

Artículo de Investigación

Las habilidades de pensamiento crítico del alumnado de Educación Infantil en un contexto de pérdida de biodiversidad

The critical thinking skills of pre-school students in a context of biodiversity loss

Sara Piñeiro-Lago: Universidade de Vigo, España

sarapilago@gmail.com

Mercedes Varela-Losada¹: Universidade de Vigo, España

mercedesvarela@uvigo.gal

María A. Lorenzo-Rial: Universidade de Vigo, España

marialorenzo@uvigo.gal

Fecha de Recepción: 03/06/2024

Fecha de Aceptación: 06/09/2024

Fecha de Publicación: 02/10/2024

Cómo citar el artículo:

Piñeiro-Lago, S., Varela-Losada, M. y Lorenzo-Rial, M. A. (2024). Las habilidades de pensamiento crítico del alumnado de Educación Infantil en un contexto de pérdida de biodiversidad [The critical thinking skills of pre-school students in a context of biodiversity loss]. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-17. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-936>

Resumen:

Introducción: Los objetivos de este estudio fueron explorar la presencia de habilidades del pensamiento crítico y potenciar su desarrollo a través de una propuesta de educación para el desarrollo sostenible en un aula de educación infantil en torno al estudio de pérdida de biodiversidad en un bosque (ODS15). **Metodología:** Se llevó a cabo un estudio de caso analizando las producciones y grabaciones de aula de un grupo de 14 niños y niñas de infantil, usando una rúbrica creada ad hoc, basada en las habilidades descritas por Facione (2011) Resultados: El alumnado presenta algunas de las habilidades básicas de pensamiento crítico (interpretación, análisis, inferencia y explicación). **Discusión:** Estas habilidades pueden ser potenciadas con reflexión, introducción de preguntas clave y procesos de diálogo. **Conclusiones:** Desarrollar las competencias clave en sostenibilidad y las habilidades de pensamiento crítico es crucial para abordar las problemáticas socioambientales actuales.

¹ Autor Correspondiente: Mercedes Varela-Losada. Universidade de Vigo (España).

Palabras clave: pensamiento crítico, educación para el desarrollo sostenible, agenda 2030, educación infantil, competencias clave en sostenibilidad, biodiversidad, ecoddependencia, estudio de caso.

Abstract:

Introduction: The aim of this study was to explore the presence of critical thinking skills and enhance their development through an education for sustainable development proposal in an early childhood classroom around the study of biodiversity loss in a forest (SDG15). **Methodology:** A case study was carried out by analyzing the classroom productions and recordings of a group of 14 infant boys and girls, using a rubric created ad hoc, based on the skills described by Facione (2007, 2011). **Results:** The students present some of the basic critical thinking skills (interpretation, analysis, inference and explanation). **Discussion:** These skills can be enhanced with reflection, introduction of key questions and dialogue processes. **Conclusions:** Developing key competencies in sustainability and critical thinking skills is crucial to address current socio-environmental issues.

Keywords: critical thinking, education for Sustainable Development, agenda 2030, early childhood education, key competences in sustainability, biodiversity, eco-dependence, case study.

1. Introducción

Afrontar la crisis medioambiental causada por el actual sistema socioeconómico implica la formación de personas con competencias clave para la sostenibilidad (UNESCO, 2017). El capitalismo ha fomentado una producción excesiva y un consumo desmedido, llevando a la sobreexplotación de recursos naturales y a daños ambientales globales (Ellis, 2022). Este proceso, iniciado con la industrialización y acentuado desde 1950, ha dado lugar a una nueva era geológica, el Antropoceno (Crutzen y Stoermer, 2000), caracterizado por cambios globales debidos a la actividad humana, como el cambio climático o la acidificación de los océanos (Biermann *et al.*, 2016). La acción humana también ha llevado al planeta más allá de los límites seguros, especialmente en áreas densamente pobladas y con menor capacidad de adaptación (Rockström *et al.*, 2023). Algunos de los procesos biofísicos del planeta ya se encuentran en riesgo extremo, entre ellos la pérdida de biodiversidad (Steffen *et al.*, 2015). Las actividades humanas están causando un gran efecto en la biodiversidad del planeta debido, sobre todo, a cambios en el uso de los suelos y a la contaminación y degradación de estos y de las aguas, donde la crisis climática ejerce una presión adicional, especialmente en los bosques del planeta (IPCC, 2019). Por ello, la aceleración del ritmo mundial de extinción de especies y el impacto humano sobre la biodiversidad han aumentado la necesidad de conservar, restaurar y utilizar los ecosistemas de forma sostenible (Oettel y Lapin, 2021).

Para enfrentar esta situación, la Asamblea General de las Naciones Unidas estableció la Agenda 2030 con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 8 competencias clave (UNESCO, 2017), donde destacamos el ODS15 que busca proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, detener e invertir la degradación de las tierras, combatir la desertificación y frenar la pérdida de biodiversidad.

1.1. El pensamiento crítico como competencia clave para la sostenibilidad

La educación tiene un papel clave en el abordaje de esta situación. Así, en el ámbito del desarrollo sostenible, se han definido una serie de competencias clave para fomentar una ciudadanía comprometida con la sostenibilidad (UNESCO, 2017). Estas competencias

permiten abordar desafíos reales y contribuir a mejoras estructurales (Glasser y Hirsh, 2016; Wiek *et al.*, 2011). El reto actual es definir claramente estas competencias y decidir cuáles introducir en el aula, dado el desacuerdo sobre un marco específico (Brundiens *et al.*, 2021), además de establecer qué contextos de aprendizaje son más adecuados para su desarrollo.

