

TRABAJO FIN DE MÁSTER



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y DE LA COMUNICACIÓN

Máster Universitario en Formación del Profesorado de
Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación
Profesional y Enseñanzas de Idiomas

Patios naturalizados: propuesta de innovación didáctica
ligada a la contribución de la escuela en la lucha contra
el cambio climático

Autor: Constantino Cuenca Sánchez

<https://youtu.be/zSkA3rmtat4>

Directora

Dra. M^a Teresa Mercader Ros

Murcia, mayo de 2022

TRABAJO FIN DE MÁSTER



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y DE LA COMUNICACIÓN

Máster Universitario en Formación del Profesorado de
Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación
Profesional y Enseñanzas de Idiomas

Patios naturalizados: propuesta de innovación didáctica
ligada a la contribución de la escuela en la lucha contra
el cambio climático

Autor: Constantino Cuenca Sánchez

<https://youtu.be/zSkA3rmtat4>

Directora

Dra. M^a Teresa Mercader Ros

Murcia, mayo de 2022

AUTORIZACIÓN PARA LA EDICIÓN ELECTRÓNICA Y DIVULGACIÓN EN ACCESO ABIERTO DE DOCUMENTOS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MURCIA

El autor, D. CONSTANTINO CUENCA SÁNCHEZ [REDACTED], como Alumno de la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MURCIA, **DECLARA** que es el titular de los derechos de propiedad intelectual objeto de la presente cesión en relación con la obra

Cuenca, C. (2022). Patios naturalizados: propuesta de innovación didáctica ligada a la contribución de la escuela en la lucha contra el cambio climático. Trabajo fin de Máster (no publicado), que ésta es una obra original y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de la Propiedad Intelectual como único titular o cotitular de la obra.

En caso de ser cotitular, el autor (firmante) declara asimismo que cuenta con el consentimiento de los restantes titulares para hacer la presente cesión. En caso de previa cesión a terceros de derechos de explotación de la obra, el autor declara que tiene la oportuna autorización de dichos titulares de derechos a los fines de esta cesión o bien que retiene la facultad de ceder estos derechos en la forma prevista en la presente cesión y así lo acredita.

2º. Objeto y fines de la cesión

Con el fin de dar la máxima difusión a la obra citada a través del Repositorio institucional de la Universidad y hacer posible su utilización de *forma libre y gratuita* por todos los usuarios del repositorio, el autor **CEDE** a la Universidad Católica de Murcia **de forma gratuita y no exclusiva**, por el máximo plazo legal y con ámbito universal, los derechos de reproducción, distribución, comunicación pública, incluido el derecho de puesta a disposición electrónica, y transformación sobre la obra indicada tal y como se describen en la Ley de Propiedad Intelectual.

3º. Condiciones de la cesión

Sin perjuicio de la titularidad de la obra, que sigue correspondiendo a su autor, la cesión de derechos contemplada en esta licencia permite al repositorio institucional:

- a) Transformarla en la medida en que ello sea necesario para adaptarla a cualquier tecnología susceptible de incorporación a internet; realizar las adaptaciones necesarias para hacer posible la utilización de la obra en formatos electrónicos, así como incorporar los metadatos necesarios para realizar el registro de la obra e incorporar también “marcas de agua” o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- b) Reproducirla en un soporte digital para su incorporación a una base de datos electrónica, incluyendo el derecho de reproducir y almacenar la obra en servidores, a los efectos de garantizar su seguridad, conservación y preservar el formato.
- c) Distribuir a los usuarios copias electrónicas de la obra en un soporte digital.
- d) Su comunicación pública y su puesta a disposición a través de un archivo abierto institucional, accesible de modo libre y gratuito a través de Internet.

4º. Derechos del autor

El autor, en tanto que titular de una obra que cede con carácter no exclusivo a la Universidad por medio de su registro en el Repositorio Institucional tiene derecho a:

- a) A que la Universidad identifique claramente su nombre como el autor o propietario de los derechos del documento.
- b) Comunicar y dar publicidad a la obra en la versión que ceda y en otras posteriores a través de cualquier medio. El autor es libre de comunicar y dar publicidad a la obra, en esta y en posteriores versiones, a través de los medios que estime oportunos.
- c) Solicitar la retirada de la obra del repositorio por causa justificada. A tal fin deberá ponerse en contacto con el responsable del mismo.
- d) Recibir notificación fehaciente de cualquier reclamación que puedan formular terceras personas en relación con la obra y, en particular, de reclamaciones relativas a los derechos de propiedad intelectual sobre ella.

5º. Deberes del autor

El autor se compromete a:

- a) Garantizar que el compromiso que adquiere mediante el presente escrito no infringe ningún derecho de terceros, ya sean de propiedad industrial, intelectual o cualquier otro.
- b) Garantizar que el contenido de las obras no atenta contra los derechos al honor, a la intimidad y a la imagen de terceros.
- c) Asumir toda reclamación o responsabilidad, incluyendo las indemnizaciones por daños, que pudieran ejercitarse contra la Universidad por terceros que vieran infringidos sus derechos e intereses a causa de la cesión.
- d) Asumir la responsabilidad en el caso de que las instituciones fueran condenadas por infracción de derechos derivada de las obras objeto de la cesión.

6º. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional

La obra se pondrá a disposición de los usuarios para que hagan de ella un uso justo y respetuoso con los derechos del autor, según lo permitido por la legislación aplicable, sea con fines de estudio, investigación, o cualquier otro fin lícito, y de acuerdo a las condiciones establecidas en la licencia de uso –modalidad “reconocimiento-no comercial-sin obra derivada” de modo que las obras puedan ser distribuidas, copiadas y exhibidas siempre que se cite su autoría, no se obtenga beneficio comercial, y no se realicen obras derivadas. Con dicha finalidad, la Universidad asume los siguientes deberes y se reserva las siguientes facultades:

a) Deberes del repositorio Institucional:

- La Universidad informará a los usuarios del archivo sobre los usos permitidos, y no garantiza ni asume responsabilidad alguna por otras formas en que los usuarios hagan un uso posterior de las obras no conforme con la legislación vigente. El uso posterior, más allá de la copia privada, requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría, que no se obtenga beneficio comercial, y que no se realicen obras derivadas.

- La Universidad no revisará el contenido de las obras, que en todo caso permanecerá bajo la responsabilidad exclusiva del autor y no estará obligada a ejercitar acciones legales en nombre del autor en el supuesto de infracciones a derechos de propiedad intelectual derivados del depósito y archivo de las obras. El autor renuncia a cualquier reclamación frente a la Universidad por las formas no ajustadas a la legislación vigente en que los usuarios hagan uso de las obras.

- La Universidad adoptará las medidas necesarias para la preservación de la obra en un futuro. b) Derechos que se reserva el Repositorio institucional respecto de las obras en él registradas:

- Retirar la obra, previa notificación al autor, en supuestos suficientemente justificados, o en caso de reclamaciones de terceros.

Murcia, a 27 de mayo de 2022

ACEPTA

Fdo.: CONSTANTINO CUENCA



ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN	10
2. MARCO TEÓRICO	14
3. OBJETIVOS	23
3.1 OBJETIVO GENERAL	23
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
4. METODOLOGÍA	25
4.1 DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO	25
4.2 PLANTEAMIENTO DE ACTUACIONES.....	29
4.3 PROPUESTA DE ACTIVIDADES ASOCIADAS	34
4.4 RECURSOS	45
4.5 CONSIDERACIONES SOBRE LA TEMPORALIZACIÓN.....	46
5. EVALUACIÓN	48
6. REFLEXIÓN Y VALORACIÓN FINAL	50
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
8. ANEXOS	58
8.1 ANEXO 1. Sistema estandarizado de evaluación de proyectos de naturalización de patios escolares.....	58
8.2 ANEXO II: Portfolio de autoevaluación del alumnado.....	61

1. JUSTIFICACIÓN

La sociedad actual enfrenta una coyuntura vinculada al llamado cambio global cuyos efectos a medio y largo plazo son aún imprevisibles en toda su extensión, pero que ya está afectando negativamente de manera muy relevante a las personas en los ámbitos más primordiales a escala humana, tales como la agricultura y la alimentación, la aparición de nuevas enfermedades, como la causante de la pandemia de COVID-19 (Beyer et al., 2021), o la alteración de nuestros entornos inmediatos. Si bien las consecuencias derivadas del cambio climático tienen, como se ha señalado, una escala humana, está demostrado que afecta de un modo mucho más virulento a los estratos sociales más vulnerables, entre los que se encuentra la infancia y la adolescencia. Ante este contexto de emergencia climática, resulta obligada la proyección y el impulso de acciones encaminadas a la adaptación humana y a la mitigación de unos efectos que se prevén cada vez más graves (Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC], 2022) desde todos los ámbitos de la sociedad.

De un modo natural, el ámbito de la educación, que históricamente ha tenido un papel civilizatorio, en términos de modernización, concienciación y progreso, debería consagrarse también en este escenario como uno de los ámbitos estratégicos desde los que trabajar. La escuela, como institución educativa, debe no sólo transmitir “conocimientos teóricos y prácticos [...] para promover el desarrollo sostenible” a nivel global, tal y como propone la meta 4.7 de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2015, p. 20), sino que debe adaptarse para que la infancia y la adolescencia encuentre en ella un espacio seguro y protector en términos climáticos. En las escuelas españolas, tanto el principio como el final del curso suelen estar marcados por las altas temperaturas que se registran y los frecuentes episodios de calor extremo, lo que supone un problema serio tanto dentro como fuera del aula. Es por ello que la adaptación de las escuelas y, concretamente, de sus espacios exteriores, fundamentalmente sus patios, constituye una necesidad cada vez más apremiante que, presumiblemente, contribuiría a reducir la incertidumbre climática que recae sobre el alumnado y, adicionalmente, podría derivar, dependiendo del tipo de acciones de

adaptación que se proyecten, en la generación de impactos ambientales positivos, tales como la conservación y aumento de la biodiversidad en ambientes que suelen ser urbanos (García y Benítez, 2021).

En este sentido, los patios escolares constituyen una oportunidad que no se debe dejar escapar. Existe un claro consenso en la comunidad educativa en que el patio es un espacio educativo más, uno muy relevante, en el que confluyen o pueden confluir elementos como la socialización entre iguales, la naturaleza, el aire libre y lucha contra el cambio climático (Cortés y Curcoll, 2021).

Tomando en consideración todo lo anterior, el presente trabajo pretende explorar las distintas potencialidades, fundamentalmente ambientales y educativas, que ofrecen distintas modalidades de transformación de patios escolares hacia espacios caracterizados por una presencia importante de elementos naturales, de manera que garanticen el contacto con la naturaleza y que, a su vez, deriven en espacios confortables, útiles, funcionales y valiosos en términos de aprendizaje, coeducación y, en definitiva, de clima escolar.

Esta naturalización de patios escolares, adicionalmente, encuentra un apoyo firme en el nuevo marco normativo proporcionado por la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE)¹, que introduce novedades significativas en el ámbito del medio ambiente y la sostenibilidad. Tal es el caso de la incorporación de los planteamientos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, de manera que ya el Preámbulo del texto normativo “reconoce la importancia de atender al desarrollo sostenible” y la necesidad de incorporarlo en “los planes y programas educativos de la totalidad de la enseñanza obligatoria”. Pero este mismo documento dispone una proposición que, tal vez, puede consolidarse como el soporte legal de mayor relevancia sobre el que desplegar futuros proyectos de naturalización de patios como los que se exploran en el presente trabajo:

¹ Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. 30 de diciembre de 2020. B.O.E. No. 340.

El sistema educativo no puede ser ajeno a los desafíos que plantea el cambio climático del planeta, los centros docentes han de convertirse en un lugar de custodia y cuidado de nuestro medio ambiente. Por ello han de promover una cultura de la sostenibilidad ambiental, de la cooperación social, desarrollando programas de estilos de vida sostenible y fomentando el reciclaje y el contacto con los espacios verdes. (Ley Orgánica 3/2020, p. 12)

Además, resulta relevante, para terminar de encontrar el encaje normativo del presente estudio, destacar algunas modificaciones que el citado texto legal realiza con respecto a la anterior LOE: por un lado, modifica su artículo 19, estableciendo el desarrollo sostenible como uno de sus *Principios pedagógicos*; y por otro, añade una disposición a su artículo 110 que muestra una especial trascendencia para el tema que nos ocupa, y que establece que “las Administraciones educativas favorecerán, en coordinación con las instituciones y organizaciones de su entorno, la sostenibilidad de los centros, su relación con el medio natural y su adaptación a las consecuencias derivadas del cambio climático”.

