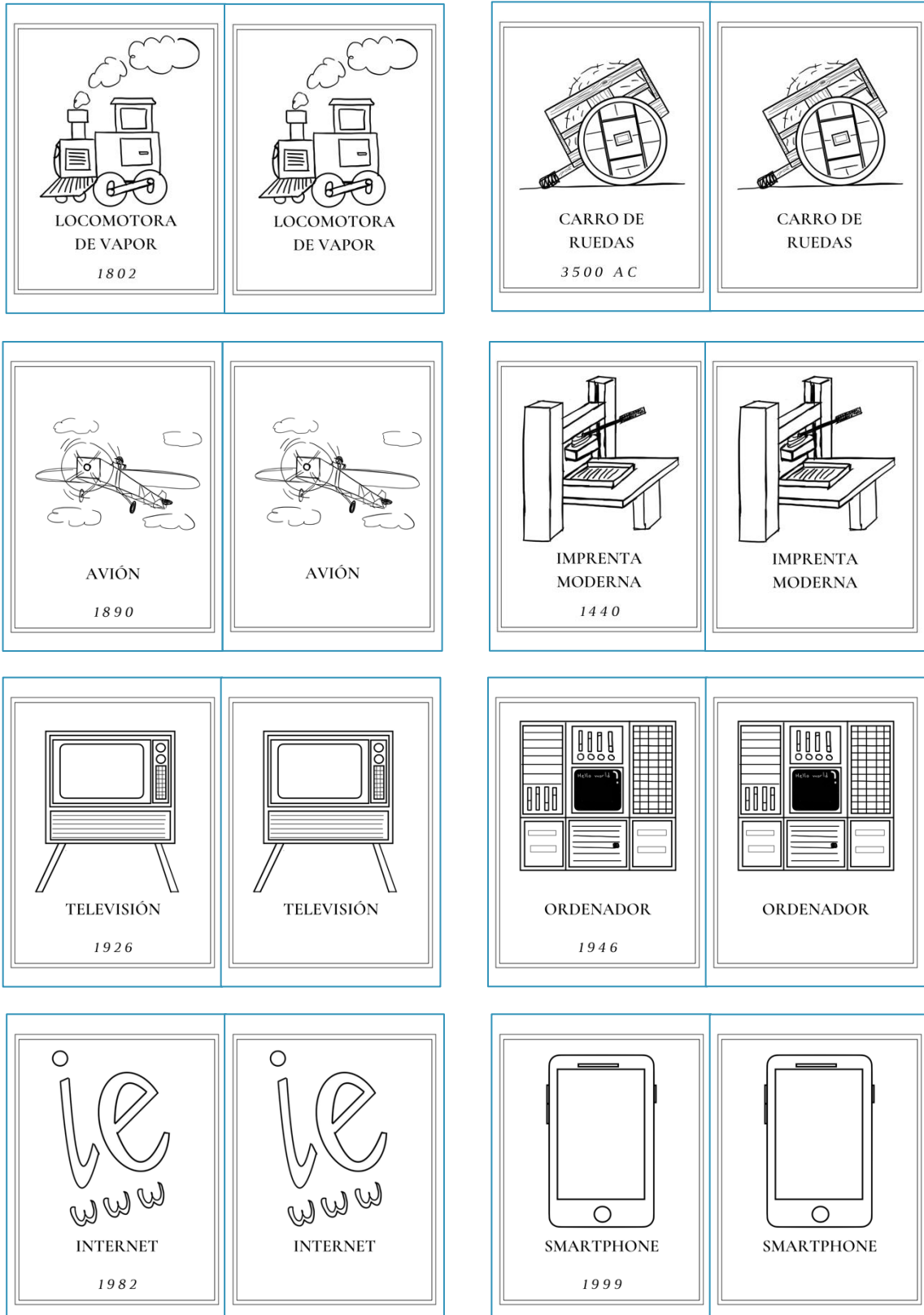
Expansión

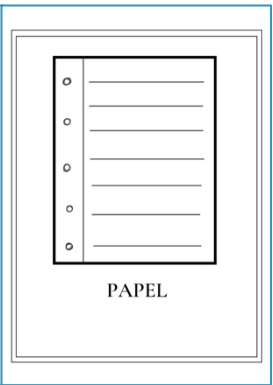
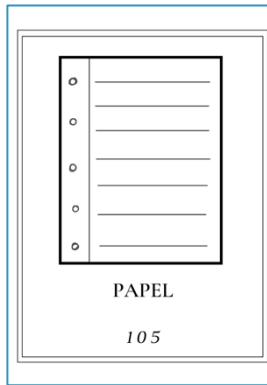
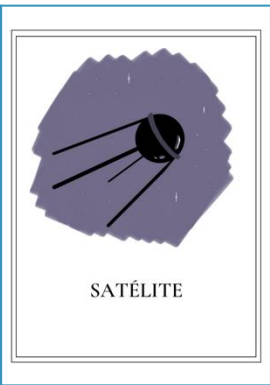
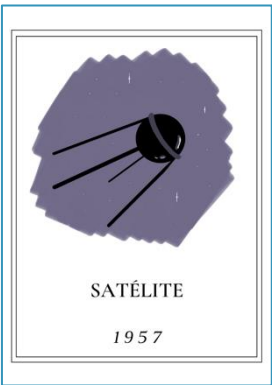
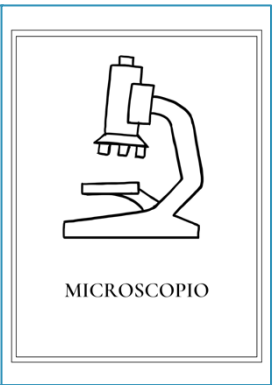
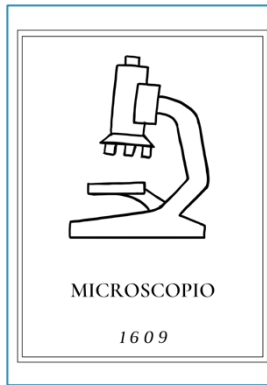
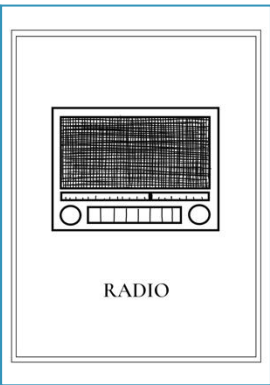
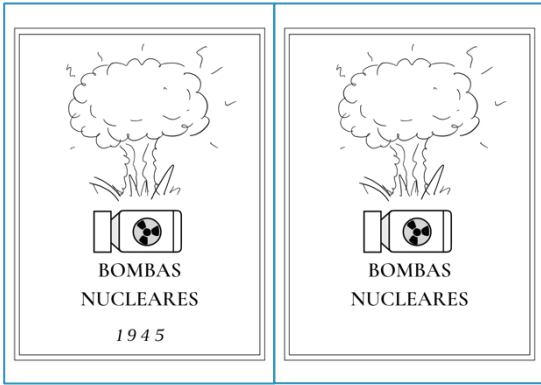
Cada jugador elige uno o varios inventos o sistemas tecnológicos que han transformado la forma en que vivimos y se ponen en común para evitar duplicar. Se usan las cartas de expansión para hacer un dibujo que lo represente por ambas caras y se escribe la fecha en una sola cara.

Ilustración 12. Instrucciones del juego Línea del tiempo. Misut Meeple (2017) Fuente: Elaboración propia.

Anexo E. Material docente: Línea del tiempo

La siguiente serie de ilustraciones configura el material elaborado para el juego Línea del tiempo y es de elaboración propia.

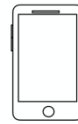




Enlace para la versión de impresión:

<https://drive.google.com/file/d/1ElgHdU0NB2y8n49VUjvn9sZkN0gKIVBk/view?usp=sharing>

¿Qué es la Tecnología?