Una de las competencias clave para la sostenibilidad es el pensamiento crítico (de ahora en adelante PC) (Kyburz-Graber, 2013), entendido como el proceso de analizar y evaluar el pensamiento con el propósito de mejorarlo (Paul y Elder, 2005). El PC es la capacidad de juzgar de forma autorregulada, de interpretar, analizar, evaluar e inferir con propósito (Facione, 2011). Como señalan estos autores el PC presupone el conocimiento de las estructuras más básicas del pensamiento (los elementos del pensamiento) y los estándares intelectuales más básicos del pensamiento (estándares intelectuales universales). La clave para desencadenar el lado creativo del pensamiento crítico (la verdadera mejora del pensamiento) está en reestructurar el pensamiento como resultado de analizarlo y evaluarlo de manera efectiva. (Paul y Elder, 2005). Idealmente, una pensadora o pensador crítico es inquisitivo, está bien informado, confía en la razón, es abierto, justo, honesto, prudente, flexible y diligente en la búsqueda de información relevante (Facione, 2011). Educar buenas y buenos pensadores críticos implica desarrollar habilidades de PC y fomentar competencias que promuevan una sociedad racional y democrática. Así, el PC es esencial para la investigación y la vida cívica, promoviendo la búsqueda de información relevante y contribuyendo a una sociedad más crítica y racional (Facione, 2011). Desde esta perspectiva, este autor ha identificado una serie de habilidades propias de este pensamiento, que se pueden ver en la Tabla 1.

Tabla 1.

Habilidades del PC. Situadas de menor a mayor complejidad

Habilidades de PC	
Interpretación	“Comprender y expresar el significado o la relevancia de una amplia variedad de experiencias, situaciones, datos, eventos, juicios, convenciones, creencias, reglas, procedimientos o criterios”.
Análisis	“Identificar las relaciones de inferencia reales y supuestas entre enunciados, preguntas, conceptos, descripciones u otras formas de representación que tienen el propósito de expresar creencia, juicio, experiencias, razones, información u opiniones”.
Evaluación	“Valoración de la credibilidad de los enunciados o de otras representaciones que recuentan o describen la percepción, experiencia, situación, juicio, creencia u opinión de una persona; y la valoración de la fortaleza lógica de las relaciones de inferencia, reales o supuestas, entre enunciados, descripciones, preguntas u otras formas de representación”.
Inferencia	“Identificar y asegurar los elementos necesarios para sacar conclusiones razonables; formular conjeturas e hipótesis; considerar la información pertinente y sacar las consecuencias que se desprendan de los datos, enunciados, principios, evidencia, juicios, creencias, opiniones, conceptos, descripciones, preguntas u otras formas de representación”.
Explicación	“Enunciar y justificar ese razonamiento en términos de las consideraciones de evidencia, conceptuales, metodológicas, de criterio y contextuales en las que se basaron los resultados obtenidos; como para presentar el razonamiento en forma de argumentos sólidos”.

Autorregulación “Monitoreo auto consciente de las actividades cognitivas propias, de los elementos utilizados en esas actividades, y de los resultados obtenidos, aplicando particularmente habilidades de análisis y de evaluación a los juicios inferenciales propios, con la idea de cuestionar, confirmar, validar o corregir el razonamiento o los resultados propios”.

Fuente: Elaboración propia (2024), adaptado de Facione (2011).

De esta forma el desarrollo de pensamiento crítico es un elemento fundamental en la formación de una ciudadanía más comprometida con el medio y las personas (Kyburz-Graber, 2013; Mogensen, 1997), entendido como un pensamiento básico en el uso eficaz de habilidades para la toma de decisiones informadas (Kincheloe, 2008), que debe incluir, desde el marco del aprendizaje transformador, un importante proceso de reflexión que favorezca el cambio de las maneras en las que interpretamos nuestras experiencias (Mezirow, 2003). Así, en la literatura existe una importante línea de investigación que liga al PC con la educación ambiental y la educación en sostenibilidad (Mogensen, 1997; Kyburz-Graber, 2013; UNESCO, 2017), pero también podemos encontrar diversos autores que no incluyen al PC dentro de la selección de competencias clave para la sostenibilidad, aunque sí lo identifican como una competencia básica de la educación general, incidiendo en la importancia de integrar esas competencias generales con las específicas del desarrollo sostenible (Brundiers *et al.*, 2021; Lambrechts y van Petegem, 2016; Wiek *et al.*, 2011).

En este contexto se pueden destacar cuatro marcos competenciales que se están impulsando desde importantes organizaciones ligadas a la educación como son el programa de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2004), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura con su educación para el desarrollo sostenible (UNESCO, 2017), la Unión Europea, con su marco europeo de competencias sobre sostenibilidad *GREENCOMP* (European Union, 2022) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos con el *PISA 2025 Science Framework* (OECD, 2023). Analizar y comparar estas propuestas, como se puede ver en la Tabla 2, es crucial para identificar sus elementos básicos y facilitar su aprendizaje. Desde estos marcos, la UNESCO (2017) y *GREENCOMP* (2022) en su definición de PC tienen en común la capacidad de cuestionar normas y el statu quo. La UICN (2004) añade la habilidad de analizar cómo estas normas influyen en nuestras creencias y acciones, vinculándolo al aprendizaje transformador, que implica revisar nuestras creencias y actuar según nuevos puntos de vista (Cranton, 2016, 2016). Asimismo, reseñar que es fundamental analizar información y adoptar desde ella una postura crítica, para tomar decisiones informadas sobre salud y medio ambiente en el contexto del Antropoceno, como destacan la Unión Europea (2022) y la OECD (2023). Además, la UNESCO (2017) y la OECD (2023) destacan el diseño de soluciones para problemas socioambientales, valorando el PC como elemento esencial para formar opiniones independientes y participar en la sociedad. La UICN (2004) también promueve un PC reflexivo sobre la estructura social y la sostenibilidad, mostrando que el PC es crucial para abordar problemas complejos (Watanabe *et al.*, 2022). Por tanto, todas las entidades coinciden en que el PC es una competencia clave para abordar la falta de sostenibilidad, que implica habilidades cognitivas avanzadas para interpretar el mundo, analizar la información y tomar decisiones contrastadas.