Si bien el encuadre que proporciona el texto de la LOMLOE resulta suficientemente robusto para amparar, desde una perspectiva legal, la proyección de acciones de naturalización de patios, encontramos en los documentos que desarrollan la citada Ley puntos de apoyo capaces de consolidarlo aún más en el ámbito de la Educación Secundaria Obligatoria (en adelante, ESO) y del Bachillerato. Por un lado, el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria², establece un *Perfil de salida del alumnado*³ en el que términos como sostenibilidad o medio ambiente tienen un

² Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. 30 de marzo de 2022. B.O.E. No. 76. Ref.: BOE-A-2022-4975

³ Se trata de una “herramienta en la que se concretan los principios y los fines del sistema educativo español referidos” a la enseñanza básica. “Identifica y define, en conexión con los retos del siglo XXI, las

peso muy importante. Por supuesto, en cuanto al desarrollo curricular de las materias, la de Biología y Geología presta una atención privilegiada no sólo al desarrollo sostenible o al medio ambiente, sino específicamente al papel socio-ambiental de los ecosistemas en el contexto del cambio climático, incorporando en el tramo de 1º a 3º de ESO un bloque dedicado enteramente a la «Ecología y sostenibilidad».

Por su parte, el documento que desarrolla la LOMLOE en el ámbito del Bachillerato, el Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato⁴, presta una atención todavía más importante al concepto de sostenibilidad ambiental, siendo una pieza esencial en la mayor parte de las competencias clave. Además, ofrece un desarrollo curricular, fundamentalmente en el campo de la Biología y la Geología, caracterizado por una visión muy centrada en los retos que supone el cambio climático. Adicionalmente, establece una materia optativa llamada Biología, Geología y Ciencias Ambientales entre cuyas metas está el fortalecimiento de un “compromiso por un modelo sostenible de desarrollo” por parte de los estudiantes.

Esencialmente, ambos documentos proporcionan una base curricular sobre la que pueden proyectarse acciones formativas más allá del aula, especialmente en el ámbito de las ciencias biológicas, a fin de desarrollar no sólo las competencias específicas constituyentes de las materias de Biología y Geología, sino otras de un carácter fuertemente transversal con potencial de contribuir al desarrollo de la mayoría de las competencias clave y de conseguir, al menos, varios de los objetivos de cada etapa de la Educación Secundaria Obligatoria y postobligatoria.

competencias clave que se espera que los alumnos y alumnas hayan desarrollado al completar esta fase de su itinerario formativo” (Real Decreto 217/2022, BOE 76, p. 24).

⁴ Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato. 6 de abril de 2022. B.O.E. No. 82.

2. MARCO TEÓRICO

El paso previo al estudio de la temática que ocupa al presente TFM es una delimitación conceptual con el que se pretende, a efectos del trabajo, acotar terminológicamente lo que se entiende por *patio naturalizado* y, en todo caso, aglutinar nociones y conceptos equivalentes bajo un mismo paraguas léxico. Tal delimitación servirá al propósito de facilitar tanto el desarrollo como la lectura del estudio, evitando la referencia a múltiples conceptos similares o incluso análogos.

Comenzando con lo más general, si bien no existe una definición oficial de “patio (escolar)”, el Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que impartan las enseñanzas del segundo ciclo de la educación infantil, la educación primaria y la educación secundaria⁵, establece, en su Artículo 3.3 que “los centros docentes que impartan [...] la educación secundaria y/o el bachillerato deberán contar [...] con un patio de recreo, parcialmente cubierto, susceptible de ser utilizado como pista polideportiva, con una superficie adecuada al número de puestos escolares [...]. Tal disposición legal contiene elementos que pueden constituir claves a la hora de definir el concepto de “patio escolar”. Por su parte, la Real Academia Española no dispone de una definición específica del término, sino que aporta distintas acepciones para determinar el significado de “patio”, en términos genéricos, ninguna de las cuales se ajusta a la dimensión escolar del término (RAE, s.f.). Lo primero que llama la atención, tal vez, es el escaso tratamiento legal que tiene y la poca importancia que se le da al patio desde el campo de la pedagogía teniendo en cuenta que se trata de uno de los espacios escolares donde se producen la gran mayoría de las dinámicas y las relaciones sociales (Salas y Vidal-Conti, 2020).

En relación a la citada sinonimia, en la literatura científica se pueden encontrar alusiones a “patios silvestres” (Gutiérrez y Lorenzo, 2021), “ecopatios” (Argüello, 2022), “patios sostenibles” (Red de Patios Inclusivos y Sostenibles, s.f.), “patios verdes” (Cortés y Curcoll, 2021), “patios

⁵ Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que impartan las enseñanzas del segundo ciclo de la educación infantil, la educación primaria y la educación secundaria. 12 de marzo de 2010. B.O.E. No. 62. Ref.: BOE-A-2010-4132

naturalizados” (Sanz et al. 2020), etc. No obstante, a pesar de la variabilidad terminológica, todos ellos se sustentan en bases teóricas similares y, en todo caso, son coincidentes en criterios ambientales como el fomento de la sostenibilidad y el contacto con la naturaleza de la comunidad escolar, y educativos en términos de desarrollo de la competencia científica. Es cierto que locuciones como la de “patio sostenible” o “ecopatio” resultan más abiertas, al tiempo que más difusas y ambiguas, al ser capaces de abarcar actividades de muy diversa índole, no sólo vinculadas a revegetaciones o creación de espacios biodiversos, sino también a otras que pueden ir desde la recogida de aguas pluviales hasta la creación de espacios para la práctica del reciclaje. En contraposición, tanto el concepto de “patio silvestre” como el de “patio naturalizado” se ciñen a una dimensión concreta del medio ambiente y de la biología directamente vinculada con el medio natural. Tal vez la noción de “patio silvestre” tenga unas connotaciones de pureza natural que hagan pensar más en espacios vírgenes o nativos sin intervención humana que en lugares fuertemente caracterizados por su perfil socioambiental, como es el caso del concepto de patio que se pretende cercar.

Por todo lo anterior, a efectos del trabajo, se decide **establecer el concepto “patio naturalizado”** como paraguas terminológico que pretende aunar los elementos comunes de todos los anteriores conceptos, y que de un modo general podría definirse como un espacio al aire libre, cubierto o no, que forma parte integral del entorno directo del centro escolar y que favorece, impulsa y/o desarrolla elementos preferentemente naturales que conforman o derivan hacia espacios vegetados, biodiversos y, en última instancia, naturalizados. Con todo, tal y como se irá desarrollando a lo largo del presente trabajo, y en línea con las consideraciones de Lorenzo (2021), resultaría esencial en términos de clima escolar que la creación o transición hacia tales espacios fuera fruto del consenso de la comunidad educativa y, en todo caso, la transformación del patio tuviera una vinculación estrecha con el proyecto educativo del centro.

La renaturalización de los patios escolares cobra una especial relevancia, más allá de su dimensión educativa, en la que se profundizará a lo largo del documento, en el **contexto de emergencia climática** que

enfrentamos como sociedad. Tomando en consideración las previsiones de las voces expertas, que vaticinan incrementos de las temperaturas medias mundiales de más de 1,5° C que podrían materializarse antes de 2026 (IPCC, 2022), la generación de espacios que amortigüen determinados impactos climáticos se hace indispensable, más en el escenario escolar, con la fragilidad de su factor humano. Según estas mismas previsiones, determinadas regiones españolas afrontarán escenarios climáticos caracterizados por aumentos, en términos numéricos y de gravedad, de eventos meteorológicos extremos, tales como olas de calor (Oficina Española del Cambio Climático [OECC], 2019), además de alteraciones de los regímenes de lluvias, que se traducirán en reducciones en las precipitaciones medias anuales (García y Benítez, 2021).

Por ello, hablar de patios naturalizados es hablar de patios resilientes, de espacios preparados para amortiguar los impactos presentes y futuros derivados del cambio global en el que se encuentra inmerso nuestro planeta. En línea con el Informe conjunto de la Plataforma Intergubernamental de Ciencia y Política sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (2021), la protección de los espacios naturales y la generación de nuevos espacios naturalizados bien gestionados, es indispensable para afrontar la crisis climática, no sólo en términos ecosistémicos, sino también humanos (Pörtner et al., 2021). Unido a esto, es fundamental subrayar que informes muy recientes (Unicef, 2017) destacan que los graves efectos ambientales, sociales y económicos derivados del cambio climático recaen de manera mucho más intensa sobre los colectivos más vulnerables, entre los que se encuentra la infancia y la adolescencia (Roldán et al., 2016). De este modo, la generación de estos espacios en el contexto escolar resulta casi obligada desde una perspectiva científica y climática.

En este punto, tal vez cabría explorar, en relación a los patios naturalizados, el concepto de “refugio climático”, acuñado y manejado ya por científicos y gestores del Ayuntamiento de Barcelona que, en el seno de un programa de la Comisión Europea, se encuentra inmerso en un proyecto de adaptación al cambio climático de distintos puntos de la ciudad, denominada *Xarxa de refugis climàtics* (Red de refugios climáticos), entre los que se encuentran 11 escuelas, a través, entre otras actuaciones, de revegetaciones y

generación de espacios de sombra, con los que pretende hacer frente a las proyecciones climáticas ya mencionadas (Ajuntament de Barcelona, 2019). Se trata de espacios que reúnen las siguientes características: (1) proporcionan confort térmico a la población, al tiempo que mantienen sus usos y funcionalidades, (2) pueden ser interiores (bibliotecas y otros edificios públicos) o exteriores (parques y jardines con presencia elevada de vegetación urbana), (3) están dirigidos a personas vulnerables al calor, y (4) tienen buena accesibilidad, poseen áreas de descanso y puntos de agua. Tal y como puede apreciarse, el patio escolar tiene potencialidades para reunir todos los anteriores requisitos, que deberían constituir un excelente punto de partida para dimensionar el alcance de los patios naturalizados y su dimensión ambiental y climática.

Pero la vertiente ambiental de los patios naturalizados y la necesidad de implementar proyectos que contemplen actuaciones orientadas a su consecución tiene, además, un encuadre estratégico de calado profundo a nivel internacional: los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2015), según los cuales es imprescindible incluir la naturaleza de manera significativa en el ámbito educativo.

Desde esta perspectiva, resulta relativamente natural entender el patio escolar como un espacio que encierra múltiples dimensiones, esencialmente la educativa, como parte integral de la escuela, y la ambiental, por las razones anteriormente esbozadas. Un patio naturalizado ofrece potencialidades heterogéneas dentro del ámbito de la educación. Por un lado, tienen los mimbres necesarios para constituir espacios físicos que actúen como una extensión del aula en términos curriculares, especialmente en la materia de Biología y Geología y en vinculación a la competencia científica, pero también en otras competencias clave contempladas por la LOMLOE (Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria), tales como la “competencia personal, social y de aprender a aprender” o la “competencia ciudadana”. Si bien no existen muchos trabajos que hayan puesto a prueba la vinculación de los aprendizajes, científicos o no científicos, y el empleo de espacios escolares naturalizados, resulta relativamente intuitivo pensar, desde

una perspectiva didáctica, que los procesos de enseñanza-aprendizaje que se desarrollen en lugares que resulten familiares al alumnado, o incluso por el que tenga una querencia especial, como podría ser el patio (tal vez el lugar de mayor atractivo para el alumnado dentro del contexto escolar), puedan alcanzar mayores niveles de significación en términos de aprendizaje. Así, un patio con mayor presencia de elementos o procesos naturales, presumiblemente brindará mayores oportunidades para la observación directa, la exploración y el planteamiento de preguntas, problemas e hipótesis de índole científica (Sanz et al., 2020).

Suele darse poca importancia pedagógica al tiempo de recreo y, en consecuencia, al patio escolar, a pesar de que constituyen elementos determinantes para el desarrollo y el bienestar diario del alumnado (Fjørtoft, 2001), que a su vez redundan de una manera estrecha en factores como la motivación y el clima escolar y, consecuentemente, en el rendimiento académico del alumnado (Giraldo, 2000; Garrido-Macías et al., 2013). Si bien el rendimiento académico no deja de ser una construcción psicopedagógica condicionada por múltiples factores (Adell, 2006), existen trabajos que lo relacionan de una manera importante con las citadas variables emocionales (Ros-Morente et al., 2017). Unido a esto, de acuerdo con los resultados de Corraliza y Collado (2015), existe una relación muy relevante entre la existencia de elementos naturales en el centro escolar y los niveles de estrés del alumnado, actuando dichos elementos como moderadores de los efectos negativos derivados de situaciones estresantes. Esto no hace sino acrecentar la vinculación entre las dimensiones ambiental y educativa del patio escolar y elevar la necesidad de su transformación en espacios naturalizados a un nivel estructural. Con todo, lo anteriormente expuesto constituye a penas una aproximación teórica y limitada de la dimensión educativa de este tipo de patios, la cual se irá desarrollando con ejemplos y experiencias concretas a lo largo del presente trabajo.

Pero además, como extensión de las dimensiones educativa y ambiental, la naturalización de los patios escolares tiene la capacidad de ofrecer replanteamientos en términos de coeducación. Dentro de las disciplinas de la arquitectura y el urbanismo, existen corrientes que aseguran que el

diseño de los espacios no es neutro (Col·lectiu Punt 6, 2019), sino que, muy por el contrario, educan, transmiten valores y tienen la capacidad de generar privilegios u opresiones, ya sean de género, de clase, raciales, etc. (Ciocoletto, 2021). En el caso de los espacios escolares, esta capacidad se acentúa, al ser espacio cotidiano de estratos adolescentes, de manera que debe entenderse el patio no sólo como el espacio físico donde tiene lugar el tiempo de recreo, sino también como una extensión del tiempo educativo en el que se generan y se fortalecen estructuras sociales y relacionales (Col·lectiu Punt 6 y Coeducació, 2019).

