

EMERGENCIA DE LO LOCAL EN LA ENSEÑANZA INTERCULTURAL DE LAS CIENCIAS: PROFESORADO EN FORMACIÓN ESTABLECIENDO PUENTES ENTRE CULTURAS

J. C. TOVAR-GÁLVEZ*, C. FERNÁNDEZ-ARAGÓN

Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria, Universidad a Distancia de Madrid

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7008-5140>*

joule_tg@yahoo.com*

Recibido 11/08/2025 - Aceptado 24/10/2025

DOI: 10.15628/holos.2025.18952

RESUMEN

El currículo es una decisión sobre qué de la sociedad elegir o excluir para construir perfiles ciudadanos. Lo mismo sucede con la enseñanza de las ciencias y la formación del profesorado. Como un avance en la inclusión cultural, un grupo de profesorado en formación participa en un módulo de enseñanza intercultural de las ciencias. El principal marco es el puente epistemológico

que describe el proceso didáctico desde el pluralismo epistemológico y la interculturalidad. La metodología cualitativa describe las propuestas de planificación de los participantes. Como resultado, ocho participantes pusieron en diálogo la ciencia escolar con conocimiento local-rural. El análisis de un caso ilustra cómo se manifiesta el puente epistemológico en la planificación.

PALABRAS CLAVE: pluralismo epistemológico, interculturalidad, conocimiento local, enseñanza de las ciencias, formación del profesorado.

EMERGENCE OF THE LOCAL IN INTERCULTURAL SCIENCE TEACHING: PRE-SERVICE TEACHERS BUILDING BRIDGES BETWEEN CULTURES

ABSTRACT

The curriculum is a decision about what to include or exclude from society to build citizen profiles. The same happens in science education and teacher education. As a step forward in cultural inclusion, a group of pre-service teachers participated in a module on intercultural science teaching. The main framework is the epistemological bridge that describes the didactic process from

epistemological pluralism and interculturality. The qualitative methodology describes the participants' planning proposals. As a result, eight participants brought school science into dialogue with local-rural knowledge. A case analysis illustrates how the epistemological bridge manifests itself in planning.

KEYWORDS: epistemological pluralism, interculturality, local knowledge, science education, teacher education.

1 INTRODUCCIÓN

El currículo es la piedra angular de un sistema educativo pues es un conjunto de decisiones sobre qué aspectos socio-culturales incluir o no para construir perfiles ciudadanos para un proyecto de nación (Barraza, 2018; Osorio, 2017; Wigdorovitz, 2016). De esta manera, el currículo puede ser un instrumento para institucionalizar las exclusiones (Baronnet & Morales-González, 2018; Martínez et al. 2021; Ocoró, 2021). Lo mismo sucede con la enseñanza de las ciencias y la formación del profesorado de ciencias (Canizález et al., 2023; Marzuca, 2021; Meinardi, 2017; Muñoz, 2021; Westermeyer & Quilaqueo, 2023). Así, los contenidos que se enseñan y los contenidos que el profesorado en formación aprende para enseñar en el futuro, son una decisión institucionalizada. Dicha decisión favorece a la enseñanza de las ciencias que representa a la cultura occidental moderna, marginalizando los sistemas de pensamiento de comunidades no hegemónicas. Como un avance en la inclusión de otros sistemas de pensamiento en la enseñanza de las ciencias, se ha involucrado a profesorado en formación en un módulo de enseñanza intercultural de las ciencias. El objetivo de este artículo es describir lo local-rural emergente en planificaciones de enseñanza intercultural de las ciencias propuestas por profesorado de ciencias en formación inicial.

Al respecto, lo más común es encontrar resultados de investigación que se centran en usar lo rural, local, agrícola tradicional o campesino como un contexto para la enseñanza de las ciencias (Avery, 2013; Zapata & Vlastic, 2023). Otras investigaciones se centran en la identificación de las estrategias de enseñanza más acordes a la enseñanza de las ciencias en el contexto rural (Avela et al., 2024; Souza, 2021; Ribadeneira, 2020; Silva & Bizerril, 2020; Zinger et al., 2020). Y otros en la formación científica y didáctica del profesorado rural (Ferrell & Tharpe, 2024; Souza, et al., 2021). Sin embargo, es necesario avanzar hacia el reconocimiento de un saber y prácticas locales o rurales que se enseñe en diálogo con el conocimiento científico escolar (Galván, 2020; González et al., 2022; Muñoz et al., 2022). Y un paso más sería reconocer que el conocimiento rural también circula en las ciudades y también es un bien inmaterial a enseñar en las clases de ciencias urbanas. Estos conocimientos también circulan en las aulas urbanas por los procesos migratorios del campo a las ciudades. De esta manera, el estudiantado o sus familias pueden portar conocimiento rural en sus nuevos escenarios urbanos.