Otra cuestión de interés es conocer cómo podemos contribuir a desarrollar estas competencias clave en el aula. El aprendizaje en el aula debe basarse en metodologías, estrategias y competencias orientadas a reducir el consumo, fomentar la colaboración democrática, promover la participación activa de los estudiantes, y potenciar habilidades de pensamiento sistémico y PC (UNESCO, 2017). Esto permitirá que las futuras generaciones adopten un

enfoque reflexivo y proactivo frente a los problemas socioambientales. Es esencial conectar a los estudiantes con la realidad mediante actividades prácticas, donde investiguen y resuelvan problemas planteados.

Tabla 2.

Marcos de competencias clave para la sostenibilidad

	IUCN (2004)	UNESCO (2017)	GREENCOMP (2022)	OECD PISA (2025)
Selección de competencias clave	<ul style="list-style-type: none"> -Pensamiento crítico y reflexivo -Pensamiento sistémico -Participación -Colaboración - Imaginar un futuro mejor 	<ul style="list-style-type: none"> -Pensamiento sistémico -Anticipación -Normativa -Estratégica -Colaboración -Pensamiento crítico - Autoconciencia -Integradora de resolución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> -Apreciación de la sostenibilidad -Respaldos a la ecuanimidad -Promoción de la naturaleza -Pensamiento sistémico -Pensamiento crítico - Contextualización de problemas -Capacidad de proyección de futuro -Adaptabilidad -Pensamiento exploratorio -Actuación política -Acción colectiva -Iniciativa individual 	<ul style="list-style-type: none"> -Explicar el impacto de las interacciones humanas con los sistemas de la Tierra -Tomar decisiones informadas para actuar basándose en la evaluación de diversas fuentes de evidencia y la aplicación del pensamiento creativo y sistémico para regenerar y sostener el medio ambiente -Demostrar respeto por las diversas perspectivas y esperanza al buscar soluciones a las crisis socioecológicas. -Intervención en el Antropoceno
Definición de PC	<p>“Es un proceso mental profundo, que implica analizar el poder en la sociedad, el consumo y las causas subyacentes a los retos de sostenibilidad, ya estén relacionadas con causas económicas, ecológicas, sociales o culturales. El pensamiento crítico permite reconocer los prejuicios del mundo que nos rodea y reflexionar sobre los supuestos que engloban a nuestros conocimientos, perspectivas y opiniones”.</p>	<p>“La habilidad para questionar normas, prácticas y opiniones; para reflexionar sobre los valores, percepciones y acciones propias; y para adoptar una postura en el discurso de la sostenibilidad.”</p>	<p>“Evaluar la información y los argumentos, identificar supuestos, questionar el statu quo y reflexionar sobre cómo influyen los contextos personales, sociales y culturales en el pensamiento y las conclusiones.”</p>	<p>“Buscar y evaluar evidencia de diversos sistemas y fuentes de conocimiento. Evaluar y diseñar posibles soluciones a problemas sociales, ambientales y ecológicos utilizando el pensamiento creativo y sistémico, teniendo en cuenta las implicaciones para las generaciones actuales y futuras”</p>

Fuente: Elaboración propia (2024).

La literatura muestra como los estudios sobre educación para la sostenibilidad centrado alumnado de corta edad suelen ser escasos (Davis, 2009), aunque cada vez obtiene mayor interés (Ardoin y Bowers, 2020). Asimismo, es necesario seguir investigando sobre la forma en que se pueden desarrollar las competencias clave para la sostenibilidad en los contextos educativos, que proporcionen orientación para el desarrollo de actividades, programas y currículos (Glasser y Hirsh, 2016).

Por todo ello, los objetivos de esta investigación son analizar la presencia de habilidades del PC en el alumnado de educación infantil, así como explorar las posibilidades y potencialidades de desarrollar competencias para la sostenibilidad en estas edades a través de la introducción de preguntas clave y procesos de diálogo en un proyecto de aula.

2. Metodología

El presente trabajo se trata de una investigación cualitativa que busca comprender la práctica social mediante la descripción de la cotidianidad, el análisis de problemas y la actitud de los individuos ante diversas situaciones (Melero, 2012). Así, se llevó a cabo un estudio de caso instrumental, único y exploratorio (Yin, 1994), que analiza un caso en su contexto real (un aula de educación infantil). El estudio se considera instrumental ya que utiliza el caso para alcanzar un objetivo de investigación específico: explorar la presencia de habilidades de PC en alumnado de educación infantil, generando conocimiento que podría ser aplicable a contextos más amplios (Stake, 1998). Además, es exploratorio porque investiga un fenómeno de manera detallada con el objetivo de generar hipótesis, ideas o comprensiones iniciales sobre el tema y orientar futuras investigaciones (Stake, 1998).

Como base de la investigación se llevó a cabo una propuesta educativa con una muestra formada por 6 niñas y 8 niños de un aula de 6º de educación infantil de un centro público español.