Para ejemplificar lo anterior, basta pensar en un patio escolar tipo, en el que la mayor parte de su superficie está destinada a la pista de fútbol. A este respecto, algunas autoras hablan de patios “fútbolcéntricos” (Mejías, 2019; Cosin, 2020) que, de una manera relativamente generalizada, reproducen roles de género caracterizados por el uso del espacio central (la cancha de fútbol) por parte, mayoritariamente, de alumnos que se ajustan a la norma de género, y el uso de áreas periféricas, donde se desarrollan acciones de distinta índole, generalmente más pasivas, por parte de alumnas en su mayoría. Si bien esta dinámica es mucho más acusada en los patios de centros de Educación Primaria, donde el juego activo es mucho más relevante que en los centros de Educación Secundaria, la estructura y el diseño de los patios en estos últimos también suele ser la señalada, de manera que el “currículum oculto” (Jackson, 1992) que el patio, de una manera implícita, transmite es el mismo: *el espacio central y mayoritario es de uso masculino*. Resulta, en este sentido, contraproducente y nocivo en términos educativos que, en el contexto escolar, se estén transmitiendo aprendizajes ocultos que, por descontado, no pretenden ser enseñados y que, en la mayoría de las ocasiones, son contradictorios con los propios valores del centro escolar (Mejías, 2019).

Así pues, la naturalización de los patios escolares, al repensar su configuración espacial, tiene el potencial de generar nuevos planteamientos que dejen de lado la reproducción de roles y dinámicas socialmente perjudiciales para dar paso a “pedagogías invisibles⁶” (Acaso, 2018) más

⁶ Se trata de un término muy cercano al anteriormente citado de “currículum oculto” y que, en propias palabras de Acaso (2018), la autora que lo acuñó, hace referencia a todo *aquello que queremos decir a*

caracterizadas por el uso compartido de los espacios, los elementos y las actividades entre alumnas y alumnos, ofreciendo la posibilidad de salvar no sólo distinciones de género, sino también de edad, de capacidades diferentes, etc.

Aludiendo de nuevo a los citados Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (ONU, 2015), y aunando todo el desarrollo del presente apartado, que pone de relieve el carácter multidimensional del patio escolar asociado a sus vertientes educativa, ambiental y coeducativa, puede afirmarse que el desarrollo e implementación de proyectos de naturalización de patios en centros escolares cubre, total o parcialmente, al menos 7 de los 17 objetivos que contempla el documento, y que serían los siguientes:

- *Objetivo 3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades*
- *Objetivo 4. Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos*
- *Objetivo 5. Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas*
- *Objetivo 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación*
- *Objetivo 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles*
- *Objetivo 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos*
- *Objetivo 15. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad*

través de un plano secundario y también [...] aquello que no queremos decir pero que decimos de una manera inconsciente.

Este constituye, tal vez, el primer encaje normativo-estratégico en el que las Administraciones Educativas y los centros escolares pueden apoyarse, a nivel argumental y material⁷, para proyectar y desarrollar acciones dirigidas a alcanzar los fines planteados. A este respecto, existen ya diversas experiencias desarrolladas en centros escolares españoles que lindan con las líneas teóricas exploradas y que pueden constituir excelentes antecedentes para futuras acciones. El primero de ellos sería el anteriormente citado proyecto referente a los “Refugios Climáticos” de Barcelona, desarrollado por el Ayuntamiento en el seno del llamado Plan Clima de Barcelona⁸ y en el que actualmente participan once escuelas cuyos espacios exteriores están siendo remodelados para que alberguen los mimbres necesarios para una adaptación efectiva al cambio climático en el contexto escolar.

En línea con este proyecto, esta vez a un nivel autonómico, encontramos la llamada “Patios x el clima” del Gobierno de Aragón, una iniciativa de sensibilización que pretende fomentar la renaturalización de los espacios educativos en vinculación con su función pedagógica con el objetivo de mitigar los efectos del cambio climático en los entornos escolares aragoneses. Enmarcada en la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático Horizonte 2030⁹, la iniciativa prevé el desarrollo de tres proyectos piloto de rediseño de los patios de tres escuelas de Educación Primaria (Gobierno de Aragón, s.f.). En esta misma dirección se sitúa la “Estrategia de naturalización de patios de Vitoria-Gasteiz” que, enmarcado en el llamado Plan de Acción de Clima y Energía Sostenible de la ciudad¹⁰, tiene el ambicioso objetivo transformar los patios escolares de la ciudad, a través de las denominadas *Soluciones Basadas en la*

⁷ Existen múltiples líneas de financiación europea para proyectos e iniciativas vinculadas a la consecución de los ODS y la Agenda 2030, tales como <https://futuroencomun.net/convocatoria-de-subservenciones-para-iniciativas-agenda-2030/>

⁸ Documento planificador municipal enmarcado en la COP21 de París y los ODS de la Agenda 2030 de la ONU. Disponible en https://www.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/sites/default/files/documents/pla_clima_cat_maig_ok.pdf

⁹ Documento planificador autonómico derivado de la adhesión del Gobierno de Aragón al Acuerdo por el Clima de la Cumbre de París y enmarcado en la consecución de los ODS de la Agenda 2030 de la ONU. Disponible en https://www.aragon.es/documents/20127/674325/ESTRATEGIA_ARAGONESA_CAMBIO_CLIMATICO.pdf/f4206c8d-94e0-acdd-9fb3-2e69f9d9b7dd

¹⁰ Documento que también encuentra su encaje estratégico en los ODS de la Agenda 2030 de la ONU. Disponible en <https://www.vitoria-gasteiz.org/docs/wb021/contenidosEstaticos/adjuntos/es/32/53/93253.pdf>

*Naturaleza*¹¹, para adaptarlos al cambio climático al tiempo que los transforma en espacios más inclusivos.

Del mismo modo, puede hacerse mención a otros muchos proyectos desarrollados en el contexto español centrados en el replanteamiento de sus espacios exteriores hacia espacios más sostenibles y dominados por elementos naturales, tales como el Proyecto “NaturalizadODS” del CEIP Virgen de Sacedón de Valladolid (CEIP VIRGEN DE SACEDON, 2020, 1m03s), el Proyecto “Naturaleza y vida en mi escuela” del CEIP Mar Mediterráneo de Almería, o el “Plan de adaptación al Cambio Climático y Fomento de la Biodiversidad” del CEIP Cervantes de Molina de Segura (Ayuntamiento de Molina de Segura, 2020), entre otros. Por otro lado, podemos encontrar también antecedentes en el ámbito de la transformación de patios hacia espacios coeducativos en proyectos como la llamada “Guía de patios coeducativos” (Molines, s.f.) de la Generalitat Valenciana, del que forman parte una treintena de centros escolares, tanto de Educación Primaria como de Secundaria, y que pretende orientar a los centros que lo requieran para rediseñar sus espacios hacia entornos igualitarios en términos de género. Pero existen, además, iniciativas que combinan e integran ambas vertientes, la ambiental y la coeducativa. Tal es el caso de la llamada “Red de patios inclusivos y sostenibles”, un proyecto multidisciplinar que, entre 2016 y 2018, fue desarrollado en varios colegios del municipio de Madrid para rediseñar sus patios con el objetivo de convertirlos en espacios que eduquen en igualdad de género y sostenibilidad ambiental (Pandora Mirabilia, 2018, 3m55s).

Si bien existen otras muchas experiencias similares, por motivos de extensión del documento resulta imposible citar todos los antecedentes y explicar con el detenimiento que merecen uno a uno. No obstante, sirva la relación expuesta para defender la viabilidad de las acciones en que se ampara el presente trabajo y para fortalecer y dotar de un apoyo tangible el encaje teórico del mismo.

¹¹ Se trata de un concepto que comprende todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que estos proveen, para responder a diversos desafíos de la sociedad como el cambio climático o la seguridad alimentaria (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [UICN], 2020).

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

El propósito del presente estudio es explorar la contribución del ámbito educativo, concretamente de la escuela de Enseñanza Secundaria como institución, en la lucha contra los efectos del cambio climático a través del análisis y planteamiento de distintas acciones de naturalización de patios escolares y, adicionalmente, analizar las potencialidades curriculares de los mismos para sentar las bases de un proyecto de innovación educativa capaz de involucrar al alumnado de Educación Secundaria Obligatoria en la lucha contra el cambio climático.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A fin de asegurar la consecución del objetivo general, así como de desarrollarlo y concretarlo, el trabajo pretende cubrir los siguientes objetivos específicos:

- O.E.1.* Explorar y plantear líneas de actuación de naturalización de patios escolares, de manera que su proyección desde los centros educativos sea materialmente viable, identificando sus potencialidades de adaptación y/o mitigación de los efectos del cambio climático desde el contexto escolar.
- O.E.2.* Examinar las actuaciones planteadas desde una perspectiva educativa, analizando y definiendo de un modo general las distintas potencialidades curriculares en la etapa de Enseñanza Secundaria Obligatoria, fundamentalmente en la materia de Biología.
- O.E.3.* Generar planteamientos didácticos vinculados a las actuaciones de naturalización con capacidad de establecer relaciones directas alumnado-naturaleza y de integrar conocimientos teóricos y prácticos.
- O.E.4.* Desarrollar en el alumnado de ESO una conciencia individual y colectiva de respeto y cuidado de la naturaleza que tenga la

capacidad de transformarlo en un actor activo y clave en la lucha frente al cambio climático.

4. METODOLOGÍA

Tal y como se ha ido introduciendo y desarrollando en los apartados anteriores, la metodología del presente estudio ha sido esencialmente exploratoria e investigativa, de manera que ha sido posible plantear líneas de actuación encaminadas a la naturalización de patios que pueden servir de modelo y prototipo para su proyección e implementación en centros escolares. Es decir, se han esbozado acciones piloto fácilmente replicables por los centros escolares españoles con capacidad de paliar las problemática asociadas al cambio climático y sus efectos inmediatos sobre la comunidad escolar, especialmente sobre los adolescentes, al tiempo que se han analizado potencialidades curriculares y otros aspectos positivos derivados.

Del mismo modo, fruto de la primera etapa de análisis, ha sido posible generar una propuesta didáctica innovadora para las distintas etapas de ESO mediada por los elementos y las reestructuraciones introducidas en las escuelas producto del proceso de naturalización. En los sucesivos subapartados se detalla el proceso metodológico

4.1 DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

La metodología comprendió una primera etapa de revisión bibliográfica en relación a los entornos urbanos, concretamente las escuelas donde se imparte Educación Secundaria, y sus potencialidades de mitigación y adaptación al cambio climático. Gracias a esta revisión pudieron establecerse 5 criterios que las acciones de transformación de patios propuestas deben incorporar para hacer de los entornos escolares ambientes idóneos para dicha adaptación, siempre apuntalando y definiendo el fin educativo como variable dependiente. Los criterios recopilados se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1*Relación de criterios que las acciones planteadas deben favorecer*

Criterio	Fundamentación teórica
1. <i>Potenciación de la biodiversidad</i>	<p>Este criterio contempla la protección de las especies y la conservación y cuidado de sus hábitats, incluyendo los que recaen en entornos urbanos, donde también es esencial favorecer procesos naturales básicos que redundan en la mitigación del cambio climático (polinización, absorción de contaminantes, ciclo del agua, etc.)</p> <p>Desde la base de que el término “biodiversidad” hace referencia no sólo a la variedad de vida sobre la Tierra, sino también a la variedad de ecosistemas (ONU, 1992), las acciones de naturalización deberán tomar en consideración la variedad de ambientes en que las escuelas puedan estar ubicadas (urbanos, semiurbanos, rurales, costeros, montañosos, etc.) para la toma de decisiones, a fin de adoptar estrategias de potenciación fundamentadas, rigurosas y contextualizadas.</p>
2. <i>Incrementar los elementos naturales</i>	<p>Incorporar elementos naturales proporcionará a las acciones planteadas la capacidad de conservar y restaurar procesos y funciones ecosistémicas esenciales, especialmente en entornos urbanos, donde han sido mermados y, en algunos casos, suprimidos por completo. La naturalización, en el caso que nos ocupa, comprende fundamentalmente estrategias de aumento de infraestructura verde (arbolado, formaciones arbustivas, etc.), así como la atenuación del empleo y progresiva disminución de materiales como el hormigón o el cemento. Este criterio redunda en la potenciación de la biodiversidad y en el aumento de la resiliencia de las escuelas frente a la alteración de los patrones climáticos.</p>
3. <i>Favorecer la resiliencia</i>	<p>Mitigar y reducir los impactos del cambio climático en los entornos escolares a través de su adaptación es, como se ha desarrollado en el Marco teórico, una tarea apremiante. Al favorecer entornos exteriores vegetados y biodiversos, las acciones planteadas deben tener la capacidad de dirigir la funcionalidad del patio escolar hacia su constitución como verdaderos refugios climáticos para la comunidad escolar (regulación de las temperaturas, proyección de sombras, etc.) ante las cada vez más numerosas previsiones de los expertos en la materia.</p>

4. <i>Fomentar respeto por el medio ambiente</i>	Desde la perspectiva de que el patio es, quizás, el compartimento escolar de mayor querencia por el alumnado, las acciones encaminadas a dar entrada en él a la naturaleza deberían ser capaces de potenciar estima y apego por la misma en la comunidad escolar, especialmente si ésta ha sido partícipe de su implementación y se le incluye en los procesos de cuidado y conservación. Si se logra que el alumnado sienta los elementos naturales introducidos en el patio como algo propio, no sólo se favorecerá una actitud de respeto hacia el medio ambiente, sino que además puede derivar en una mayor significatividad de los aprendizajes que se desarrollen en torno a ellos.
5. <i>Promover vectores de aprendizaje</i>	Las acciones que se planteen deben formar parte integral del Proyecto Educativo del Centro, de modo que su proyección esté ligada a objetivos y estrategias educativas. Las acciones deben ir encaminadas, a fin de cuentas, hacia la concepción del patio escolar como un aula al aire libre, sin perder sus funcionalidades de ocio y recreo.