La relevancia del reconocimiento, recuperación e inclusión del conocimiento rural, local, agrícola, campesino o popular en la clase de ciencias naturales está la promoción de la decolonización del currículo y la justicia social. La decolonización es un proceso de identificación, crítica y transformación de las relaciones de poder colonizador-colonizado a nivel ideológico, epistemológico, económico y político, favoreciendo posturas locales (Cabrales et al., 2021). Sin embargo, dicho proceso no solo se da en territorio de colonizados que reivindican sus ideologías, epistemologías y demás aspectos culturales y sociales locales; también se da en territorio de colonizadores (Tamimi et al., 2024). Así mismo, de manera específica, el proceso de decolonización se materializa en los currículos universitarios (Tamimi et al., 2024), la formación del profesorado (Martin & Pirbhai-Illich, 2016) y en el conocimiento a enseñar en la escuela a través de la enseñanza intercultural (Uribe-Pérez, 2017). Así, es tarea de las facultades de educación formar a profesorado

de ciencias que, en zonas rurales o urbanas, reconozca la existencia de conocimientos, prácticas y valores locales, cotidianos, populares, rurales o campesinos que las comunidades emplean para explicar el mundo.

1.1 Lo local-rural y la enseñanza intercultural de las ciencias

Respecto a la definición de conocimiento local, Avery y Kassam (2011) identifican dos tipos: a) aquel conocimiento local que las personas tienen sobre la naturaleza que le rodea, y b) un conocimiento científico y tecnológico empírico sobre funcionamiento de sistemas (el cuerpo, agricultura, animales, entre otros) y máquinas o dispositivos cotidianos. En ambos casos, el conocimiento es contextual e histórico de la comunidad, y emerge de la observación, la experiencia y la socialización fuera de instituciones educativas. Por otro lado, Conte y Ribeiro (2017) definen el conocimiento local campesino como conocimientos acumulados por comunidades campesinas a través de experiencias de vida y las prácticas de labor agrícola. De manera específica, Figueroa-Iberico (2020) entiende el conocimiento local desde una postura constructivista y como un conocimiento previo del estudiantado, el cual se fundamenta en: a) conocimiento del ser y la naturaleza, y b) valores y visiones de mundo (incluyendo formas de convivir). Lo anterior significa reconocer al estudiantado como sujetos activos de una sociedad y cultura de su comunidad (Salgado et al., 2018).

En cuanto a propuestas didácticas específicas para incluir el conocimiento local de comunidades a la clase de ciencias, algunas son:

- Reconocimiento y recuperación de conocimiento rural o campesino: así, Bascope y Caniguan (2016) hacen identificar categorías de conocimiento local de comunidades rurales y los integran con el currículo escolar de ciencias. Por otro lado, Castillo et al (2023) recuperan el conocimiento del uso alimenticio y medicinal que una comunidad campesina de las plantas. Así mismo, Grajales y Tascón (2023) involucran a profesorado en formación en la recuperación de conocimiento cotidiano de comunidades urbanas, lo que incluye conocimiento ancestral sobre plantas medicinales, divulgación de la ciencia y el café.
- Enseñanza culturalmente sensible, situada y crítica: Ferrell y Tharpe (2024) proponen un modelo de enseñanza de las ciencias que reconoce y valora los diversos orígenes y experiencias culturales de los estudiantes rurales, así como la contextualización de los aprendizajes. En esta misma dirección, Silva y Bizerril (2020) y Souza (2021) discuten sobre la enseñanza desde la perspectiva Ciencia, Tecnología y Sociedad, desde una perspectiva Freiriana, que impulse una educación científica coherente con la realidad campesina, pero crítica y liberadora.

Sin embargo, ambos grupos de propuestas no son específicas en cuanto a cómo planificar y enseñar ciencias en relación horizontal con el conocimiento local, más allá de emplear lo local como ejemplo o contexto de la ciencia. Así, el primer grupo de propuestas describe la identificación y recuperación de saber local que se usará como contenido a enseñar en las clases de ciencias. Mientras que el segundo grupo de propuestas es de tipo filosófico y pedagógico.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Conocimiento local-rural

Teniendo en cuenta la revisión previa, el conocimiento local es el conjunto de ideas, valores, procedimientos, dispositivos y reglas que una comunidad ha construido sobre la naturaleza (incluido el ser) y la vida cotidiana (incluidas las formas de existir). Dicho conocimiento puede ser tradicional o ancestral; pero también puede ser heterogéneo, dinámico o desaparecer. El conocimiento local también puede nutrirse de nociones científicas adquiridas en o fuera de instituciones educativas. Dicho conocimiento se produce por observación, experiencia o comunicación entre generaciones. El conocimiento local rural está asociado al contexto natural, el territorio y trabajo en el campo, pero puede circular en ciudades por procesos migratorios.