La aplicación del conocimiento científico para crear objetos o sistemas que nos faciliten la vida

Nuestra intuición nos dice que un objeto no puede tener valores. Generalmente adoptamos una de estas posiciones ante las nuevas tecnologías:

A. Tecnología = progreso

Cuanto más se use y más avanzada sea, mejor.

B. Tecnología = problemas

Sería preferible para nuestra sociedad volver atrás.

C. La tecnología porta valores

Si usamos las nuevas tecnologías participamos de esos valores, necesitamos conocerlos.

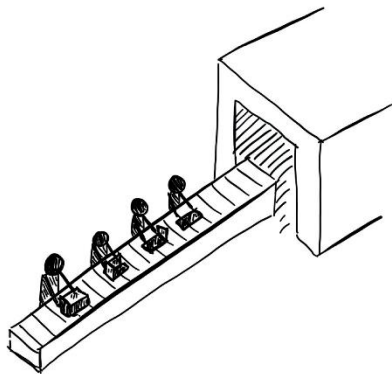
D. La tecnología es neutra

Simplemente hay que aprender la mejor manera de aplicarla para el beneficio de la humanidad.

Nuestras elecciones tecnológicas

¿Quién **decide** hacia dónde avanza la tecnología?
Su diseño y desarrollo tiene un **propósito** que le da forma.

⇒ **Vamos a analizar el trabajo en cadena**



¿Con qué propósito se diseñó?

¿Qué valores promueve?

¿Con qué intención se ha diseñado así?

¿Cómo nos afecta su uso?

¿Cómo influye en la vida de la sociedad?

⇒ **Vamos a analizar la *televisión***

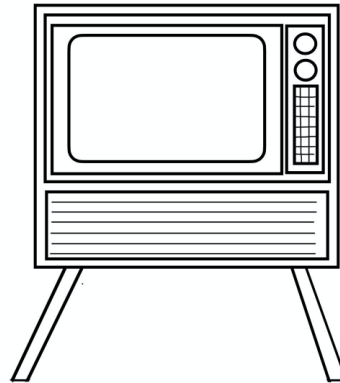
¿Con qué propósito se diseñó?

¿Qué valores promueve?

¿Con qué intención se ha diseñado así?

¿Cómo nos afecta su uso?

¿Cómo influye en la vida de la sociedad?



⇒ **Vamos a analizar la *impresora***

¿Con qué propósito se diseñó?

¿Qué valores promueve?

¿Con qué intención se ha diseñado así?

¿Cómo nos afecta su uso?

¿Cómo influye en la vida de la sociedad?

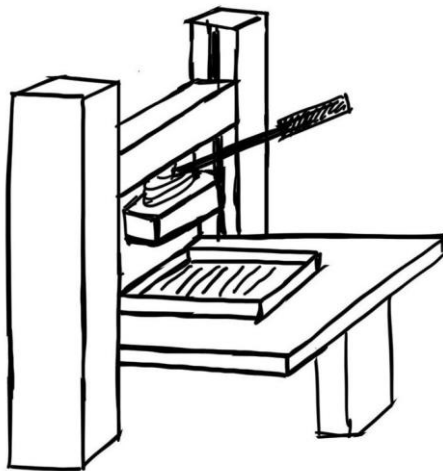


Ilustración 15. Infografía Nuestras elecciones tecnológicas. Página 2/3. Fuente: Elaboración propia

⇒ **Vamos a analizar la *bomba nuclear***

¿Con qué propósito se diseñó?

¿Qué valores promueve?

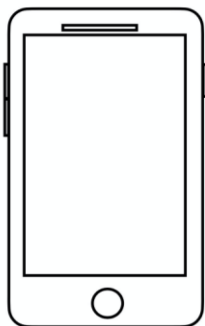
¿Con qué intención se ha diseñado así?

¿Cómo nos afecta su uso?

¿Cómo influye en la vida de la sociedad?



⇒ **Vamos a analizar el *smartphone***



¿Con qué propósito se diseñó?