2.1 *La propuesta educativa sobre pérdida de biodiversidad*

Esta propuesta se centró en la tala de un bosque y sus implicaciones, de forma que se buscó el desarrollo de la relación entre la pérdida de biodiversidad y la ecoddependencia, entendida como la interdependencia entre los seres humanos y la naturaleza, particularmente con los árboles/plantas (Herrero, 2016). La pieza central de la experiencia didáctica fue el uso de un cuento infantil “En el bosque del perezoso” de Boisrobert y Rigaud, que fue elegido siguiendo las pautas de la educación para la sostenibilidad y teniendo en cuenta que la utilización de estos recursos puede mejorar la comprensión y favorecer valores respecto a la problemática ambiental (Fabre y Vinyoles, 2024).

El desarrollo de la propuesta implicó la exploración de las habilidades de PC. Por ello, un aspecto crucial fue la promoción de diálogos, debates y procesos de reflexión tras cada sesión (UNESCO, 2017), siguiendo las habilidades descritas por Facione (2011). Además, hay que destacar el uso de preguntas clave introducidas por la docente para estimular el debate y el diálogo (Romero *et al.*, 2024), buscando así crear un ambiente seguro donde los niños y las niñas pudieran expresar sus opiniones sin temor a ser juzgados y aprender a evaluar las evidencias y cuestionar creencias respetuosamente (Reffhaug *et al.*, 2024). En la Tabla 3 se describen las actividades llevadas a cabo durante la intervención, relacionándolas con las competencias clave para la sostenibilidad, definiendo de qué modo han sido desarrolladas a través del contexto del aula y especificando las preguntas clave que guiaron las acciones en el aula.

El proyecto buscó capacitar al alumnado para cuestionar y transformar su perspectiva del mundo mediante actividades centradas en el mundo real (UNESCO, 2017). Como actividad final, las niñas y los niños imaginaron y dibujaron un posible futuro sostenible usando estrategias como "Una historia del futuro" (UICN, 2004). También se implementaron estrategias de ludificación (Perdomo Vargas *et al.*, 2019), dramatización (GREENCOMP, 2022) y cooperación entre el alumnado (GREENCOMP, 2022).

Tabla 3.

Competencias adaptadas al contexto y relacionadas con las actividades en el aula

Actividades guiadas por preguntas clave	Competencias clave en desarrollo a través del contexto (UICN, 2004; UNESCO 2017; GREENCOMP, 2022; OCDE, 2025)
	-Pensamiento crítico (evaluar la información y los argumentos, identificar y cuestionar el statu quo, reflexionar sobre cómo influyen nuestras acciones)
Actividad 1. ¿Qué pasa en el bosque? Actividad 2. ¿Por qué y para qué se talan?	-Pensamiento sistémico (identificar relaciones: de causa-efecto al observar las imágenes del bosque quemado, actividades humanas-impacto en el medio y las personas, y de dependencia con animales y plantas autóctonos)
Actividades 3 y 4. ¿A quién le afecta? Actividades 5 y 6. Dramatización	-Estratégica (formular hipótesis y debatir en grupo que decisiones tomar y cómo proceder en consecuencia ante diferentes situaciones)
Actividad 7. ¿Quién y cómo puede cambiar la situación?	-Imaginar un futuro mejor (enunciar y justificar razonamientos en términos de consideraciones conceptuales y contextuales al pensar en un futuro mejor)
Actividad 8. El mundo del futuro	-Participación (intervenir activamente en el transcurso de las actividades y debates)
	- Colaboración (trabajar en equipo para superar los retos y buscar soluciones, reflexionando en equipo)

Fuente: Elaboración propia (2024).

2.2 Toma y análisis de datos

Durante la investigación (véase Tabla 4), se emplearon los datos obtenidos a través de grabaciones, grupos de discusión y observaciones. Para ello, se obtuvo el consentimiento informado de padres, madres o tutores legales, así como la aprobación del centro. Se aseguró que los participantes comprendieran completamente los procedimientos y propósitos del estudio para garantizar un consentimiento informado ético (Wood y Smith, 2018).

Tabla 4.
Datos tomados y herramientas de análisis de datos

Datos tomados	Herramientas de análisis de datos
<ul style="list-style-type: none"> - Grabaciones de audio del alumnado - Observación participante, directa y no estructurada. - Evidencias documentales de producciones del alumnado. - Toma de notas de campo 	<ul style="list-style-type: none"> -Análisis del discurso del alumnado (Handford & Gee, 2023) - Rúbrica creada <i>ad hoc</i> con categorías a analizar de PC, basadas en las habilidades descritas por Facione (2011) en la que se sitúan ejemplos textuales de lo que dijo el alumnado, atendiendo a los siguientes criterios e implicaciones que aparecen en la Tabla 5.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Para el análisis de los datos se usó una rúbrica basada en las habilidades descritas por Facione (2011), las orientaciones de organismos de referencia (Tabla 2) y los criterios de evaluación que se describen en el Decreto 150/2022, del 8 de septiembre, por lo que se establece la ordenación del currículo de educación infantil en la Comunidad Autónoma de Galicia, los cuales se llevaron al contexto utilizado en el aula, como se puede ver en la Tabla 5.