2.2 El puente epistemológico para la enseñanza intercultural de las ciencias

El puente epistemológico es un referente para la formación del profesorado de ciencias y la enseñanza de las ciencias que Tovar-Gálvez (2021) desarrolla a partir del trabajo de Castaño (2009) sobre la inclusión epistemológica en la clase de ciencias. Para Tovar-Gálvez (2021) el puente epistemológico describe el proceso didáctico epistemológicamente incluyente valiéndose del pluralismo y la interculturalidad. Así, el pluralismo epistemológico (Olivé, 2009) reconoce y valida la existencia de otras epistemologías (sistemas de conocimiento y formas de conocer) diferentes a la epistemología de las ciencias. Desde esta perspectiva, el profesorado reconoce que hay otros sistemas de conocimiento que pertenecen a comunidades culturalmente diferenciadas (CD) y que no están representadas en el currículo. Por otro lado, la interculturalidad (Walsh, 2009) es un diálogo entre culturas (epistemologías) reconociendo las relaciones de poder asimétricas entre las culturas, buscando equilibrarlas. Así, el profesorado empleará como contenidos válidos para la clase de ciencias a los sistemas de pensamiento CD.

La metáfora del puente epistemológico describe que un puente se compone por, al menos, dos puntos finales distantes e independientes, y de una pasarela o camino común que conecta a dichos puntos finales. Así, la epistemología de las ciencias y la epistemología de las comunidades CD representan a dos puntos finales. Cada epistemología posee un dominio que le diferencia de otras, el cual se compone por ideas, prácticas, artefactos, materiales, valores y normas. Sin embargo, el puente solo se completa al identificar los elementos comunes entre las epistemologías, los cuáles propicien el tránsito entre epistemologías. Por ejemplo, la comunidad científica y las comunidades rurales tienen procedimientos para obtener productos de la tierra y unos valores positivos sobre la tierra. Si bien los procedimientos y valores pueden ser distintos, tienen funciones parecidas o similares dentro de cada dominio epistemológico. Estos aspectos comunes permiten diálogos entre las comunidades; por lo que cualquiera cruza el puente en cualquier dirección y en cualquier momento.

Por otro lado, se han formulado dos principios prácticos para facilitar que profesorado, formadores de profesorado, comunidad investigativa y de diseño de políticas y programas hagan uso del puente epistemológico:

- Principio de independencia epistemológica: existen innumerables epistemologías diferentes a la epistemología de la ciencia escolar. Dichas otras epistemologías pertenecen a comunidades no hegemónicas no representadas en el currículo y tienen validez intrínseca en su contexto. Cuando el profesorado pone en práctica este principio reconoce la existencia de sistemas de ideas, prácticas, artefactos, materiales, valores y normas que difieren de la ciencia escolar. Además, el profesorado valida la contribución de dichos sistemas de conocimiento a la comprensión e interpretación de la realidad. Así mismo, el profesorado usa dichos sistemas de pensamiento como contenidos a enseñar en la clase de ciencias sin mezclarlos, evaluarlos, o subordinarlos a la ciencia.
- Principio de similitud epistemológica: las diferentes epistemologías tienen elementos comunes que son una vía para cruzar fronteras epistemológicas, transitar entre epistemologías y dialogar-colaborar. Los elementos similares o parecidos entre epistemologías pueden ser ideas, prácticas, artefactos, materiales, valores y normas. El profesorado pone en práctica este principio cuando identifica elementos similares entre la ciencia del currículo y los sistemas de conocimiento de comunidades CD. El tránsito entre epistemologías se realiza en cualquier dirección y cualquier momento y cada sujeto decide en donde permanecer.

2.3 Práctica intercultural de enseñanza de las ciencias (PIEC) de planificación

La PIEC de planificación es una concreción del puente epistemológico y fue diseñada a través de tres ciclos de diseño-prueba-diseño con profesorado en servicio en Colombia (Tovar-Gálvez & Acher, 2021; Tovar-Gálvez, 2023a y 2023b). La PIEC de planificación define un desempeño docente esperado, el cuál describe cómo el profesorado debe planificar, en el marco del puente epistemológico. Posteriormente, el profesorado encuentra tres tareas de planificación que les guían al desempeño esperado.

Desempeño docente esperado: construye el puente epistemológico al organizar los contenidos a enseñar desde cada epistemología; estableciendo relaciones entre esos contenidos y articulándolos al producto de aprendizaje de los estudiantes. El producto de aprendizaje es la explicación de una misma situación desde cada epistemología, la científica y la de otras comunidades culturalmente diferenciadas (CD).

2.3.1 Tarea de planificación 1

Proponga una situación cotidiana la cual será explicada por los estudiantes desde cada epistemología, la científica y la de otras comunidades CD.

- Indicación 1: una situación es un suceso, evento o acontecimiento del contexto cercano al estudiantado, que incluye un fenómeno o artefacto que puede ser explicado desde ambas

epistemologías. Una pregunta es una buena guía para que el estudiantado explique la situación.

- Indicación 2: una epistemología es el conjunto de ideas, prácticas, artefactos y normas y valores que una comunidad usa para interpretar e intervenir la realidad. La ciencia escolar y la sabiduría de pueblos originarios son epistemologías independientes.
- Indicación 3: una explicación es una conclusión sobre un problema o situación desconocida, la cual se apoya en evidencia recolectada a través de la experiencia y en raciocinios. Los raciocinios surgen de interpretar los datos o evidencia desde las ideas de cada epistemología.

2.3.2 Tarea de planificación 2

Organice los conocimientos y experiencias de cada cultura como contenido independiente, en forma de: ideas, prácticas de producción y prácticas de legitimación. Con esos contenidos los estudiantes propondrán explicaciones de la situación.