Como se ha comentado, el fin educativo se estableció como variable dependiente del proceso de definición de las acciones a plantear, de manera que al analizarse y superponerse a los 5 criterios enumerados, pudieron identificarse una serie de *cualidades tipo* que los patios escolares deberían adquirir, al menos parcialmente, al implementar las acciones planteadas. El proceso se materializó con la identificación de 4 *cualidades tipo*, que se detallan a continuación y que pretenden proporcionar un marco material en el que encuadrar las transformaciones de patios:

1. **Es un espacio naturalizado y conectado con el entorno.**
Garantiza el contacto con la naturaleza de los adolescentes, especialmente con la vegetación y su biodiversidad asociada. Esta cualidad se materializa a través de la introducción e instalación de Infraestructura Verde¹² en los patios escolares de

¹² La Infraestructura Verde se concibe como una red ecológicamente coherente y estratégicamente planificada compuesta por un conjunto de áreas naturales y semi-naturales, elementos y espacios verdes rurales y urbanos que en conjunto mejoran el estado de conservación de los ecosistemas y su resiliencia, contribuyen a la conservación de la biodiversidad y benefician a las poblaciones humanas mediante el mantenimiento y mejora de las funciones que generan los servicios de los ecosistemas y facilitan la conectividad ecológica de los ecosistemas y su restauración. (Naumann et al. 2011; Ministerio para la Transición ecológica y el Reto Demográfico, 2021).

manera coherente, en términos socio-ambientales, con el entorno circundante a la escuela.

2. **Es un espacio multifuncional, multidimensional y acogedor para toda la comunidad educativa.** Se caracteriza por su versatilidad y ofrece un amplio abanico de usos y ambientes en vinculación con el ocio, el juego, la socialización, el contacto con la naturaleza, la actividad física y, por supuesto, la educación. En este sentido, ofrece oportunidades en el ámbito de la coeducación y la convivencia, sorteando antiguos conflictos vinculados a los espacios escolares y sus usos (campo de fútbol como espacio central, etc.) en el ámbito de la diversidad de capacidades, de género, de edad, etc.
3. **Es un espacio más de aprendizaje.** Posee elementos capaces de favorecer procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente en vinculación con el currículo de la materia de Biología y Geología de las distintas etapas de ESO, de manera que entre sus múltiples usos, destaca su vertiente educativa, pudiendo concebirse como una extensión del aula. Además, favorece la adquisición de competencias clave y transversales tales como la conciencia ambiental y el respeto a la naturaleza, ofreciendo claves para la interpretación y resolución de problemas ecológicos desde un prisma colectivo.
4. **La distribución de los elementos naturales es equilibrada y acorde a las características del centro educativo,** tanto desde una perspectiva ambiental como funcional, de manera que todos los usos destacados en la *cualidad tipo* número 2 tienen reservados espacios de calidad o garantizan una convivencia efectiva de las diferentes actividades y usos que acogen. Además, los elementos naturales deben dirigirse hacia el equilibrio climático, de manera que puedan dotar al patio de suficientes espacios sombreados para las épocas cálidas, así como soleados en épocas de frío.

De este modo, tras el proceso preliminar de investigación, que derivó en la identificación de los 5 criterios básicos y las 4 *cualidades tipo* detalladas, se procedió a la propuesta de una serie de actuaciones prototipo. Tales líneas de actuación, que se detallan en el siguiente sub-apartado, tienen en común que engloban las 4 *cualidades tipo* identificadas. Asimismo, se realiza un análisis exploratorio vinculado a sus potencialidades en el ámbito de la adaptación/mitigación del cambio climático y en el ámbito educativo.

4.2 PLANTEAMIENTO DE ACTUACIONES

A continuación (Tablas 2-4) se detallan tres *líneas de actuación* que, en coherencia con los criterios y cualidades identificados, tienen cierta capacidad de orientar la transformación de patios escolares hacia espacios naturalizados. Se adjunta una breve descripción de cada una de ellas con acciones concretas con las que pueden ser materializadas, y se realiza una breve relación de sus potencialidades más relevantes tanto desde el prisma ambiental y la lucha contra el cambio climático como desde su dimensión educativa.

Tabla 2

Detalle y fundamentación de la línea de actuación I

Línea de actuación I	
<i>Aumento de la infraestructura verde del patio</i>	
Descripción	
<p>Instalación de formaciones vegetales de diferente porte a lo largo del patio escolar, en coherencia tanto con las características morfológicas del mismo como con las condiciones climáticas y ecológicas de la zona. Puede materializarse a través de acciones como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La creación de barreras vegetales (arbustos, setos, etc.) en el perímetro del patio. ✓ La plantación de especies arbóreas en zonas amplias y expuestas del patio. ✓ La naturalización de los alcorques existentes, permitiendo que la vegetación espontánea se desarrolle. ✓ La instalación estratégica de formaciones vegetales atrayentes de polinizadores (jardín de mariposas, setos de polinizadores, etc.) 	
Potencialidades ambientales/climáticas	Potencialidades educativas
<ul style="list-style-type: none"> · Bienestar térmico exterior, regulación de las temperaturas y aumento de zonas sombreadas. · Fomento de la biodiversidad urbana (aves, invertebrados, pequeños mamíferos, reptiles, etc.). · Restauración de funciones ecológicas clave asociadas a la vegetación (polinización, absorción de CO₂, etc.). · Regulación de los ciclos hídricos al aumentar la superficie de suelo permeable. 	<ul style="list-style-type: none"> · Contenidos específicos de la ESO y en materia de Biología, tales como los referidos a la biodiversidad de seres vivos, su clasificación e identificación, nomenclatura científica, principios de botánica, los ecosistemas y la importancia de su conservación, etc. · Competencias clave transversales en el ámbito de la ecología y el medio ambiente, su fragilidad y su valor en la lucha frente al cambio climático. · Educación en principios y valores como la responsabilidad, los cuidados, la sostenibilidad ambiental, los efectos del cambio climático, etc.

Tabla 3

Detalle y fundamentación de la línea de actuación II

Línea de actuación II	
<i>Aumento de los elementos naturales (no vegetales) en el patio</i>	
Descripción	
<p>Introducción de elementos naturales, tales como madera, troncos de árbol, rocas, etc. con capacidad de constituir micro-hábitats para fauna urbana de pequeño tamaño, esencialmente aves e invertebrados. Se materializa a través de acciones concretas como la instalación, en distintos puntos del patio, de cajas nido para aves y murciélagos, estructuras que constituyan refugios para invertebrados (p. ej. hoteles de insectos), comederos de aves, estanques, rocallas y estructuras similares.</p>	
Potencialidades ambientales/climáticas	Potencialidades educativas
<ul style="list-style-type: none"> · Fomento y conservación de la biodiversidad urbana (aves, invertebrados, pequeños mamíferos, reptiles, etc.). · Mitigación de los efectos del cambio climático sobre la fauna local. · Restauración de funciones ecológicas clave, tales como el restablecimiento de cadenas tróficas en contextos urbanos. · Apoyo estructural al ecosistema urbano, restableciendo procesos naturales en el entorno escolar. · Favorecimiento de la conectividad de fauna con hábitats fragmentados. 	<ul style="list-style-type: none"> · Contenidos específicos de la ESO en materia de Biología, tales como los referidos a la biodiversidad de seres vivos, su clasificación e identificación, los principales grupos del reino animal, los factores bióticos y abióticos de los ecosistemas y su interrelación, etc. · Competencias clave transversales en el ámbito científico, y en el de valores cívicos y ciudadanía. · Educación en principios y valores como el respeto a los seres vivos, el valor de la riqueza natural, la atenuación de la responsabilidad humana en su deterioro, etc.

Tabla 4

Detalle y fundamentación de la línea de actuación III

Línea de actuación III	
<i>Regulación del ciclo hidrológico y aprovechamiento de pluviales</i>	
Descripción	
<p>Esta línea de actuación puede materializarse de diversas formas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalación de estructuras que canalicen y conecten los canalones de las edificaciones con depósitos de acumulación de agua para su reutilización como agua de riego ✓ Sustitución de pavimentos impermeables (cemento, asfalto, etc.) por otros materiales naturales (tierras, arenas compactas, caucho poroso, etc.) que favorezcan la infiltración de agua. ✓ Uso sostenible del recurso agua a través de sistemas de riego eficientes y la realización de acolchados en las áreas vegetadas que favorezcan la conservación de la humedad del suelo y atenúen la evaporación. 	
Potencialidades ambientales/climáticas	Potencialidades educativas
<ul style="list-style-type: none"> · Adaptación a los efectos del cambio climático, concretamente el referido a la reducción de las precipitaciones. · Regulación del ciclo hídrico a través del incremento de la superficie permeable. · Uso eficiente y sostenible del agua, recurso natural no renovable e indispensable. 	<ul style="list-style-type: none"> · Contenidos específicos de la ESO en materia de Biología, tales como los referidos a los ciclos hídricos, los recursos naturales y su gestión responsable, etc. · Competencias clave transversales en el ámbito de la ecología y el medio ambiente, especialmente en lo vinculado a las medidas de gestión humana para evitar el deterioro de los recursos que nos brinda la naturaleza.

Resulta conveniente señalar que las *líneas de actuación* planteadas están pensadas para ser llevadas a la práctica de manera paralela y conjunta, aunque sea parcialmente, puesto que cada una de ellas ofrece potencialidades

distintas y complementarias, especialmente en su vertiente ambiental. La *línea de actuación I*, por ejemplo, se sustenta fundamentalmente por su contribución a la adaptación de las escuelas y sus agentes sociales frente al aumento de las temperaturas y las olas de calor. Por su parte, la *línea de actuación II* está pensada esencialmente como un conjunto de mecanismos con capacidad para fomentar la biodiversidad urbana, contribuyendo a detener el deterioro y la fragmentación de los hábitats. Por último, la *línea de actuación III* está pensada para mitigar los efectos de la reducción de las precipitaciones y el cambio en los patrones del régimen de lluvias que ya se están observando.

4.2.1. Otros impactos positivos

Las tres *líneas de actuación* plantean, además, oportunidades en otros ámbitos y son capaces de generar impactos positivos indirectos si son debidamente optimizados. Desde la perspectiva planteada en el Marco Teórico de la capacidad de los espacios y su diseño para educar ('pedagogías invisibles', 'currículum oculto', etc.), cabe indagar y mencionar que es un hecho ya estudiado (Mejías, 2019) que las actividades que tienen lugar en el patio escolar, catalizados por los diversos elementos por los que esté compuesto, estereotipan tanto a la figura femenina como a la masculina.

En este sentido, las medidas propuestas constituyen una ventana de oportunidad también en el ámbito de la coeducación, diversificando los espacios vinculados al patio, diversificando sus usos y, por tanto, resignificándolo. Muchas de las acciones con que pueden materializarse las *líneas de actuación* propuestas, especialmente las asociadas a la *línea de actuación I*, implican remodelaciones estructurales que, eventualmente, tendrían la capacidad de retirar el protagonismo de elementos tradicionalmente centrales, tales como las pistas deportivas, y trasladarlo a espacios y actividades menos segregadoras.