Tabla 5.
Criterios de análisis usados para evaluar la presencia de habilidades de PC

Habilidades de PC	Referencias de organismos	Implicaciones para el contexto de aula	Criterios de evaluación
Interpretación	Comprender y expresar el significado o la relevancia de una amplia variedad de experiencias, situaciones, datos, eventos, convenciones, creencias, reglas, o criterios (Facione, 2011)	Comprender el significado y expresar la importancia al observar un bosque quemado escuchar y dramatizar dos historias sobre el mundo con árboles y otra sin ellos	
Análisis	Analizar el poder en la sociedad, el consumo y las causas subyacentes a los retos de sostenibilidad, ya estén relacionadas con causas económicas, ecológicas, sociales o culturales (UICN,2004). Buscar y evaluar evidencia de diversos sistemas y fuentes de conocimiento. (OCDE, 2025)	Identificar relaciones de causa-efecto al observar las imágenes del bosque quemado (actividades humanas- impacto en el medio y las personas) y de dependencia de animales y	CA3.2. Establecer relaciones causa-efecto entre el medio natural y social a partir del conocimiento y de la observación de algunos fenómenos naturales CA3.3. Identificar elementos naturales imprescindibles en la vida de las

		plantas autóctonas	personas
Inferencia	Identificar los elementos necesarios para sacar conclusiones razonables; formular conjeturas e hipótesis; considerar la información pertinente y sacar consecuencias (Facione, 2011) Permite reconocer los prejuicios del mundo que nos rodea (UICN,2004). Habilidad para cuestionar normas, prácticas y opiniones (UNESCO, 2017).	Formular hipótesis y establecer suposiciones sobre las consecuencias en la historia del perezoso e imaginar qué pasaría usando razonamientos propios	CA3.3. Identificar elementos naturales imprescindibles en la vida de las personas, sus características y la necesidad de hacer un uso responsable de ellos.
Explicación	Justificar el razonamiento en términos de consideraciones de evidencia, conceptuales, de criterio y contextuales en las que se basaron los resultados obtenidos (Facione, 2011) Reflexionar sobre los valores, percepciones y acciones; y adoptar una postura en el discurso de la sostenibilidad (UNESCO, 2017). Diseñar posibles soluciones a problemas sociales y ecológicos utilizando el pensamiento creativo y sistémico, teniendo en cuenta las implicaciones para las generaciones actuales y futuras (OECD, 2025).	Enunciar y justificar razonamientos en términos de consideraciones conceptuales y contextuales, al pensar en la existencia de un mundo sin árboles e imaginar un futuro mejor	CA3.6. Valorar la necesidad de cuidar y de respetar los seres vivos.

Fuente: Elaboración propia (2024).

3. Resultados

En la Tabla 6 se presentan los resultados de la evaluación de las habilidades básicas de PC y competencias para la EDS en alumnado de 5 y 6 años, obtenidos de diversas actividades en el aula. Los datos incluyen ejemplos recopilados de grabaciones de audio y notas de clase, clasificando las intervenciones en dos niveles: baja y alta presencia de habilidades de PC teniendo en cuenta las características del alumnado de esta edad. La baja presencia se refiere a cuando el alumnado muestra poco interés en las actividades y preguntas, por ejemplo, no

responde, no participa, o lo hace de manera vaga y poco precisa, a veces repitiendo lo que han dicho otros compañeros o dando respuestas no relacionadas con la pregunta. La alta presencia se refiere a cuando el alumnado muestra gran interés en las actividades y preguntas, participando activamente, respondiendo de manera extensa y precisa, y demostrando mayor comprensión y reflexión.

Tabla 6.

Nivel de presencia de habilidades de PC y ejemplificaciones de las respuestas obtenidas

Habilidades de PC	Peguntas motivadoras	Nivel de presencia bajo	Nivel de presencia alto
Interpretación y Análisis	¿Qué animales vemos en las imágenes? ¿los conocíais?	*-Sí, conocíamos a todos. -Sí	*-A todos menos uno -Yo no vi en persona ni a un conejo, ni a un búho -A las hormigas las podemos ver
	¿Qué ha pasado en la imagen sin árboles? ¿Quién lo ha hecho? ¿Por qué y para qué?	*-Los han cortado - La máquina.	*-Un leñador -Los seres humanos -Para hacer papel, -Para usar la madera.
	¿Necesitan a los árboles para vivir?	*-Sí, algunos	*-Sí, porque si no, no respiran, -El búho porque tiene un sitio en el tronco ... y ahí duerme, -Para que las abejas tengan su nido, -Y las hormigas tengan su casa, - Y para nosotros.
	Inferencia y Explicación	¿Qué podemos hacer para que no se talen los bosques?	
	En un futuro cuando seáis mayores, ¿querrías que hubiese árboles?	*-Sí	*. -Los árboles son importantes y necesarios para los animales y para las personas. -Sí, porque nos hacen respirar, - Nos ayudan a vivir, - Porque tienen fruta los árboles, -Porque ayudan también a los animales, ... es casa de los pájaros, de los búhos, - Porque nos dan sombra
	¿Cómo sería un mundo sin árboles?	*- No podríamos respirar	*-No habría agua, -No podríamos plantar nada -Moriríamos,

		<p>-Los animales también morirían, -No podríamos comer frutas, -ni verduras, -ni carne , Una niña dice: - bueno, si mueren todos los animales los podemos comer, Le responde otro niño: -pero nos quedaríamos sin carne porque si mueren las madres animales no nacen más animales</p>
<p>Dibuja el futuro que quieres, ¿por qué es así? ¿Qué podemos hacer las personas para que sea así el futuro?</p>	<p>** -sí, porque así puedo...no sé</p>	<p>** -Quiero que <i>haya</i> árboles, porque si no, no respiraríamos y moriríamos, también hay agua y animales y estoy yo, que estoy bien ** -Sí, porque hay nubes, sol, árboles y porque hay cielo azul, quiero que haya árboles para vivir, porque nos ayudan en respirar oxígeno, y ayudan a vivir a los animales y respirar como a los humanos, .. - No cortar (árboles) para hacer papel, usar menos papel. -Plantar árboles, gastar menos papel y cortar menos árboles. plantar, regar y que dé el sol</p>

Fuente: Elaboración propia (2024). Nota: * Respuestas obtenidas de grabaciones del alumnado.
** Explicaciones textuales de los dibujos del alumnado.