- Indicación 4: una idea es una conexión entre conceptos, valores y prácticas que tiene el poder de describir o dar cuenta de fenómenos.
- Indicación 5: las prácticas de producción son todas las experiencias que las comunidades realizan a partir del conocimiento para originar información, bienes, productos, servicios o nuevos conocimientos. Por ejemplo, en un ámbito rural, el uso de plantas medicinal o las técnicas de agricultura tradicional serían prácticas de producción. En ciencia, los procedimientos de laboratorio son algunas prácticas de producción.
- Indicación 6: las prácticas de legitimación son todas las experiencias que las comunidades realizan a partir de normas para apoyar, regular, normalizar, reconocer y difundir sus conocimientos y productos. Esas normas delimitan el dominio de cada epistemología. Por ejemplo, en un ámbito rural, las comunidades legitiman (incorporan) saberes cuando las nuevas generaciones aprenden de los mayores en ferias, visitas, diálogos, prácticas, observación o trabajo directo. En ciencia, las comunidades legitiman (validan) el conocimiento utilizando protocolos estandarizados para regular los procedimientos. La independencia epistemológica se garantiza cuando cada quien usa ideas y prácticas sin mezclarlas, sin explicar la una desde el otra y sin evaluar la una desde el otra.
- Indicación 7: las ideas deben ser usadas por los estudiantes para interpretar la situación. Así mismo, las prácticas de producción y legitimación de cada cultura deben estar enfocadas a que los estudiantes estudien, analicen o comprendan la situación a explicar.

2.3.3 Tarea de planificación 3

Identifique similitudes entre ambas epistemologías, la científica y la de otras comunidades. Los estudiantes usarán esas similitudes para transitar conscientemente entre cada dominio, aprender de cada uno y construir las explicaciones.

- Indicación 8: las diferentes comunidades tienen puntos en común en los procesos de producción de conocimiento. Algunos elementos similares o comunes son las prácticas de

observación y comunicación, las normas de regulación, valores, metas, deseos, lenguajes específicos, los expertos, las prácticas de producción y prácticas de legitimación. Por ejemplo, la observación es una práctica que emplean comunidades rurales y comunidades científicas. Aunque dicha práctica es diferente para cada cultura (independiente en su procedimiento y normas), tiene un objetivo similar: las personas usan la observación para recolectar información sobre un fenómeno. El reconocimiento de la similitud epistemológica se garantiza cuando el estudiantado identifica los aspectos parecidos, comunes o con objetivos cercanos entre las epistemologías y los usa para explicar situaciones, pero conservando la independencia de las epistemologías.

- Indicación 9: Algunos de los errores más comunes es que los estudiantes usen el lenguaje de la ciencia para hablar de lo culturalmente diferenciado, y viceversa. Así mismo, puede suceder que los estudiantes usen la indumentaria y herramientas del laboratorio de ciencias, para llevar a cabo las prácticas CD. Por ello es vital recordar que, aunque algunos aspectos son similares entre sí, también son independientes entre sí.

3 METODOLOGÍA

Este es un estudio cualitativo porque toma como datos las palabras a través de las cuáles quienes participaron expresan sus ideas sobre la enseñanza de las ciencias. Así mismo, este estudio interpreta lo expresado por quienes participaron analizando el contenido de sus propuestas desde categorías previas provenientes del marco teórico (Cisterna, 2005; Hsieh & Shannon, 2005).

3.1 Población y contexto

El estudio se realizó con el profesorado en formación vinculado a la asignatura “Enseñanza y aprendizaje de la especialidad de Biología y Geología II”, del Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria de la Universidad a Distancia de Madrid. Los investigadores ofrecieron un módulo sobre enseñanza intercultural de las ciencias en entornos virtuales como parte de la asignatura. El producto de los participantes es una propuesta de planificación de enseñanza de las ciencias desde el puente epistemológico y las tareas de la PIEC.

3.2 Herramienta de recolección de información

La información es recolectada a través de la herramienta de planificación diseñada a través de tres ciclos de diseño-prueba-diseño con profesorado en servicio en Colombia (Tovar-Gálvez & Acher, 2021; Tovar-Gálvez, 2023a y 2023b). La herramienta provee una serie de indicaciones conceptuales, epistemológicas y metacognitivas (Sandoval, 2003), para guiar al profesorado en desarrollar las tareas de la PIEC de planificación. El profesorado en formación participante ofreció su consentimiento informado para el uso de los datos recolectados con fines de investigación.

3.3 Criterios de análisis

El análisis tiene dos partes. Primero, se reporta una generalidad de las planificaciones en las que el profesorado incluye a la epistemología de las ciencias y epistemologías locales-rurales. Segundo, se analiza un caso. Los criterios de análisis son cuatro categorías previas provenientes del marco teórico: a) potencial de la situación para ser explicada desde las epistemologías, b) independencia epistemológica de los contenidos, c) similitud epistemológica entre los contenidos, y d) potencial aporte de los contenidos a la explicación. Se analiza el contenido de la propuesta para identificar cómo se manifiestan estos aspectos en la planificación.