Desde otros puntos de vista, tales como las capacidades diferentes, la socialización dentro del grupo de iguales o las distintas jerarquías sociales que el alumnado pueda realizar, ya sea de manera voluntaria o involuntaria, y las desigualdades que estas cuestiones generan, la naturalización de patios ofrece mimbres sobre los que trabajar, en contraposición con los patios tradicionales:

- Resta protagonismo a espacios segregadores en los que no conviven alumnos de ambos sexos, ni con capacidades distintas, ni de diferentes edades.
- Fomentan la eliminación de privilegios y estatus de los espacios que tradicionalmente lo ostentaban, evitando ciertas opresiones de una parte del alumnado sobre la otra.
- Incrementan las propuestas y las actividades cooperativas en contraposición con las competitivas.
- Ofrecen al patio la capacidad de dar respuesta a diferencias individuales y no a diferencias de género, de estatus, etc.
- Aporta flexibilidad y versatilidad a los espacios, algo que en escenarios de superficies limitadas es fundamental.
- Ofrece posibilidades de interrelación y conectividad entre distintas zonas del patio, en contraposición con casos de espacios centrales de paso restringido (p. ej. la pista de fútbol, que puede pasar a situarse en la periferia del patio).

4.3 PROPUESTA DE ACTIVIDADES ASOCIADAS

En el presente apartado se trata de profundizar en la dimensión educativa de las medidas de naturalización propuestas, planteando actividades asociadas a las mismas que den una respuesta pedagógica a cada una de las *líneas de actuación*. La formulación de las siguientes actividades se sostiene sobre la base del planteamiento definido en el Marco Teórico de que la naturalización de patios debe ser no sólo fruto del consenso de la comunidad educativa, sino que ésta, idealmente, debe ser parte integral de las medidas de transformación que se lleven a cabo, tanto desde el punto de vista de la planificación como de la ejecución y posteriores etapas de mantenimiento y cuidado.

A su vez, desde una perspectiva puramente escolar, la transformación debería estar contemplada en el Proyecto Educativo del centro donde se

ejecute, a fin de dar coherencia y entidad educativa a las medidas y acciones que se desarrollen en el proceso de naturalización.

Las siguientes tablas (Tablas 5 – 12) recogen una propuesta básica, ampliable en términos docentes, de actividades que podrían desarrollarse en el seno de las distintas líneas de actuación propuestas:

· **Línea de actuación I:**

Tabla 5

Detalle y encaje curricular de la actividad 1 (línea de actuación I).

Actividad 1: ‘¡Arriba las ramas!’
<i>Integrando al alumnado en la selección de especies</i>
Destinatarios: alumnado de 1º y 3º de E.S.O
Breve descripción
<p>Actividad investigativa a través de la cual el alumnado deberá, por un lado, identificar las principales características naturales del entorno circundante al centro escolar; en segundo término, realizar una selección justificada de las especies vegetales a incluir en las actuaciones de revegetación del patio; y por último, decidir qué modalidades de plantación realizar en el centro (barreras vegetales, jardines verticales, setos continuos, arbolado y arbustos aislados, etc.)</p> <p>Realización:</p> <ul style="list-style-type: none"> · La investigación está pensada para ser realizada por grupos de no más de 4 miembros. · El papel docente en la actividad es moderador y guía. · Los grupos de trabajo deberán plantear el problema, formular hipótesis y tomar decisiones fundamentadas y rigurosas en torno a la adecuada selección de especies en vinculación con variables como las condiciones concretas del lugar (clima, suelo, etc.), el estatus vegetal (flora autóctona, flora alóctona, flora invasora, etc.), el estrato de la vegetación (arbóreo, arbustivo o herbáceo, y su adecuación según la zona concreta), etc.
Marco curricular*¹
<p>La actividad encuentra su encaje en el Bloque 3 de contenidos, concretamente en los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Identificación de ejemplares de plantas propias de los ecosistemas próximos. · Sistemas de clasificación de los seres vivos, concepto de especies y nomenclatura científica binomial. · Características principales de las plantas

*¹ Puesto que el estudio tiene un alcance estatal, el marco curricular se refiere al desarrollado por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato

Tabla 6

Detalle y encaje curricular de la actividad 2 (línea de actuación I).

Actividad 2: PROYECTO ‘Cavanilles 2.0’ *¹
<i>Diseño y creación de fichas botánicas de identificación virtuales de las especies del patio escolar.</i>
Destinatarios: alumnado de 1º y 3º de E.S.O
Breve descripción
Proyecto a través del que el alumnado se adentrará en el proceso de confección de fichas botánicas para cada una de las especies presentes en el patio tras las acciones llevadas a cabo asociadas a la <i>línea de actuación I</i> . Cada una de las fichas se registrará en soporte digital (blog, carpeta digital de uso abierto, etc.) y podrá ser consultada por cualquier usuario a través de la lectura de un <i>código QR</i> que llevará asociado.
<u>Realización:</u>
<ul style="list-style-type: none">· El diseño será cooperativo y democrático, de forma que, a través de distintas dinámicas de trabajo conjunto mediadas por el/la docente (lluvias de ideas, debates, etc), el alumnado discutirá y, finalmente, elegirá mediante sufragio entre distintas modalidades o tipologías de diseño.· El papel docente en la actividad es moderador y guía, debiendo aclarar desde el inicio del proyecto los elementos científicos y estructurales fijos, es decir, los que cada una de las fichas a diseñar debe incluir (nomenclatura binomial, breve descripción de la especie en términos de fisiología, ecología y distribución geográfica, fotografías/imágenes, <i>código QR</i> asociado, etc.).· Una vez finalizado el proceso de consenso con respecto al diseño, cada alumno deberá realizar, al menos, una ficha botánica.· Las fichas se realizarán en formato digital y se asociarán a un <i>código QR</i>, a fin de que su consulta sea cómoda y atractiva para el alumnado.
Marco curricular *²
La actividad tiene capacidad de cubrir contenidos curriculares en ámbitos diversos y para varias de las etapas educativas obligatorias y postobligatorias, tales como:
<ul style="list-style-type: none">· <i>Metodología científica</i>: vocabulario científico; obtención, selección e interpretación de información científica.· <i>La biodiversidad en la Tierra</i>: identificación de ejemplares de plantas, clasificación y nomenclatura de especies vegetales, distribución vegetal, etc.· <i>Las plantas</i>: nociones de fisiología y adaptaciones al medio

*¹ En referencia al botánico valenciano Antonio José Cavanilles.

*² Puesto que el estudio tiene un alcance estatal, el marco curricular se refiere al desarrollado por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato

Tabla 7

Detalle y encaje curricular de la actividad 3 (línea de actuación I).

Actividad 3: ‘Pequeños botánicos’
<i>Creación de un Herbario del centro escolar</i>
Destinatarios: alumnado de 4º de E.S.O
Breve descripción
Actividad que esencialmente consiste en la creación por parte del alumnado de un herbario clásico a fin de tener un respaldo taxonómico documentado de la biodiversidad vegetal del patio naturalizado. <u>Realización:</u> <ul style="list-style-type: none">· La actividad se realizará por grupos de 4 alumnos/as, mixtos preferentemente.· Se realizará a través de distintas batidas y jornadas de rastreo y recolección, teniendo en cuenta las estaciones clave en relación al estado de la vegetación.· Cada grupo se encargará de la recolección de partes vegetales de una clase distinta de vegetación (se propone la siguiente clasificación: árboles perennifolios, árboles caducifolios, arbustos perennes, arbustos caducifolios, herbáceas anuales, herbáceas perennes y herbáceas vivaces).· A medida que se vaya haciendo la recolección, se deberán ir ejecutando los distintos procesos de documentación, etiquetado, prensado, conservación, montaje, almacenamiento y ordenación, en el orden conveniente y siempre bajo la supervisión y guía del docente.
Marco curricular ^{*1}
A través de su realización, el alumnado de 4º de ESO trabajará fundamentalmente los contenidos de los Bloques 3 y 4, referentes a <i>Ecología y medio ambiente</i> y al <i>Proyecto de investigación</i> , respectivamente. Trabajarán contenidos relacionados con la clasificación de los seres vivos, así como con la planificación, aplicación e integración de destrezas y habilidades propias del trabajo científico.

^{*1} Puesto que el estudio tiene un alcance estatal, el marco curricular se refiere al desarrollado por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato

Línea de actuación II:

Tabla 8

Detalle y encaje curricular de la actividad 4 (línea de actuación II).

Actividad 4: PROYECTO 'Naturalmente biodiversos'
<i>Integración del alumnado en el proceso de introducción de elementos naturales no vegetales en el patio escolar</i>
Destinatarios: alumnado de 1º, 3º y 4º de E.S.O
Breve descripción
Se trata de un proyecto con distintas vertientes, cuyo denominador común es el proceso de diseño, confección e instalación de refugios y estructuras atrayentes de fauna urbana fabricadas con elementos naturales. Algunas propuestas son: <ol style="list-style-type: none">(1) Estanque para anfibios.(2) Hoteles de insectos.(3) Cajas nido y comederos/bebederos para aves(4) Refugios para murciélagos(5) Rocallas
Realización:
<ul style="list-style-type: none">· Cada una de las vertientes del proyecto será planificada e implementada por el/las aula/s de una de las etapas para las que está pensado el proyecto, según su adecuación curricular y el Proyecto Educativo del centro en cuestión.· Para cada una de las propuestas, el sistema de diseño e instalación deberá ser cooperativo, de manera que todo el aula se adentre en el proceso de búsqueda de información científica y lleve a cabo charlas y debates acerca de variables como los métodos de atracción de fauna autóctona, ecología y comportamientos de especies clave, modelos de anidamiento/refugio de especies clave, posibles interacciones entre ellas (depredación, simbiosis...), adecuación de unos materiales u otros, posibilidad de incluir materiales reciclados, etc.· El papel docente deberá centrarse en la adecuación de las propuestas para cada etapa y, en el ámbito de la realización, en la orientación y el andamiaje de dinámicas de aprendizaje cooperativo.
Marco curricular * ¹
<ul style="list-style-type: none">· A través de su realización, el alumnado de 1º y 3º de ESO trabajará contenidos incluidos en los Bloques 3 y 7, puesto que trabajará la biodiversidad del patio a través del diseño de un trabajo de investigación sobre animales de su entorno.· El alumnado de 4º de ESO profundizará en contenidos curriculares del Bloque 3 (<i>Ecología y medio ambiente</i>) y del Bloque 4 (<i>Proyecto de investigación</i>).

*¹ Puesto que el estudio tiene un alcance estatal, el marco curricular se refiere al desarrollado por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato

Tabla 9

Detalle y encaje curricular de la actividad 5 (línea de actuación II).

Actividad 5: 'Todos somos Linneo'
<i>Diseño de clave dicotómica para los invertebrados del patio</i>
Destinatarios: alumnado de 1º y 3º de E.S.O
Breve descripción
<p>La actividad consiste en el diseño de una clave dicotómica plenamente funcional con la que el alumnado pueda clasificar con rigor científico todos los invertebrados que habitan el patio escolar tras la implementación de las medidas de naturalización contempladas por la <i>línea de actuación II</i> que, previsiblemente, generarán una consolidación de sus poblaciones.</p> <p><u>Realización:</u></p> <ul style="list-style-type: none">· Se divide el aula en 5 grupos, cada uno de los cuales realizará una labor previa de investigación cooperativa de las principales características de los siguientes grupos de invertebrados: (1) insectos, (2) arácnidos, (3) miriápodos, (4) gasterópodos y (5) anélidos.· A continuación, se lleva a cabo una dinámica conjunta (todo el aula) de debate y lluvia de ideas en la que se consensuan las características primordiales de cada grupo que hacen que sean diferentes entre sí y, por tanto, agrupables y clasificables (poseen patas, número de patas, poseen alas, poseen protección corporal, tipo de protección corporal, poseen antenas, etc.). En esta etapa, lo ideal es que las ideas de cada grupo sean defendidas por un/una portavoz.· Diseño conjunto de clave dicotómica, dotando de jerarquía organizacional a las características consensuadas.· El papel docente es orientador y de guía, tanto en las dinámicas de investigación como en las de debate. <p>* La actividad es replicable para la clasificación de todo tipo grupo animal (mamíferos, aves, anfibios, etc.) y vegetal.</p>
Marco curricular ^{*1}
<p>Para los niveles descritos, el currículo básico señala la importancia de conocer y utilizar claves dicotómicas para la identificación y clasificación de distintas especies de animales y plantas (Bloque 3 para los cursos de 1º y 3º de ESO).</p>

^{*1} Puesto que el estudio tiene un alcance estatal, el marco curricular se refiere al desarrollado por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato

Tabla 10

Detalle y encaje curricular de la actividad 6 (línea de actuación II).