4. Discusión

El objetivo principal de esta investigación fue explorar la presencia de las habilidades de PC en el alumnado de educación infantil. Tras llevar a cabo la propuesta, como se puede observar en la Tabla 6, los resultados muestran como los niños y las niñas presentan habilidades básicas de esta competencia (Facione, 2011). Aunque un gran número del alumnado presentaba niveles bajos de estas habilidades, la mayoría sí tenía alguna de las habilidades desarrolladas, por ejemplo, el alumnado demostró comprender el significado al observar las imágenes del bosque sin árboles, entendiendo lo que había sucedido, mostrando habilidad interpretativa. Así, cuando se les preguntó qué había pasado en las imágenes sin árboles y quién lo había hecho, respondieron: *-Los han cortado, -Un leñador, -Los seres humanos*. De esta forma el alumnado de corta edad parece comprender los efectos de las actividades humanas en el medio (IUCN, 2004) y cuestionarse hábitos y prácticas (UNESCO, 2017), diciendo: *- Podemos pedir que se talen menos, -podemos usar menos papel*. Con ello mostraron como pueden ser capaces de analizar situaciones e identificar relaciones de causa-efecto entre actividades humanas y su impacto en el medio, como prescribe el currículo (Decreto 150/2022) y recomienda el marco IUCN (2004). Su habilidad analítica también se muestra al responder a preguntas como a quién le afecta que se talen los árboles: *-A los pájaros porque los árboles son su casa, - Los árboles nos hacen respirar y sin respirar morimos, -las personas también necesitamos a los árboles*.

En relación con las habilidades de hacer inferencias y explicar (Facione, 2011), el alumnado, en su mayoría, demostró ser capaz de identificar los elementos necesarios para sacar conclusiones razonables. Así, fue capaz de explicar la ecodependencia entre los seres humanos, los seres vivos y los árboles, al analizar y evaluar la información relacionada con este concepto (Herrero, 2016; OECD, 2022), argumentando sus explicaciones y reflexionando sobre los procesos implicados (UNESCO, 2017): *-sí, porque nos hacen respirar, - nos ayudan a vivir, -porque tienen fruta los árboles, -porque es casa de los pájaros, de los búhos, ...-porque nos dan sombra*. De esta forma, la mayoría del alumnado entiende que los árboles son esenciales para la respiración humana, mientras que algunos van más allá al comprender y explicar que los árboles también son necesarios para dar alimentos, sombra, agua y ser hábitat de animales, destacando la interrelación entre los árboles y los diferentes seres vivos (Herrero, 2016). En relación con imaginar un futuro mejor, el alumnado mostró estas habilidades relacionadas con la explicación y el razonamiento en términos de consideraciones conceptuales y contextuales (OCDE, 2024) al describir sus dibujos: *- quiero que haya árboles para vivir, porque nos ayudan en respirar oxígeno, y ayudan a vivir a los animales y respirar como a los humanos, también les ayuda a estar en sus madrigueras*.

Un elemento clave a destacar de la propuesta es el uso de preguntas guiadas y el diálogo (Bargiela *et al.*, 2022; Reffhaug *et al.*, 2024). Como señalan estos autores, las preguntas formuladas por el profesorado pueden activar destrezas de PC en los estudiantes de educación infantil y facilitar la comprensión de conocimientos científicos. Así, estas preguntas pueden promover habilidades de interpretación, explicación, inferencia y análisis en el alumnado. En esta propuesta, se promovió un ambiente de reflexión y evaluación donde el profesorado facilitó que los niños y las niñas adoptasen posturas críticas y considerasen diversas perspectivas, fomentando el debate y el intercambio de argumentos entre ellos (Reffhaug *et al.*, 2024; UNESCO, 2017), por ejemplo: al preguntarle al alumnado como sería un mundo sin árboles, respondieron: *-No habría agua, -no podríamos plantar nada, -no podríamos comer, - moriríamos, -los animales también morirían, -no podríamos comer frutas, -ni verduras, -ni carne. Entonces una niña dice: - bueno, si mueren todos los animales los podemos comer. Y le responde otro niño: -pero nos quedaríamos sin carne porque si mueren las madres animales no nacen más animales*. Lo interesante de estos cuestionamientos es que se dieron de forma natural, surgiendo del debate y la propia reflexión del alumnado, sin provocar la docente esas respuestas. De esta forma, los resultados sugieren, como señalan Bargiela *et al.* (2022), que el cuestionamiento es muy relevante como estrategia de andamiaje para el desarrollo de destrezas y disposiciones de PC en los niños y niñas.

La fase de cuestionamiento fue acompañada de la búsqueda de soluciones y de provocar acción participativa (UNESCO, 2017; OECD, 2022), así cuando se le pregunta al alumnado que podemos hacer las personas para que no se talen todos los bosques, responden: *-Podemos pedirles a los leñadores que corten menos árboles. Una niña pregunta: ¿y si no nos hacen caso? Le responde otra niña: -podemos ir muchos y al final tendrán que decir que sí. - Podemos pedirle a la persona que manda que talen menos*. Por tanto, la contextualización de las situaciones de aprendizaje y el fomento del diálogo, los debates y la reflexión sirven aquí como base para promover aprendizajes transformadores, que como señalan Sjöblom *et al.* (2023) puede generar el activismo al formar a niñas y niños, convirtiéndose en ciudadanas y ciudadanos capaces de tomar decisiones informadas, requisito imprescindible para alcanzar la sostenibilidad.