4 RESULTADOS

4.1 Tipo de conocimiento local-rural elegido por el profesorado en formación

Dentro de los 32 participantes en el módulo, 29 enviaron la herramienta de planificación diligenciada, y de allí, 8 propusieron relacionar a la ciencia con conocimiento local-rural, como se presenta a continuación.

- a) Uso tradicional de plantas medicinales (4):
 - *Uso de la planta "uña de gato" para tratar infecciones.*
 - *Conocimiento tradicional sobre el uso de plantas medicinales: transmisión oral y práctica comunitaria.*
 - *Uso ritual y tradicional de hierbas medicinales: conocimiento ancestral sobre plantas medicinales y su aplicación en rituales y tratamientos.*
 - *Las creencias y prácticas tradicionales de la cultura del abuelo (...) sobre el uso de plantas medicinales (...).*
- b) Conocimientos agrícolas tradicionales (2):
 - *La trasmisión de conocimientos y técnicas agrícolas de generación en generación.*
 - *Conocimientos tradicionales sobre los ciclos de siembra y cosecha, y prácticas agrícolas locales propias de la región.*
- c) Conocimientos fluviales y piscícolas tradicionales (1)
 - *El conocimiento de los fenómenos fluviales y piscícolas obtenidos de la observación y pesca durante generaciones.*
- d) Conocimientos de elaboración tradicional de queso (1)
 - *Prácticas artesanales transmitidas de generación en generación: uso de leche recién ordeñada para elaborar quesos y uso de cuajo natural vegetal en Canarias.*

4.2 Caso de planificación incluyendo ciencia escolar y conocimiento local-rural

La tabla 1 presenta los contenidos planificados por una profesora en formación que participó en el módulo y que empleó la herramienta de planificación diseñada.

Tabla 1: Planificación de profesora en formación.

Situación a ser explicada por el estudiantado	
Durante las fiestas del pueblo, la atracción turística principal es la feria celta, donde, entre otras cosas, se exhiben y venden hierbas medicinales. Los estudiantes, la mayoría de origen gallego, comentan en clase sobre la feria y comparten que muchas de las hierbas medicinales vistas en la feria son utilizadas en sus hogares por sus abuelas y abuelos. En base [sic] a esto se realiza la siguiente pregunta: ¿Cómo se puede explicar el uso de hierbas para tratar dolencias y/o problemas de salud?	
Comunidad científica internacional	Comunidad gallega
Idea Científica	Idea Culturalmente Diferenciada
Identificación de principios activos y propiedades medicinales de hierbas: estudio de compuestos químicos y sus efectos en el cuerpo humano.	Uso ritual y tradicional de hierbas medicinales: conocimiento ancestral. sobre plantas medicinales y su aplicación en rituales y tratamientos.
Práctica de Producción Científica	Práctica de Producción CD
- Realizar extracciones de principios activos de hierbas y analizar su composición química. - Elaborar un informe detallado sobre los compuestos químicos identificados y sus efectos medicinales relacionándolos con el sistema en el que actuarían (sistema reproductor, digestivo, etc).	- Preparación de infusiones y ungüentos siguiendo recetas tradicionales. - Realización del ritual “Hierbas de san Xoán” como ejemplo de práctica ritual utilizando hierbas medicinales tradicionales de la cultura celta.
Práctica de Legitimación (Validación) Científica	Práctica de Legitimación (Incorporación) CD
Presentación en clase donde los estudiantes compartirán sus hallazgos sobre las plantas medicinales de Galicia. Pueden utilizar presentaciones de diapositivas, carteles o charlas cortas para compartir la información que han recopilado.	- Los estudiantes organizarán un evento escolar donde presenten sus aprendizajes sobre el uso ritual de hierbas medicinales, invitando a miembros de sus familias y/o de la comunidad a participar y compartir sus propias experiencias. - Además, deberán documentar las prácticas en un libro o folleto para preservar y difundir el conocimiento ancestral. Los estudiantes pueden colaborar en la creación de un recurso escrito que recopile información sobre las hierbas medicinales, rituales y tradiciones de origen celta.
Similitudes	
- La similitud entre las prácticas de producción de conocimiento sobre hierbas medicinales en la comunidad científica y en la culturalmente diferenciada radica en que ambas tienen como objetivo obtener y aplicar conocimiento sobre las propiedades medicinales de las hierbas. Aunque las prácticas puedan ser diferentes en cada contexto, tanto la comunidad científica como la culturalmente diferenciada comparten el propósito común de buscar formas de mejorar la salud y el bienestar utilizando recursos naturales como las hierbas medicinales. - En ambos casos, se llevan a cabo procesos sistemáticos y estructurados para obtener información sobre las hierbas, ya sea a través de experimentos en laboratorios y estudios clínicos en la comunidad científica, o mediante la observación, la experimentación empírica y la transmisión oral de conocimientos en la comunidad culturalmente diferenciada. Además, en ambos contextos se aplican normas y valores específicos que guían las prácticas de producción de conocimiento y la legitimación de dicho conocimiento dentro de la comunidad.	