Actividad 6: 'Como lo hacía Margalef' *¹
Cálculo de la diversidad de especies animales presentes en el patio
Destinatarios: 3º y 4º de ESO
Breve descripción
Mediante el cálculo del Índice de diversidad de Margalef, la actividad incide en la importancia ambiental de la biodiversidad animal del patio escolar, permitiendo al alumnado hacer predicciones y comprobar empíricamente la evolución de la misma a lo largo del tiempo.
<u>Realización:</u>
<ul style="list-style-type: none">· Se divide el aula en grupos de no más de 4 alumnas/os, cada uno de los cuales se encargará del estudio de un área determinada del patio en relación a la diversidad de especies animales que haya en ella (aves, invertebrados, pequeños reptiles, etc.) así como de su proporción.· Una vez los grupos hayan terminado la recogida de datos, el/la docente guiará la clase con el objetivo de que cada grupo sea capaz de obtener el índice de diversidad de Margalef de su zona de estudio, a través de la siguiente fórmula: $I = (s - 1) / \ln N$ *²· Cuando cada grupo tenga su índice de diversidad, se realizará una puesta en común y se debatirá sobre las áreas más y menos biodiversas del patio, posibles interpretaciones, explicaciones e hipótesis, su relación con factores como la cobertura vegetal, etc.· Los índices obtenidos se registrarán y documentarán debidamente, de forma que sea posible realizar un seguimiento de la evolución de las cifras obtenidas curso tras curso.
Marco curricular *³
El currículo de la materia de biología incide en la importancia de que el alumnado sea capaz de definir el concepto de diversidad y de conocer los principales índices de cálculo de la diversidad biológica, así como de resolver problemas mediante su uso.

*¹ En referencia al ecólogo catalán Ramón Margalef, referente en el campo del estudio de poblaciones.

*² Donde I es la diversidad específica, s es el número de especies presentes, y N es el número total de individuos encontrados (de todas las especies). \ln hace referencia a 'logaritmo neperiano.

*³ Puesto que el estudio tiene un alcance estatal, el marco curricular se refiere al desarrollado por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato

Línea de actuación III:

Tabla 11

Detalle y encaje curricular de la actividad 7 (línea de actuación III).

Actividad 7: 'Infiltrados'
<i>Comparativa de superficies del patio en relación a la infiltración de agua en el suelo</i>
Destinatarios: 1º de ESO
Breve descripción
<p>La actividad consiste en una observación guiada de dos tipos de sustratos o pavimentos del patio escolar: (1) suelos permeables y (2) superficies impermeables, para su posterior interpretación comparativa en relación a su aspecto material y a los procesos que conllevan.</p> <p><u>Realización:</u></p> <ul style="list-style-type: none">· Se divide el aula en grupos de no más de 4 alumnas/os, cada uno de los cuales observará los dos tipos de superficies establecidos a lo largo del patio. Dentro de la tipología de suelos permeables pueden observarse alcorques, áreas cultivadas, superficies térreas y, en general, cualquier tipo de suelo poroso y permeable al agua; por el contrario, dentro de los no permeables se observarán aquellos pavimentos incapaces de filtrar el agua (cementos, asfalto, hormigón, etc.).· Tras la jornada de observación y recogida de datos, cada grupo deberá, a través de un portavoz, expresar las características más relevantes observadas en vinculación a su permeabilidad (formación de charcos, concurrencia de vegetación espontánea, identificación de cada superficie observada con su capacidad –cualitativa, a ojos del alumnado– de filtración hídrica, etc.).· Posteriormente se realiza un debate guiado y moderado por el/la docente con el objetivo de que las principales ideas recabadas, fruto de las observaciones, deriven en conclusiones científicas en relación a la distribución del agua en el sustrato del patio, las propiedades del agua, su importancia para la vida, su ciclo, etc.
Marco curricular ^{*1}
<p>El Bloque 2 de contenidos para el curso de 1º de ESO resalta la relevancia de que el alumnado termine esta etapa sabiendo describir las propiedades del agua y su importancia para la existencia de vida, así como interpretar su comportamiento y su ciclo.</p>

^{*1} Puesto que el estudio tiene un alcance estatal, el marco curricular se refiere al desarrollado por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato

Tabla 12

Detalle y encaje curricular de la actividad 8 (línea de actuación III).

Actividad 8: 'Meteo-patio'
<i>Instalación y empleo de pluviómetro</i>
Destinatarios: 1º, 3º y 4º de ESO
Breve descripción
<p>Se trata de aprovechar los contenedores previstos en la <i>línea de actuación III</i> para que uno de ellos cumpla la función de pluviómetro, de forma que el alumnado pueda recoger y medir las precipitaciones y realizar comprobaciones y seguimientos de este factor a lo largo del tiempo.</p> <p><u>Realización:</u></p> <ul style="list-style-type: none">· Para su realización, debe adaptarse uno de los contenedores receptores de precipitaciones gradándolo en milímetros (mm).· El aula en cuestión elegirá, de manera democrática, una "comisión de registro de lluvias", compuesta por 3 alumnas/os que serán las/los encargadas/os de registrar y documentar periódicamente las precipitaciones, expresándolo siempre en milímetros de altura.· Cuando exista un número suficiente de registros de precipitación, la actividad tiene múltiples posibilidades de aplicación en ciencias, pudiéndose emplear los registros para realizar representaciones gráficas (precipitación mensual, trimestral, anual, etc.) a través de las cuales puedan plantearse hipótesis e interpretaciones en relación a factores como los meses más lluviosos, así como plantearse problemas de cálculo en el que el alumnado deba realizar conversiones de medida de las precipitaciones registradas (conversión de milímetros de altura a su equivalente en litros por metro cuadrado: mm → l/m²).· Igualmente, los registros realizados deberán servir para realizar análisis comparativos con climogramas representativos de distintas ciudades y distintos climas. Este análisis comparativo, mediado por el/la docente, debe llevar a reflexiones transversales y multifactoriales, tales como la relación del factor lluvia con la cobertura vegetal, la importancia de recoger y aprovechar pluviales en climas como el mediterráneo, etc.
Marco curricular ^{*1}
<p>Se ahonda en contenidos curriculares de todas las etapas contemplados en el texto legal de referencia, tales como la representación gráfica de datos numéricos, la relación de variables climatológicas con las características de las regiones biogeográficas, la valoración de la necesidad de una gestión sostenible del recurso agua, etc.</p>

^{*1} Puesto que el estudio tiene un alcance estatal, el marco curricular se refiere al desarrollado por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato

Tal y como se ha apuntado con anterioridad, las actividades propuestas en las tablas 5 a 12 son meros planteamientos generales que únicamente pretenden resaltar las potencialidades curriculares de los patios naturalizados. Dado que no se programan para una etapa educativa en concreto, resultaría imposible, además de falta de base planificadora, desarrollar objetivos o temporalizaciones precisas.

A este respecto, debe puntualizarse que cada una de las actividades propuestas, a la hora de ser programada debidamente en el marco de un proyecto educativo de un centro escolar, debe ser revisada, adaptada, ampliada y desarrollada en su totalidad por un/una docente, de manera que puedan enmarcarse temporal y programáticamente y puedan plantearse unos objetivos realistas ajustados a una etapa de educación concreta. No es este uno de los objetivos del presente estudio, de modo que este aspecto debe quedar, forzosamente, abierto a interpretaciones docentes.

En cualquier caso, a pesar del carácter amplio de las actividades planteadas, sí que es posible encontrar en ellas una notable entidad pedagógica al margen de los contenidos ya destacados en el marco de la enseñanza de la Biología, al presentar múltiples potencialidades competenciales de carácter transversal, dinámico e integral en distintas áreas del conocimiento, tales como las ciencias sociales y la geografía, las matemáticas, la educación cívica y constitucional o la promoción de la salud. Además, tal y como se ha destacado anteriormente, se adentran en la mayor parte de las competencias básicas, con especial énfasis en las referentes a la comunicación lingüística, la matemática y ciencia, tecnología e ingeniería, la digital, la social y la ciudadana.

A continuación (Tabla 13) se destacan algunos puntos, los más relevantes, vinculados a la transversalidad que ofrecen los patios naturalizados y las actividades docentes planteadas asociadas a ellos.

Tabla 13

Relación de competencias clave y contenidos transversales subyacentes a las actividades propuestas.

Competencia básica o área de transversalidad	Fundamentación
<i>Medio ambiente y sostenibilidad</i>	Esta cuestión, la educación ambiental, es una constante en las actividades propuestas, siendo pilar central no sólo de ellas, sino también de las actuaciones de remodelación de patios hacia su naturalización. La LOMLOE, como se ha comentado anteriormente, ofrece oportunidades de gran calado a este respecto puesto que está alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 que, entre otras cosas, urgen a abordar temas como la acción contra el cambio climático o la conservación de la biodiversidad de manera transversal en el currículo académico.
<i>Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)</i>	Muchas de las actividades planteadas contemplan el empleo de TICs como elemento orgánico en su desarrollo (p. ej. el Proyecto ‘Cavanilles 2.0 –tabla 4–). Además, la integración de elementos naturales con el empleo de recursos digitales puede brindar oportunidades para desarrollar conceptos curriculares como la sostenibilidad aplicada al mundo tecnológico y digital. Su empleo, en cualquier caso, debe ser complementario a las experiencias de vinculación con la naturaleza, ofreciendo posibilidades como la realización de visitas virtuales a lugares de interés para ampliar los conocimientos adquiridos en el entorno del patio (jardines botánicos, etc.), la realización de actividades interactivas relacionadas con dichos conocimientos (laboratorios vituales, etc.), entre otras.
<i>Participación activa</i>	La adquisición de competencias en materia de medio ambiente se fortalece con el desarrollo de las actividades propuestas, puesto que trascienden los conocimientos adquiridos a través de medios convencionales (libros, diapositivas, vídeos), ofrecen experiencias directas y vivenciales, y fomentan la participación en el proceso de aprendizaje.
<i>Ciencias Sociales y Geografía</i>	En todos los planteamientos se trabaja la interacción del ser humano con su entorno de una manera directa o indirecta, así como los comportamientos sociales con consecuencias en el entorno inmediato (el patio, los alrededores, el barrio, la ciudad...). Además, se trata de generar dinámicas grupales de debate basadas en el respeto a la diversidad. Asimismo, en algunas de las actividades se emplean recursos propios de estas ciencias, como los climogramas.

<i>Promoción de la salud</i>	Tanto las medidas de naturalización como las actividades planteadas ofrecen oportunidades docentes en relación a la vinculación entre un entorno natural sano y la salud de las personas.
<i>Matemáticas</i>	Algunas de las actividades planteadas prevén la resolución de problemas de cálculo, el empleo de fórmulas matemáticas (tabla 10), la realización de conversiones de unidades de medida, etc.
<i>Educación cívica y constitucional</i>	Favoreciendo la adquisición de hábitos de respeto y cuidado hacia los seres vivos y los ecosistemas, así como la lucha contra el cambio climático, a través de la búsqueda de consensos, soluciones conjuntas y cooperativas a nivel de aula (charlas, debates, etc.) e incluso a nivel de centro (el propio proyecto de naturalización debe ser fruto del consenso y el trabajo compartido).

4.4 RECURSOS

Los recursos esenciales que subyacen del desarrollo del presente estudio son los propios elementos que la etapa de investigación del trabajo arrojó como componentes fundamentales para implementar actuaciones de naturalización de patios escolares. Uno de los objetivos del trabajo, concretado por los objetivos específicos *O.E. 3* y *O.E. 5*, fue analizar de qué maneras y a través de qué mecanismos los elementos naturales introducidos en el patio pueden actuar como vectores de procesos de enseñanza-aprendizaje, de manera que, al hablar de recursos, resulta inevitable, y casi necesario, retrotraerse a dichos elementos naturales y apuntalarlos como tal.

Todos y cada uno de los citados elementos naturales introducidos en el patio tienen la capacidad de reestructurarlo en una transición relativamente compleja hacia un espacio no sólo cada vez más adaptado a ciertos efectos del cambio climático, sino también con una clara aplicabilidad educativa en la que todos los elementos introducidos devienen recursos capaces de catalizar procesos de enseñanza-aprendizaje diversos.

De este modo, se realiza a continuación una muy breve relación de los recursos esenciales, en cualquier caso siempre dependientes del tipo de naturalización y de las medidas que implemente el centro en cuestión:

→ *Infraestructura verde*

- Vegetación de porte arbóreo
- Vegetación de porte arbustivo
- Formaciones vegetales heterogéneas continuas (setos, pantallas, etc.) y abiertas (jardines florales, vegetación trepadora etc.)

→ *Infraestructura naturalizada* (madera, rocas, troncos, arenas, tierras, etc.)

→ *Estructuras atrayentes de biodiversidad* (hoteles de insectos, cajas-nido, comederos de aves, etc.).

→ *Contenedores para recogida de pluviales.*

4.5 CONSIDERACIONES SOBRE LA TEMPORALIZACIÓN

Puesto que las actividades propuestas no se ajustan a una etapa educativa concreta, establecer una temporalización especificando número de sesiones, duración de las mismas, encaje en el curso escolar, etc., resultaría incoherente con el alcance que pretende ofrecer el presente estudio. Tal y como se especifica en el apartado de objetivos, el trabajo tiene un carácter y un propósito exploratorio y generalista en términos académicos y curriculares (dentro del ámbito de la Biología, esencialmente, y del medio ambiente, particularmente), por lo que los planteamientos y propuestas docentes ofrecidos en él no pueden ajustarse a los estándares estructurales y organizacionales que presentan las actividades propuestas, por ejemplo, en unidades didácticas.