¿Qué valores promueve?

¿Con qué intención se ha diseñado así?

¿Cómo nos afecta su uso?

¿Cómo influye en la vida de la sociedad?

⇒ **Ahora podemos elegir**

Podemos decidir si utilizar o no una tecnología. Si decidimos usarla, cómo lo vamos a hacer. Consulta con tu grupo para establecer unos acuerdos de uso.

Ilustración 16. Infografía Nuestras elecciones tecnológicas. Página 3/3. Fuente: Elaboración propia

Ampliando nuestras reflexiones...

Declaración de los jóvenes

El Poder de la Palabra

Nosotros ya no somos niños y debemos pensar seriamente en nuestro futuro. El mundo en que vivimos está lleno de sufrimiento y aquejado por la desunión. Queremos construir un mundo nuevo donde la gente viva en armonía y donde ya no existan guerras ni pobreza. Para construir un mundo nuevo debemos empezar por nuestra propia comunidad. Es por eso que ahora hablamos del progreso material y espiritual de nuestra pequeña aldea, Alegrias. Para progresar materialmente, debemos mejorar nuestra agricultura, cuidar mejor nuestra salud, tener más escuelas y ser activos en el comercio y la industria. Con el fruto de nuestro trabajo, debemos convertir nuestros hogares, nuestra aldea y nuestros alrededores en lugares de gran belleza, donde todos podamos disfrutar de un ambiente limpio y sano.

El progreso material para todas las personas no se puede alcanzar si no se logra el progreso espiritual. Sin espiritualidad, unos pocos se vuelven ricos mientras los demás continúan viviendo en la pobreza. Para alcanzar nuestras metas como comunidad debemos ser unidos, actuar con justicia, cooperar y ser amables los unos con los otros, ser generosos, honrados y confiables. Justicia, generosidad, amor y amabilidad, honradez y confiabilidad, son cualidades espirituales por medio de las cuales podemos lograr el progreso material así como el espiritual.

Pero no solo para construir un mundo mejor necesitamos de las cualidades espirituales. También las necesitamos para la vida de nuestra alma que no termina aquí en esta tierra. El progreso material y espiritual significa que a diario nos esforcemos por lograr la excelencia en los aspectos materiales y espirituales de nuestras vidas, que trabajemos duramente para construir un mundo justo y pacífico, y que nos preparemos para una vida eterna de alegría y felicidad.

¿Qué hemos aprendido?

¿Qué papel tiene la tecnología en el mundo?

¿Qué podemos tener en cuenta para analizar un instrumento tecnológico?

¿Cómo lo hemos aprendido?

¿Qué actividades me han ayudado más a aprender? Marca la casilla. Indica si te han parecido interesantes dibujando 😊 o ☹

- Juego *Línea del tiempo*
- Reflexión *¿Qué es la tecnología?*
- Aprender sobre el *sistema de producción en serie* con el video *100 años método Ford*
- Analizar varias tecnologías en grupos pequeños
- Hacer el cartel *Acuerdos del usuario*
- Compartir con la clase el trabajo realizado y ver lo que han preparado los demás
- Lectura *Declaración de los jóvenes*

Explica cómo te han ayudado estas actividades a aprender:

¿Cómo se ha organizado tu grupo para pensar y elaborar el cartel colectivo *Acuerdos del usuario*? ¿Cómo se podría mejorar para otras ocasiones?