4.2.1 *Potencial de la situación para ser explicada desde las epistemologías:*

La situación tiene potencial para ser explicada desde la ciencia y desde el conocimiento local-rural. Una parte del potencial está en que la situación se relaciona con el contexto ancestral de la comunidad local gallega y su conocimiento que no está representado en el currículo. La otra parte del potencial está en que la ciencia biológica y química puede explicar aspectos relacionados con las plantas medicinales. Así mismo, la situación está estructurada adecuadamente porque plantea un contexto (feria celta), un fenómeno (abuelos y abuelas usan algunas de las plantas de la feria) y una pregunta motivadora (explicar el uso de hierbas).

4.2.2 *Independencia epistemológica de los contenidos:*

La profesora plasmó en la planificación el principio de independencia epistemológica. Ello se comprueba en que la profesora propuso clara y coherentemente ideas, prácticas de producción y prácticas de legitimación delimitadas para cada epistemología. Así mismo, los contenidos son coherentes dentro de su dominio epistemológico. Además, la profesora no mezcla o subordina a las epistemologías.

4.2.3 *Similitud epistemológica entre los contenidos:*

La profesora plasmó en la planificación el principio de similitud epistemológica. Este hecho se corrobora en el texto de la tabla 1 en el que la profesora describe 2 similitudes: prácticas de producción de conocimiento y en las reglas y valores de regulación. Además, la profesora da argumentos consistentes de por qué dichos aspectos de la epistemología de la ciencia y la epistemología local-rural son similares.

4.2.4 *Potencial aporte de los contenidos a la explicación:*

Los contenidos de cada dominio epistemológico potencialmente le aportan al estudiantado a explicar la situación. Tanto las ideas y prácticas planificadas para la parte científica, como las correspondientes a la parte local-rural, están directamente enfocadas a analizar la situación y responder la pregunta.

5 DISCUSIÓN

5.1 Puente entre la epistemología de la ciencia escolar y la epistemología local

El caso de planificación estudiado logra establecer un puente entre la epistemología de la biología escolar y la epistemología local de la comunidad de Galicia. La situación a explicar por el estudiantado desde ambas epistemologías, así como los contenidos definidos desde cada epistemología, cumplen con los principios del puente epistemológico. Así, lo propuesto por la participante incluye ideas y prácticas para que el estudiantado explique el uso de plantas medicinales desde la biología y desde el conocimiento local gallego. Cada dominio está diferenciado del otro y no hay jerarquía o mezcla entre los mismos. Esos son los puntos finales y distantes del

punto. Por otro lado, lo propuesto por la profesora en formación incluye la explicitación de la similitud epistemológica. De manera específica, las prácticas de producción de ambas epistemologías convergen en su objetivo de usar las plantas para curar enfermedades. Así mismo, la recolección de información es algo común entre ambas epistemologías. Este es el camino que une a los puntos finales del puente.

5.2 Contribuciones a la consolidación de la formación intercultural del profesorado

El presente estudio contribuye a la consolidación del campo de investigación de formación de profesorado de ciencias desde un punto de vista intercultural, pues aporta datos convergentes con otros reportes de investigación. Por otro lado, las divergencias son una oportunidad de diálogo y de complementariedad entre los diversos estudios.

Por ejemplo, Tovar-Gálvez (2020) reporta un estudio en el que participó profesorado de química de secundaria en servicio en instituciones educativas públicas en Colombia. Los participantes también contaron con la guía de la herramienta fundamentada en la PIEC de planificación. Comparando resultados, se encuentra que:

- Situación: en los casos reportados por Tovar-Gálvez (2020), los participantes propusieron situaciones cotidianas para los estudiantes, describiendo un fenómeno desconocido y con una pregunta motivadora. Mientras que, en este estudio, la profesora en formación es más específica al elegir una situación cotidiana, describiendo un fenómeno desconocido, pero en el contexto de la comunidad local de donde emergen los saberes y formas de saber a relacionar con la ciencia escolar.
- Independencia epistemológica: los participantes del estudio de Tovar-Gálvez (2020) definen contenidos para ambas epistemes con consistencia interna; sin embargo, en ocasiones, no se respetan los dominios pues se usó el lenguaje de una epistemología en la otra. En el caso aquí reportado se identifican contenidos independientes para cada epistemología.
- Similitud epistemológica: tanto en el estudio previo como en el caso presente, los participantes logran plasmar la similitud epistemológica al hacer explícito el objetivo de las prácticas propuestas respecto a la situación a explicar.
- Potencial aporte de los contenidos a la explicación: los participantes de ambos estudios consiguen conectar las ideas y prácticas a la situación a explicar. Ello se evidencia en la forma en que se definen las ideas y la información o resultados específicos que el estudiantado puede recolectar por medio de las prácticas propuestas.