En cualquier caso, es preciso señalar en este epígrafe que muchas de las actividades propuestas requieren de un desarrollo que trascienda los límites temporales del curso académico, es decir, que será necesario, para que los resultados sean óptimos y efectivos, que se desarrollen año tras año. Este factor motiva la necesidad de la formación de un equipo docente motor que se encargue de su desarrollo sucesivo curso tras curso, realizando las

adaptaciones que sean oportunas en relación a los niveles educativos destinatarios, a sus necesidades concretas y, en definitiva, a materializar una necesaria continuidad coherente con la evolución temporal de los grupos de alumnado destinatario.

Esto, además, acrecienta la idea señalada en apartados anteriores de que las acciones de naturalización, así como las utilidades docentes que se les otorgue, deben contar con el consenso de la comunidad educativa y ser parte integral del proyecto educativo del centro.

5. EVALUACIÓN

El presente apartado prevé tanto la generación de un proceso sistematizado que sirva para la evaluación de los planes y proyectos de naturalización de patios como la elaboración de un modelo de evaluación que permita verificar la adquisición de lo que podríamos denominar la competencia ecosocial del alumnado mediante la realización de las actividades propuestas.

5.1. EVALUACIÓN DE LAS ACTUACIONES DE NATURALIZACIÓN

Este epígrafe se centra en el proceso de elaboración de un sistema de evaluación estándar de los proyectos de naturalización de patios y de la efectividad en la aplicación o puesta en práctica de sus dimensiones ambientales, educativas, coeducativas, etc. Puesto que el estudio ofrece claves y líneas de actuación replicables a una escala relativamente amplia, fundamentalmente escolar (concretamente de centros de Educación Secundaria), el sistema de evaluación se sustenta en el citado carácter de replicabilidad, de manera que se busca que sea válido para que cualquier centro que implemente medidas de naturalización de su patio de recreo evalúe los resultados obtenidos.

Así, se ha realizado un sistema de evaluación que guarda coherencia con los 5 criterios técnicos (Tabla 1) y con las 4 *cualidades tipo* (p. 29) extraídas de la primera etapa de investigación y revisión bibliográfica que comprendió el estudio, y que a fin de cuentas sintetizan el carácter multidimensional que los espacios exteriores que los centros adquieren, al menos de manera parcial (no debe obviarse que la naturalización de un patio es un proceso complejo que requiere tiempo), tras la implementación de las líneas de actuación propuestas. Bajo esta premisa, se confeccionó una metodología evaluativa común y estandarizada, que contempla criterios ambientales, educativos, sociales, etc., y que puede ser aplicada por cualquier centro que desee verificar el cumplimiento de los objetivos de sus actuaciones de naturalización.

El sistema estandarizado de evaluación de las acciones de naturalización ideado se estructura en torno a 4 principios que deben

cumplirse, cada uno de los cuales se verifica mediante una serie de indicadores. Por motivos de extensión, el estándar se anexa como documento adjunto y complementario al estudio en el **Anexo I**. De una manera sintética, los 4 principios cubren la evaluación de los siguientes grandes bloques clave:

→ *Principio 1: Planificación*

→ *Principio 2: Dimensión ambiental/adaptativa*

→ *Principio 3: Dimensión educativa y curricular*

→ *Principio 4: Otros impactos positivos previstos*

De este modo, el sistema de evaluación propuesto pretende servir de base para verificar el cumplimiento de ciertos mínimos en cuanto a la planificación de medidas de naturalización de patios y en relación a las potencialidades defendidas en términos climáticos, educativos, coeducativos, etc. A este respecto, resulta esencial señalar que la mayor parte de los indicadores propuestos para cada principio tienen un indudable cariz cualitativo, de manera que difícilmente pueden arrojar verificaciones cuantitativas ni evaluaciones categóricas por sí solos. El sistema de evaluación está ideado únicamente para emplearse como modelo estándar, como guía de evaluación que pretende servir de base y armonizar protocolos y procedimientos que, para cada caso concreto, deberán ampliarse y ser más exhaustivos, rigurosos y concretos, definiendo variables cuantificables para la verificación de cada indicador.

5.2. EVALUACIÓN DEL ALUMNADO

Si bien las actividades propuestas no tienen un nivel de concreción capaz de soportar modelos de evaluación concretos, se ha creído oportuno plantear al menos un sistema genérico que permita verificar la adquisición de las competencias y valores asociados a su realización. Así, se propone un método de autoevaluación basado en la confección de una suerte de *portfolio de actividad* que, de un modo general, sirva al propósito de que la evaluación no interrumpa los procesos de aprendizaje, sino que forme parte de ellos. Por motivos de extensión, se expresan algunas claves del método en el **Anexo II**.

6. REFLEXIÓN Y VALORACIÓN FINAL

Sin duda, uno de los elementos que resultó central tanto para el desarrollo conceptual como para la materialización del estudio fue la preocupación creciente del autor, ambientólogo de formación, ante horizontes no tan lejanos derivados de los ya señalados cambios en ciertos patrones climáticos. Ante estos escenarios, la exploración y el análisis que se presentan en este trabajo pretenden, con mayor o menor puntería, aportar un marco que sirva de base planificadora para la institución escolar de Enseñanza Secundaria en su contribución para frenar el cambio climático, al tiempo que sirva a un propósito y a una utilidad educativa.

Es, tal vez, en este punto donde reside una de las claves del estudio: **se ha tratado de encontrar una vía educativa**, con utilidades y planteamientos didácticos generales, para varias etapas de las comprendidas en la Enseñanza Secundaria, **a propuestas adaptativas y estructurales de las propias escuelas** como entes físicos, concretamente de sus patios y espacios exteriores, que deberían redundar en una mejora en el bienestar climático del estudiantado (y de toda la comunidad escolar). En este sentido, una escuela naturalizada, o cuyo patio haya sido naturalizado, amplía su papel de motor social, dotando a su ya defendida labor civilizatoria de una vertiente de trabajo climática y ambiental y, en última instancia, social, en la que la institución escolar tiene una capacidad nada desdeñable de cambio y progreso por medio de la enseñanza.

Así pues, dado el perfil exploratorio de su primera etapa, el estudio podría definirse, de una manera sintética, **como la base estratégica y didáctica para el diseño de proyectos de innovación educativa para varios escenarios curriculares** (en el marco de la ESO) **mediados y catalizados por los elementos introducidos para la naturalización de la escuela**. El citado perfil exploratorio puede devenir un punto importante de innovación, dado que la revisión bibliográfica que comprendió arrojó planteamientos vinculados a criterios técnicos y cualidades que los patios deberían incorporar a fin de desarrollar contribuciones no sólo en el marco de la lucha climática, sino también en un marco concreto y justificado del ámbito educativo.

El estudio contempla, además, una propuesta de **proyecto educativo innovador** basado en el desarrollo teórico realizado que, lejos de ser una propuesta concreta, queda abierta a toda la etapa escolar que comprende la ESO. La falta de concreción no es casual, y los motivos son diversos. Por un lado, las posibilidades didácticas que ofrecen los patios naturalizados son, como se defiende a lo largo de todo el trabajo, innumerables, y es posible encontrar nexos de convergencia muy bien definidos con el currículo de todas las etapas de la ESO, no solamente de la materia de Biología, también en otras materias y contenidos transversales; mantener una propuesta abierta, en términos de etapa educativa, dota al trabajo de una mayor viabilidad y replicabilidad en los centros. Bien es cierto que dicha amplitud puede derivar en una debilidad si se defiende que el presente constituye una propuesta de proyecto de innovación educativa, pero se decidió mantener este carácter por el motivo señalado, y también por tratarse de una temática tan marcada por su necesidad de formación permanente en el marco escolar.

Por otro lado, esta replicabilidad redundará en la viabilidad de las acciones planteadas. Los centros educativos, la institución de la escuela, se embarcará en proyectos de naturalización de sus instalaciones en la medida en que las necesidades ambientales les apremien, tal y como viene sucediendo en este ámbito en los últimos años. Su viabilidad debe medirse no en términos económicos, sino en factores como el bienestar del alumnado, el clima escolar y la adaptación a las alteraciones climáticas, así como en términos educativos en un sentido amplio.

Desde una perspectiva docente, naturalizar los patios sienta las bases para naturalizar el currículo académico de las etapas secundarias de la educación, esencial en un contexto en el que la impartición de la educación ambiental muchas veces es dependiente del buen (o mal) hacer de las y los docentes, dado que es una materia que sólo puede ser enseñada de manera transversal a través del desarrollo competencial de otras materias.

En conclusión, la viabilidad de las transformaciones exploradas en el presente estudio, así como de sus aplicaciones educativas y curriculares asociadas adquiere mayor entidad si se toma en consideración la coyuntura

climática actual y todos sus efectos socio-ambientales, que precisan de mecanismos de generación de una conciencia ambiental robusta y activa en las generaciones de educandos. En otras palabras, lo que se defiende es que la escuela no puede quedarse al margen, sino que, de manera opuesta, debe tomar partido formando a los adolescentes de manera que interioricen que, aunque no quieran, son una parte integral de un entorno, de un medio que actualmente tiene problemas serios que amenazan con agravarse. Debemos familiarizarlos con su naturaleza más cercana, mediar para que realicen sus propias interpretaciones de la misma, que la sientan como propia, y moderar sus análisis de manera que sean dirigidos hacia la concepción de que su participación activa es decisiva para la resolución de la mayor parte de las problemáticas ambientales.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acaso, M. (2018). *Pedagogías invisibles*. Catarata.
- Adell, M.A. (2006). *Estrategias para mejorar el rendimiento académico de los adolescentes*. Pirámide.
- Ajuntament de Barcelona (2019). *Refugios climáticos en las Escuelas*. <https://www.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/es/escuelas-refugios-climaticos>
- Ajuntament de Barcelona (2021). *Red de refugios climáticos*. <https://www.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/es/barcelona-responde/acciones-concretas/red-de-refugios-climaticos>
- Argüello, A. (2022). *Renaturalización escolar. Ecopatios: un entorno más habitable, una escuela más sostenible*. [Trabajo de fin de grado. Universidad de Valladolid]. UVaDOC Repositorio Documental de la Universidad de Valladolid.
- Ayuntamiento de Molina de Segura (2020). *El CEIP Cervantes de Molina de Segura desarrolla un Plan de Adaptación al Cambio Climático y Fomento de la Biodiversidad*. <https://www.murcia.com/molina/noticias/2020/12/10-el-ceip-cervantes-de-molina-de-segura-desarrolla-un-plan-de-adaptacion-al-cambio-climatico-y-fomento-de-la-biodiversi.asp>
- Beyer, R.M., Manica, A., Mora, C. (2021). Shifts in global bat diversity suggest a possible role of climate change in the emergence of SARS-CoV-1 and SARS-CoV-2. *Science of The Total Environment* 767. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145413>
- CEIP Virgen de Sacedón. (2020). *Trailer proyecto NaturalizadODS* [Archivo de vídeo]. Youtube. <https://youtu.be/pDCiBjQzFFI>
- Ciocoletto, A. (2021). Espacios coeducativos, una propuesta feminista de la escuela y su entorno, en M. Gutiérrez y R. Lorenzo (Eds.), *Patios silvestres, recomendaciones para el diseño de espacios exteriores en escuelas infantiles*. Basurama.

- Col·lectiu Punt 6 (2019). *Urbanismo feminista. Por una transformación radical de los espacios de vida*. Virus Editorial.
- Col·lectiu Punt 6 y Coeducació (2019). *Patios coeducativos. Guía para la transformación feminista de los espacios educativos*. Autoedición.
https://issuu.com/patioscoeducativos/docs/libro-patioscoeducativos_09-04-2020_cast
- Corraliza, J.A. y Collado, S. (2015). La naturaleza cercana como moderadora del estrés infantil. *Psicothema* 2011, 23(2), 221-226.
<https://www.psicothema.com/pdf/3874.pdf>
- Cortés, E. y Curcoll, L. (3 de marzo de 2021). Los patios escolares son espacios privilegiados para garantizar el juego, el contacto con la naturaleza y los aprendizajes al aire libre. Institut Infància i adolescència.
<https://institutinfancia.cat/es/blog/els-patis-escolars-son-espais-privilegiats-per-garantir-el-joc-el-contacte-amb-la-natura-i-els-aprenentatges-a-laire-lliure/>
- Cosin, A. (2020). El patio del Centro Educativo Palma, un espacio de oportunidades. [Trabajo de fin de grado. Universidad Politécnica de Valencia]. RiuNet Repositorio Institucional UPV.
- Fjørtoft, I. (2001). The natural environment as a playground for children: landscape descriptions and analyses of a natural playscape. *Landscape and Urban Planning* 48(1-2), 83-97.
- García, A.B. y Benítez, L. (2021). *Guía para la elaboración de planes de adaptación al cambio climático en escuelas*. SEO/BirdLife Madrid.
https://seo.org/wp-content/uploads/2021/08/Guia_Adaptacion_CC_Escuelas_SEO_BirdLife.pdf
- Gobierno de Aragón (s.f.). Patios x el clima. <https://www.aragon.es/-/patios-por-el-clima#anchor1>
- Gutiérrez, M. y Lorenzo, R. (2021). *Patios silvestres, recomendaciones para el diseño de espacios exteriores en escuelas infantiles*. Basurama.

https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Educacion_Ambiental/ContenidosBasicos/Publicaciones/PatiosSilvestres/PatiosSilvestres2b2.pdf

Jackson, P.W. (1992). *La vida en las aulas*. Fundación Paideia

Lorenzo, E. (2021). ¿Qué entendemos por un patio de una escuela? en M. Gutiérrez y R. Lorenzo (Eds.), *Patios silvestres, recomendaciones para el diseño de espacios exteriores en escuelas infantiles*. Basurama.