5. Conclusiones

Desarrollar las competencias clave y las habilidades de PC es crucial para abordar las problemáticas socioambientales actuales (Reffaugh *et al.*, 2024). Así, promover el PC en la educación infantil puede fomentar en los menores la capacidad de analizar, cuestionar y reflexionar sobre temas ambientales y sociales, siendo especialmente interesante para la educación infantil el marco de IUCN (2004) por su versatilidad y adaptación para etapas tempranas.

Esta investigación exploró el nivel de presencia de estas habilidades en el alumnado de educación infantil y la posibilidad de potenciarlas mediante preguntas clave, diálogo y reflexión participativa. Los resultados muestran como el alumnado de corta edad puede presentar algunas de las habilidades básicas de pensamiento crítico (interpretación, análisis, inferencia y explicación) y como el desarrollo de esta competencia puede ser una pieza elemental para el desarrollo de otras competencias clave en la formación de una ciudadanía proactiva con la búsqueda de la sostenibilidad. Aunque también debemos señalar las limitaciones propias de un estudio exploratorio con un tamaño de muestra reducido. Para continuar investigando sería necesario ampliar la muestra y estudiar en mayor profundidad los resultados obtenidos. Además, se presume que una propuesta didáctica de mayor duración podría potenciar estas habilidades, ya que algunos alumnos y alumnas ya mostraban un nivel apreciable de habilidades de PC, pudiendo tomarse como punto de partida para posteriores estudios.

En definitiva, fomentar el PC desde las aulas es esencial, ya que ayuda al alumnado a comprender la importancia de la sostenibilidad, tomar decisiones informadas y participar activamente en la resolución de problemas. Esto podría contribuir a formar ciudadanos más responsables y comprometidos con la preservación del planeta y el bienestar de las futuras generaciones.

6. Referencias

- Ardoin, N. M. y Bowers, A. W. (2020). Early childhood environmental education: A systematic review of the research literature. *Educational Research Review*, 31. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100353>
- Bargiela, I. M., Anaya, P. B. y Puig, B. (2022). Las preguntas para la indagación y activación de pensamiento crítico en educación infantil. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 40(3), 11-28. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.5470>
- Biermann, F., Bai, X., Bondre, N., Broadgate, W., Chen, C.-T. A., Dube, O. P., Erisman, J. W., Glaser, M., Van der Hel, S. y Lemos, M. C. (2016). Down to earth: Contextualizing the Anthropocene. *Global Environmental Change*, 39, 341-350.
- Brundiers, K., Barth, M., Cebrián, G., Cohen, M., Diaz, L., Doucette-Remington, S., Dripps, W., Habron, G., Harré, N., Jarchow, M., Losch, K., Michel, J., Mochizuki, Y., Rieckmann, M., Parnell, R., Walker, P. y Zint, M. (2021). Key competencies in sustainability in higher education—Toward an agreed-upon reference framework. *Sustainability Science*, 16(1), 13-29. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00838-2>

- Cranton, P. (2016). *Understanding and Promoting Transformative Learning: A Guide to Theory and Practice*. Stylus Publishing.
- Crutzen, P. J. y Stoermer, E. F. (2000). The Anthropocene. *IGBP Global change newsletter*, 41, 17-18.
- Davis, J. (2009). Revealing the research 'hole' of early childhood education for sustainability: A preliminary survey of the literature. *Environmental Education Research*, 15(2), 227-241. <https://doi.org/10.1080/13504620802710607>
- Ellis, E. C. (2022). *El Antropoceno. Una breve introducción*. Alianza editorial.
- European Union. (2022). *GreenComp. The European sustainability competence framework*. Publications Office of the European Union. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/bc83061d-74ec-11ec-9136-01aa75ed71a1/language-es>
- Fabre, N. y Vinyoles Cartanyà, D. (2024). Mejorando un cuento ambiental sobre las anguilas. Cómo la presencia de animales vivos y materiales interactivos incrementa la atención y la participación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 21(1), 1501. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2024.v21.i1.1501
- Facione, P. A. (2011). Critical thinking: What it is and why it counts. *Insight assessment*, 1, 1-23.
- Glasser, H. y Hirsh, J. (2016). Toward the Development of Robust Learning for Sustainability Core Competencies. *Sustainability*, 9(3), 121-134. <https://doi.org/10.1089/SUS.2016.29054.hg>
- Handford, M. y Gee, J. P. (Eds.). (2023). *The Routledge Handbook of Discourse Analysis* (2nd ed.). Routledge. <https://www.routledge.com/The-Routledge-Handbook-of-Discourse-Analysis/Handford-Gee/p/book/9780367473839>
- Herrero, Y. (2016). Economía feminista y economía ecológica, el diálogo necesario y urgente. *Revista de economía crítica*, 22, 144-161.
- IPCC. (2019). *Climate change and land*. <https://www.ipcc.ch/srccl/>
- IUCN. (2004). *Engaging people in sustainability*. The World Conservation Union.
- Kincheloe, J. L. (2008). *Knowledge and Critical Pedagogy: An Introduction*. Springer.
- Kyburz-Graber, R. (2013). Socioecological approaches to environmental education and research. *International handbook of research on environmental education*, 23-32.
- Lambrechts, W. y van Petegem, P. (2016). The interrelations between competences for sustainable development and research competences. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 17(6), 776-795. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-03-2015-0060>
- Melero Aguilar, N. (2012). El paradigma crítico y los aportes de la investigación acción participativa en la transformación de la realidad: Un análisis desde las ciencias sociales. *Cuestiones pedagógicas*, 21, 339-355.