Por otro lado, Kavalek et al. (2022) también estudian la planificación de aula realizada por profesorado en formación en un programa de licenciatura en educación del campo en Brasil. Las propuestas inician eligiendo un fenómeno que será estudiado desde la ciencia escolar y desde el saber local. Así mismo, los participantes deben explicitar la relación entre ese fenómeno y cada epistemología. Finalmente, las planificaciones incluyen actividades para abordar el saber de cada epistemología. La comparación de datos dilucida:

- En ambos casos, el estudiantado es motivado a abordar un fenómeno desde los contenidos de la ciencia y el saber local.
- En ambos casos, la conexión entre los contenidos locales y científicos con la situación a abordar debe ser explícita.
- La forma en que las justificaciones de la relación entre cada epistemología y el fenómeno a abordar en el estudio de Kavalek et al. (2022) es coherente con la formulación de las ideas de cada epistemología en la presente investigación.
- Ambas formas de planificar incluyen actividades dentro de cada epistemología. La diferencia es que la PIEC de planificación discrimina entre prácticas de producción y prácticas de legitimación.
- En ambas investigaciones, cada epistemología tiene un dominio demarcado y se preserva su independencia.
- La más notable diferencia es que planificar con el marco metodológico de la PIEC de planificación guía al profesorado a explicitar las similitudes entre las epistemologías.

5.3 Contribuciones al avance en la formación intercultural del profesorado

La investigación aquí reportada contribuye a ampliar el campo de investigación de formación de profesorado de ciencias desde un punto de vista intercultural. Un marco como el puente epistemológico y la PIEC de planificación, y datos como los presentados aquí, contribuyen a resolver algunas de las limitaciones en la formación y desarrollo profesional del profesorado de ciencias que incluya epistemologías locales en el aula.

Por ejemplo, en Brasil, Conte y Ribeiro (2017) estudian cómo, en una escuela del campo, se relacionan los contenidos del currículo y el saber aprendido por las comunidades en su trabajo agrícola y vida cotidiana. Las autoras identifican que la escuela involucra al estudiantado en mantener un huerto, gallinas y árboles frutales; así como de participar en una cocina de comida local. Dichas actividades se relacionan con el quehacer y tradiciones de las comunidades afrodescendientes, indígenas y campesinas locales. Otro aspecto relacionado con la cultura local que se promueve en el caso estudiado es la religiosidad de la comunidad mediante las fiestas de santos. Sin embargo, Conte y Ribeiro (2017) manifiestan que estos saberes solo circulan fuera del aula. De esta manera, la relación entre conocimientos del currículo y saberes locales no es clara en el aula. Ante ello, el marco teórico y metodológico, como datos presentados en el presente estudio, contribuyen a concretar una relación culturalmente incluyente entre currículo y saber local en el aula.

En el mismo sentido de lo anterior, Uribe-Pérez (2019) estudia nueve programas de formación de profesorado de ciencias en Colombia. La investigadora entrevista a profesorado en formación de cada programa respecto a si incluyen los saberes locales, ancestrales o tradicionales en su práctica pedagógica inicial. Si bien la autora identifica avances significativos en cuanto a contenidos y estrategias declarados por los participantes, la inclusión de conocimientos locales en la práctica pedagógica es algo que sucede permanentemente en un solo caso, mientras que es muy escaso en los otros ocho casos. Como una alternativa, el marco del puente epistemológico

contribuye a la discusión y cambio de relaciones de poder entre epistemologías del currículo oficial y las locales. Así mismo, la PIEC de planificación y los datos presentados aquí, son una herramienta práctica para transformar el currículo de formación del profesorado de ciencias hacia posturas decoloniales e interculturales.

5.4 Otras consideraciones y contribuciones al campo de investigación

El presente artículo también aporta de manera específica a la producción de conocimiento en torno a la inclusión de lo local a la enseñanza de las ciencias en España. Como se ve en la literatura revisada en la introducción y citada en la discusión, la literatura contextualizada en España es escasa, siendo más abundante en los contextos Latinoamericanos. Los datos provistos son un ejemplo útil para profesorado y formadores de profesorado en España, pues se ilustra cómo establecer una relación de inclusión cultural entre la ciencia escolar y conocimiento local de comunidades rurales españolas.

Otra contribución de este artículo es a las posturas, formación del profesorado e investigación en decolonialidad. Una parte relevante de la literatura consultada sobre conocimiento local, rural o no hegemónico en la enseñanza de las ciencias se sustenta en la decolonialidad. En esta literatura la decolonialidad se entiende como el reconocimiento y reivindicación de los saberes de las comunidades locales, así como su inclusión como contenido a enseñar. De esta manera, decolonizar el currículo significa incluir conocimiento local no representado en el currículo oficial. Así mismo, la literatura establece una conexión entre la enseñanza intercultural de las ciencias pues ello transforma las relaciones de poder entre la cultura colonizadora y las colonizadas. En este sentido, los fundamentos, metodología y datos de este estudio se vinculan a las posturas decoloniales, pues lo local emerge de la búsqueda de una enseñanza intercultural de las ciencias.

Finalmente, una de las limitaciones de este estudio es la poca cantidad de datos. Sin embargo, ello no se debe a un mal diseño, sino a que lo local-rural fue una emergencia de las decisiones tomadas por algunos participantes a la hora de planificar. Esta situación delinea perspectivas de investigación en las que, de manera intencionada, lo local en la enseñanza de las ciencias haga parte del currículo de formación de profesores en países con hegemonía cultural y epistémica.