Anexo J. Rúbrica para la evaluación del trabajo grupal *Acuerdos del usuario*

Conocimientos	Excelente (4)	Bien (2)	Insuficiente (0)
<i>Identificar problemas y riesgos relacionados con el uso de la tecnología y analizarlos de manera ética y crítica.</i>	Identifica al menos cinco riesgos del uso del <i>smartphone</i> .	Identifica al menos tres riesgos del uso del <i>smartphone</i> .	Identifica al menos un riesgo del uso del <i>smartphone</i> .
<i>Identificar medidas preventivas para la protección de los dispositivos, los datos y la salud personal.</i>	Propone al menos siete medidas preventivas.	Propone al menos cuatro medidas preventivas.	Propone al menos dos medidas preventivas.
Destrezas y actitudes	Excelente (1)	Bien (0,5)	Insuficiente (0)
<i>Aspecto visual, orden y limpieza</i>	Utiliza colores con una funcionalidad, sustituye algunas palabras por imágenes, no tiene faltas de ortografía.	Incluye algunos dibujos, tiene menos de tres faltas de ortografía.	La información no se presenta de manera clara o tiene tres o más faltas de ortografía.
<i>Trabajo en equipo</i>	Cada miembro del grupo ha participado en la elaboración del cartel.	Al menos la mitad de los miembros del grupo ha participado en la elaboración del cartel.	Un miembro del grupo ha realizado el cartel.

Tabla 11. Rúbrica para evaluación colectiva. Fuente: Elaboración propia

Anexo K. Rúbrica para la evaluación individual escrita

Conocimientos	Excelente (3)	Bien (1,5)	Insuficiente (0)
<i>Reflexionar acerca del concepto de tecnología.</i>	La respuesta a la primera pregunta integra ideas que se han trabajado durante las sesiones.	Contesta a la primera pregunta.	No contesta a la primera pregunta.
Destrezas	Excelente (3)	Bien (1,5)	Insuficiente (0)
<i>Aprender a analizar objetos y sistemas de uso cotidiano.</i>	La respuesta a la segunda pregunta incluye más de la mitad de las ideas presentadas en la infografía <i>Nuestras elecciones tecnológicas</i>	Contesta a la segunda pregunta.	No contesta a la segunda pregunta.
<i>Describir el proceso de aprendizaje seguido y de aplicarlo en otros contextos.</i>	Explica el proceso que se ha seguido para aprender e identifica posibles mejoras de cara al futuro.	Explica el proceso que se ha seguido para aprender.	Desconoce el proceso que se ha seguido para aprender.
Actitudes	Excelente (1)	Bien (0,5)	Insuficiente (0)
<i>Muestra interés por la materia.</i>	Marca con ☺ las 7 actividades.	Marca con ☺ al menos 3 actividades.	Marca con ☹ todas las actividades.

Tabla 12. Rúbrica para evaluación individual escrita. Fuente: Elaboración propia

Anexo L. Rúbrica para la evaluación individual por observación

<i>Conocimientos</i>	Excelente (3)	Bien (1,5)	Insuficiente (0)
<i>Comprender que el desarrollo tecnológico tiene un impacto social</i>	Hace una lista de tecnologías, busca su fecha de invención y se informa del impacto que ha tenido en la vida de la sociedad.	Hace una lista de tecnologías teniendo en cuenta el impacto social que han tenido, basándose sólo en sus conocimientos previos, y busca su fecha de invención.	Hace una lista de tecnologías sin tener en cuenta el impacto social que han podido tener y busca su fecha de invención.
<i>Destrezas</i>	Excelente (3)	Bien (1,5)	Insuficiente (0)
<i>Buscar y contrastar información procedente de diversas fuentes</i>	Realiza varias búsquedas para contrastar la información, y tiene en cuenta la fiabilidad de las fuentes.	Realiza más de una búsqueda para contrastar la información, pero no se informa de la fuente de la que procede.	Realiza una sola búsqueda y no contrasta la información.
<i>Guardar un registro de la búsqueda bibliográfica</i>	Elabora un documento en que referencia la información obtenida con la bibliografía.	Toma nota de las fuentes de manera parcial.	No guarda un registro de la búsqueda bibliográfica.
<i>Actitudes</i>	Excelente (1)	Bien (0,5)	Insuficiente (0)
<i>Muestra interés por la materia.</i>	Se esfuerza en realizar el ejercicio con excelencia.	Realiza el ejercicio.	No realiza el ejercicio.

Tabla 13. Rúbrica para evaluación individual por observación del docente. Fuente: Elaboración propia