- Mezirow, J. (2003). Transformative Learning as Discourse. *Journal of Transformative Education*, 1(1), 58-63. <https://doi.org/10.1177/1541344603252172>
- Mogensen, F. (1997). Critical thinking: A central element in developing action competence in health and environmental education. *Health Education Research*, 12(4), 429-436. <https://doi.org/10.1093/her/12.4.429>
- OECD. (2023). *PISA 2025 Science framework*. OECD. <https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/>
- Oettel, J. y Lapin, K. (2021). Linking forest management and biodiversity indicators to strengthen sustainable forest management in Europe. *Ecological Indicators*, 122. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107275>
- Paul, R. y Elder, L. (2005). *Una guía para los educadores en los estándares de competencia para el pensamiento crítico*. Fundación para el Pensamiento Crítico.
- Perdomo Vargas, I. R., Rojas Silva, J. A., Perdomo Vargas, I. R. y Rojas Silva, J. A. (2019). La ludificación como herramienta pedagógica: Algunas reflexiones desde la psicología. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 18(36), 161-175. <https://doi.org/10.21703/rexe.20191836perdomo9>
- Reffhaug, M. B. A., Andersson-Bakken, E. y Jegstad, K. M. (2024). Supporting primary students' critical thinking in whole-class conversations about sustainability issues. *Environmental Education Research*, 1-16. <https://doi.org/10.1080/13504622.2024.2309584>
- Rockström, J., Gupta, J., Qin, D., Lade, S. J., Abrams, J. F., Andersen, L. S., Armstrong McKay, D. I., Bai, X., Bala, G., Bunn, S. E., Ciobanu, D., DeClerck, F., Ebi, K., Gifford, L., Gordon, C., Hasan, S., Kanie, N., Lenton, T. M., Loriani, S., ... Zhang, X. (2023). Safe and just Earth system boundaries. *Nature*, 1-10. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06083-8>
- Romero Ariza, M., Quesada Armenteros, A. y Estepa Castro, A. (2024). Promoting critical thinking through mathematics and science teacher education: The case of argumentation and graphs interpretation about climate change. *European Journal of Teacher Education*, 47(1), 41-59. <https://doi.org/10.1080/02619768.2021.1961736>
- Stake, R. (1998). *Investigación con estudios de caso*. Ediciones Morata.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., Biggs, R., Carpenter, S. R., De Vries, W. y De Wit, C. A. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223).
- UNESCO. (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivos de aprendizaje*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO).
- Watanabe, G., Subirà, G. C. y Marín, F. R. (2022). ¿Cómo incorporamos la complejidad en actividades de educación científica y ambiental? *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 40(2). <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3504>

- Wiek, A., Withycombe, L. y Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: A reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6(2), 203-218. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0132-6>
- Wood, P. y Smith, J. (2018). *Investigar en educación: Conceptos básicos y metodología para desarrollar proyectos de investigación*. Narcea. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=672047>
- Yin, R. (1994). *Case Study Research: Design and Methods*. Sage Publications.

CONTRIBUCIONES DE AUTORES/AS, FINANCIACIÓN Y AGRADECIMIENTOS

Contribuciones de los/as autores/as:

Conceptualización: Piñeiro-Lago, S.; Varela-Losada, M.; **Análisis formal:** Piñeiro-Lago, S.; Varela-Losada, M.; Lorenzo-Rial, M.A **Curación de datos:** Piñeiro-Lago, S.; Varela-Losada, M.; Lorenzo-Rial, M.A; **Redacción-Preparación del borrador original:** Piñeiro-Lago, S.; **Redacción-Re-visión y Edición:** Varela-Losada, M.; Lorenzo-Rial, M.A. **Visualización:** Varela-Losada, M.; **Supervisión:** Varela-Losada, M.; **Administración de proyectos:** Varela-Losada, M.; **Todos los/as autores/as han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito:** Piñeiro-Lago, S.; Varela-Losada, M.; Lorenzo-Rial, M.A.

Financiación: Esta investigación recibió financiación del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades a través del proyecto CLIMABILITY (Formación docente en desarrollo de competencias clave en sostenibilidad para la Acción por el Clima y la Descarbonización en el marco del Cambio Ambiental Global, PID2023-147800OB-I00) y de la Universidad de Vigo (Aprender a observar el entorno para desarrollar el pensamiento artístico, matemático y científico, PINE-FCCED2402).

AUTOR/ES:**Sara Piñeiro-Lago:**

Universidade de Vigo.

Graduada en Educación Infantil por la Universidad de Vigo y magíster en Investigación e Innovación en Didácticas Específicas para Educación Infantil y Primaria. Sus líneas de investigación son el desarrollo del pensamiento crítico y la educación para la sostenibilidad.
sarapilago@gmail.com

Mercedes Varela Losada:

Universidade de Vigo.

Doctora en Equidad e Innovación en Educación, ejerce actualmente como profesora titular de la Universidad de Vigo, con docencia en grados y másteres relacionados con el ámbito educativo. Sus líneas principales de investigación están relacionadas con la educación ambiental y la sostenibilidad, así como con la enseñanza de las Ciencias y la formación del profesorado, con las que ha publicado en diversos medios de alto impacto y ha sido investigadora en una decena de proyectos de investigación e innovación educativa, autonómicos, nacionales e internacionales.

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-2752-4723>

María Lorenzo Rial:

Universidade de Vigo.

Graduada en Educación Primaria (2014), magíster en Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (2015) y doctora en Ciencias de la Educación (2019) por la Universidade de Vigo. Ayudante doctora (2021-actualidad). Docente del área de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte y coordinadora del Grado en Educación Infantil (2021-actualidad). Autora de artículos en revistas indexadas en JCR y SJR desde 2015. Forma parte del Grupo de investigación CIES: Colaboración, Innovación e Investigación para la Equidad Socio-Educativa. Líneas de investigación: educación científica, educación para la sostenibilidad, educación digital y tecnológica y estudios de género.

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0003-0034-0737>