Mejías, J. (2019). Estudio coeducativo sobre el patio escolar del I.E.S. Domingo Pérez Minik. [Trabajo de Fin de Máster]. RIULL Repositorio Institucional Universidad de La Laguna.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2021). *Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas*. MITERD.
https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/eniv_2021_tcm30-515864.pdf

Molines, S. (s.f.). *Guía de patios coeducativos*. Generalitat Valenciana.
https://ceice.gva.es/documents/169149987/172590358/Guia_de_patis_coeducatius_cas.pdf

Naumann S, McKenna D, Kaphengst T, Pieterse M, Rayment M (2011). *Design, implementation and cost elements of Green Infrastructure projects*. Reporte final. Comisión Europea.
https://ec.europa.eu/environment/enveco/biodiversity/pdf/GI_DICE_Final_Report.pdf

Oficina española de Cambio Climático, (2019). *Proyecto Cuidados en Entornos Escolares: transformar los patios escolares y sus entornos en espacios saludables*. Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España, en <https://www.adaptecca.es/proyecto-cuidados-en-entornos-escolares-transformar-los-patios-escolares-y-sus-entornos-en-espacios>

Organización de las Naciones Unidas (1992). *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Asamblea General de las Naciones Unidas.
<https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>

Organización de las Naciones Unidas (2015). *Transformar el mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Seguimiento de los resultados de la Cumbre del Milenio. Asamblea General de las Naciones Unidas.
https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_es.pdf

Pandora Mirabilia. (2018). *Resumen del proceso de transformación del patio del colegio La Paloma y el de Santa María* [Archivo de vídeo]. Youtube.
<https://youtu.be/rzj0UOcX5s0>

Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, (2022). *Calentamiento global de 1,5°C. Resumen para responsables de políticas y resumen técnico*.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/SR15_Summary_Volume_spanish.pdf

Pörtner, H.O., Scholes, R.J., Agard, J., Archer, E., Arneeth, A., Bai, X., Barnes, D., Burrows, M., Chan, L., Cheung, W.L., Diamond, S., Donatti, C., Duarte, C., Eisenhauer, N., Foden, W., Gasalla, M. A., Handa, C., Hickler, T., Hoegh-Guldberg, O., Ichii, K., Jacob, U., Insarov, G., Kiessling, W., Leadley, P., Leemans, R., Levin, L., Lim, M., Maharaj, S., Managi, S., Marquet, P. A., McElwee, P., Midgley, G., Oberdorff, T., Obura, D., Osman, E., Pandit, R., Pascual, U., Pires, A. P. F., Popp, A., ReyesGarcía, V., Sankaran, M., Settele, J., Shin, Y. J., Sintayehu, D. W., Smith, P., Steiner, N., Strassburg, B., Sukumar, R., Trisos, C., Val, A.L., Wu, J., Aldrian, E., Parmesan, C., Pichs-Madruga, R., Roberts, D.C., Rogers, A.D., Díaz, S., Fischer, M., Hashimoto, S., Lavorel, S., Wu, N., Ngo, H.T. (2021). *IPBES-IPCC co-sponsored workshop report on biodiversity and climate change*. IPBES y IPCC. DOI:10.5281/zenodo.4782538.

Real Academia Española. (s.f.). Patio. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado en 23 de marzo de 2022, de <https://dle.rae.es/patio>

- Red de patios inclusivos y sostenibles (s.f.). <https://redpatios.wordpress.com/>
- Roldán, E., Gómez, M., Pino, M.R., Pórtolos, J., Linares, C., Díaz, J. (2016). The effect of climate-change-related heat waves on mortality in Spain: uncertainties in health on a local scale. *Stoch Environ Res Risk Assess* 30, 831–839. <https://doi.org/10.1007/s00477-015-1068-7>
- Ros-Morente, A., Filella, G., Ribes, R., Pérez, N. (2017). Análisis de la relación entre competencias emocionales, clima de aula, rendimiento académico y nivel de bienestar en educación primaria. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía* 28(1), 8-18.
- Salas, M.I. y Vidal-Conti, J. (2020). Orientaciones para crear patios activos en los centros escolares. *Retos* 38, 745-753.
- Sanz J., Zuazagoitia D., Lizaso E., Pérez M. (2021) ¿Promueven los patios naturalizados el desarrollo de la competencia científica? Un estudio de caso en la educación infantil. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 18(2). http://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i2.2203
- Unicef (2017). *El impacto del cambio climático en la infancia en España*. Unicef Comité Español. [FT \(unicef.es\)](https://www.unicef.es/)
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2020). *Estándar Global UICN para soluciones basadas en la naturaleza*. UICN. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-020-Es.pdf>

8. ANEXOS

8.1 ANEXO 1. Sistema estandarizado de evaluación de proyectos de naturalización de patios escolares

➤ PRINCIPIO 1: PLANIFICACIÓN

→ **Indicador 1.1.**

Se ha realizado un análisis diagnóstico preliminar que contempla las características naturales y socio-económicas del entorno escolar.

→ **Indicador 1.2.**

Las actuaciones de naturalización se han planificado contemplando potencialidades y oportunidades educativas.

→ **Indicador 1.3.**

Las actuaciones de naturalización se han planificado contemplando potencialidades y oportunidades en términos de adaptación y mitigación del cambio climático.

→ **Indicador 1.4.**

La planificación ha sido conjunta, colaborativa y se han generado dinámicas y procesos de implicación efectiva de toda la comunidad educativa

→ **Indicador 1.5.**

La proyección de actuaciones está ligada a objetivos y estrategias educativas enmarcadas en el Proyecto Educativo del Centro

➤ PRINCIPIO 2. DIMENSIÓN AMBIENTAL/ADAPTATIVA

→ **Indicador 2.1.**

Se han llevado a cabo actuaciones y medidas que han permitido incrementar la presencia de elementos naturales en el patio escolar, en coherencia con las características del entorno.

→ **Indicador 2.2.**

Los elementos naturales introducidos en el patio tienen una funcionalidad efectiva en términos de potenciación de la biodiversidad y sus procesos asociados.

→ **Indicador 2.3.**

Los elementos naturales introducidos en el patio tienen una funcionalidad efectiva en términos de resiliencia y adaptación frente a los efectos socialmente más dañinos del cambio climático (aumento de áreas sombreadas por vegetación, regulación de las temperaturas, reducción del efecto “isla de calor”, etc.).

→ **Indicador 2.4.**

Se ha incrementado, aunque sea en porcentajes reducidos, la proporción de superficies y pavimentos permeables que permiten la regulación del ciclo del agua.

→ **Indicador 2.5.**

Las medidas de naturalización implementadas han permitido reducir la huella hídrica del centro.

➤ **PRINCIPIO 3. DIMENSIÓN EDUCATIVA Y CURRICULAR**

→ **Indicador 3.1.**

Los elementos resultantes de las acciones de naturalización (áreas vegetadas, instalación de estructura atrayente de biodiversidad, etc.) constituyen vectores de aprendizaje efectivos

→ **Indicador 3.2.**

Los elementos resultantes de las acciones de naturalización han aportado una utilidad docente y académica en vinculación con el currículo académico, fundamentalmente de la materia de Biología, pero no únicamente, y en relación a competencias clave y contenidos transversales, especialmente los contemplados por los ODS de la Agenda 2030 europea.

→ **Indicador 3.3.**

El patio fomenta valores como el respeto a la naturaleza y potencia la interpretación y la resolución de problemas ecológicos por parte del alumnado desde un prisma colectivo.

→ **Indicador 3.4.**

El patio naturalizado constituye un escenario impulsor de experiencias y vivencias directas por parte del alumnado con la capacidad de favorecer procesos de aprendizaje significativo.

➤ **PRINCIPIO 4. OTROS IMPACTOS POSITIVOS PREVISTOS**

→ **Indicador 4.1.**

La reestructuración del patio resultante de su naturalización ha favorecido su versatilidad en términos de uso y de ambientes, redundando en la convivencia y confortabilidad de toda la comunidad escolar.

→ **Indicador 4.2.**

La reestructuración del patio resultante de su naturalización ha generado oportunidades en el ámbito de la coeducación, amortiguando antiguos conflictos y opresiones

→ **Indicador 4.3.**

La reestructuración del patio resultante de su naturalización ha propiciado la generación de dinámicas y actividades sociales cooperativas, en detrimento de otras de carácter competitivo

→ **Indicador 4.4.**

El patio ha aumentado su capacidad de dar una respuesta multidimensional, esto es, en términos de ocio, sociabilidad, educación, etc., a las diferencias individuales del alumnado, y no tanto a las diferencias sociales (género, estatus, edad, etc.).

8.2 ANEXO II: Portfolio de autoevaluación del alumnado.

De un modo general, el portfolio de autoevaluación pretende cubrir varias dimensiones del proceso evaluativo a fin de que éste se integre al propio aprendizaje, al tiempo que funcione como canal de comunicación entre estudiantado y docente. Así, trata de dar respuesta, fundamentalmente, a tres cuestiones para cada una de las actividades a evaluar: (1) objeto de aprendizaje, (2) modo de aprendizaje y (3) agente/s mediadores del aprendizaje. Tomando esto en consideración, se detallan a continuación algunas claves que pretenden servir de base para la evaluación de todo el elenco de actividades propuesto en el trabajo:

- El Portfolio o *Cuaderno de estudiante* siempre detallará, al principio del documento, la utilidad de la actividad, es decir, a qué objetivos transversales pretende servir su realización (será desarrollado por el/la docente). Una opción nada insustancial es vincular los objetivos planteados a los ODS de la Agenda 2030 europea, de manera que el alumnado encuentre, desde el inicio, un encaje que trascienda los límites escolares y que aporte un sentido universal a contenidos que, de por sí, lo son.
- A través de distintos epígrafes, el Portfolio irá dando respuesta a las siguientes preguntas, considerando el momento de realización:
 - ✓ Antes de la realización de la actividad
 - *¿Qué deseo aprender?*
 - *¿Qué creo que voy a aprender?*
 - *¿Dónde lo voy a aprender?*
 - *¿Qué importancia tiene la temática?*
 - *¿Me interesa, a priori, el tema en cuestión?*
 - ✓ Después de la realización de la actividad

- *¿Qué he aprendido?*
- *¿Cómo lo he aprendido?*
- *¿Con qué lo he aprendido?*
- *¿Con quién lo he aprendido?*
- *¿Dónde lo he aprendido?*
- *¿Cuál ha sido la metodología de trabajo?*
- *¿Se ha distribuido el trabajo? ¿De qué manera se ha hecho?*
- *¿Qué errores he cometido?*
- *¿Sobre qué quiero seguir aprendiendo?*

- El portfolio contemplará elementos tales como métodos de autoevaluación (comentarios, cuestionarios, rúbricas, etc.), diarios y hojas de registro con espacio para observaciones del alumno y observaciones del docente, además de uno destinado a correcciones.
- El portfolio tratará de resolver, a través de distintos títulos y epígrafes, si el alumnado es capaz de interpretar la naturaleza que media la actividad realizada y, en última instancia, proveerá diferentes mecanismos para que el/la docente pueda diferenciar si el alumnado ha adquirido los conocimientos y valores deseados. Algunos de estos conocimientos y valores cristalizan con lo que podría denominarse “competencia ecosocial”, cuya adquisición puede valorarse a través de criterios de evaluación como los siguientes:
 - ✓ Reconoce la envergadura del cambio climático y de sus efectos, y asume y defiende la importancia de la formación científica para enfrentarlo

- ✓ Conoce las causas y los efectos más relevantes del cambio climático, e interpreta el papel del ser humano tanto en sus problemáticas como en la resolución de las mismas
 - ✓ Entiende la importancia de los recursos naturales esenciales para la vida y asume que su contribución es esencial para la sostenibilidad y el bienestar colectivo
 - ✓ Incorpora y defiende valores como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, comprendiendo que sus funciones y procesos son esenciales para la vida en el planeta, incluyendo la humana.
- Cada Portfolio de actividad incorporará espacios y puntos para dar cabida a la evaluación de las dinámicas sociales que acarree cada actividad (debates, charlas, coloquios, defensas de puntos de vista...), tanto desde una perspectiva autoevaluativa (*¿he defendido mis posicionamientos respetando los de mis compañeras/os?*) como desde una evaluación más clásica a criterio del/de la docente, que siempre deberá realizarse en términos de proactividad, participación y análisis crítico del alumnado, así como teniendo en cuenta valores como el respeto a la diversidad de opiniones, la cooperación y la reciprocidad.