6 CONCLUSIONES

Lo rural-local como contenido a enseñar en la clase de ciencias emerge en el contexto de un módulo de enseñanza intercultural de las ciencias dirigido a profesorado en formación en una universidad española a distancia. El módulo ofreció el marco teórico del puente epistemológico que describe el proceso didáctico desde el pluralismo epistemológico y la interculturalidad. Así mismo, el módulo ofreció el marco metodológico de la Práctica Intercultural de Enseñanza de las Ciencias (PIEC) de planificación, basada en el puente epistemológico. Desde allí, el profesorado debería planificar la enseñanza intercultural de las ciencias al establecer un diálogo entre la ciencia escolar y epistemologías culturalmente diferenciadas. Sin embargo, una parte de quienes participaron

reconocieron que en las comunidades locales existen unos conocimientos propios, no representados en el currículo, y les incluyeron en sus planificaciones.

Los datos provistos son una contribución para el profesorado y formadores del profesorado. Así, los datos muestran el tipo de conocimiento elegido por los ocho participantes que planificaron incluyendo lo local: a) uso tradicional de plantas medicinales (4 casos), b) conocimientos agrícolas tradicionales (2 casos), c) conocimientos fluviales y piscícolas tradicionales (1 caso) y d) conocimientos de elaboración tradicional de queso (1 caso). Además, el caso detallado ilustra lo que se puede lograr siguiendo la PIEC de planificación y, de manera específica, la forma de establecer un puente entre la epistemología de la ciencia escolar y las epistemologías locales.

Adicionalmente, el marco teórico y metodológico, así como los resultados presentados aportan a la consolidación y ampliación del campo de formación del profesorado que incluye lo local en diálogo intercultural con la ciencia escolar. Ello se evidencia al contrastar los marcos y datos presentados en este estudio con los de otros reportes, encontrando convergencias que consolidan el campo de investigación y divergencias que significan avances del mismo. De igual manera, los marcos y resultados de este estudio se alinean con posturas decoloniales del currículo y la formación del profesorado.

7 REFERENCIAS

- Avella, S., Tovar-Gálvez, J. C., Espinosa-Barrera, P., & Martínez-Pachón, D. (2024). Orientación socio ocupacional en la educación rural: Análisis bibliométrico y sistemático desde el método ProKnow-C. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 35(1), 138–158. <https://revistas.uned.es/index.php/reop/article/view/40834>
- Avery, L. M. (2013). Rural Science Education: Valuing Local Knowledge. *Theory into Practice*, 52(1), 28–35. <http://www.jstor.org/stable/23362856>
- Avery, L. M., & Kassam, K.-A. (2011). Phronesis: Children's local rural knowledge of science and engineering. *Journal of Research in Rural Education*, 26(2), 1-18.
- Baronnet, B., & Morales-González, M. (2018). Racismo y currículum de educación indígena. *Ra Ximhai*, 14(2), 19-32. <https://bit.ly/3DGiexA>
- Barraza Escamilla, N. (2018). El currículum, análisis y reformulación del concepto. *Dictamen Libre*, 22, 113–118. <https://doi.org/10.18041/2619-4244/dl.22.5032>
- Bascope, M., & Caniguan, N. I. (2016). Propuesta pedagógica para la incorporación de conocimientos tradicionales de Ciencias Naturales en primaria. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 18(3), 161-175. <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/1143>
- Cabral, O., Márquez, F., & Garzón, E. J. (2021). Circular economy and reducing consumption from a decolonial approach. *Cuadernos de Administración*, 37(70), e5110905. <https://doi.org/10.25100/cdea.v37i70.10905>

- Canizález, A., Alfaro, N., & Ticas, P. (2023). Identificar la hegemonía curricular en la enseñanza de las ciencias en la escuela rural salvadoreña y sus desafíos multiculturales: una aproximación exploratoria e interpretativa. En Hernández, R., Sanabria, Q. y Pedraza, Y. (Comps.). *Enseñanza de las ciencias, interculturalidad y contexto rural: una mirada Latinoamericana*, (79-108). Editorial UPTC.
- Castaño, N. (2009). Construcción Social de Universidad para la Inclusión: la formación de maestros con pertinencia y en contexto, desde una perspectiva intercultural. En D. Mato (coord.), *Educación Superior, Colaboración Intercultural y Desarrollo Sostenible/Buen Vivir. Experiencias en América Latina*, (183-206). UNESCO.
- Castillo, M. C., Rodríguez, L. K., & Pachón, N. A. (2023). Etnobotánica: una aproximación al diálogo de saberes en escenarios educativos no formales. *Revista Electrónica EDUCyT*, 14(Extra), 139-147.
- Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14(1), 61-71. <http://www.redalyc.org/pdf/299/29900107.pdf>
- Conte, I. I., & Ribeiro, M. (2017). Escola do campo: relação entre conhecimentos, saberes e culturas. *Educação E Pesquisa*, 43(3), 847-862. <https://doi.org/10.1590/s1517-9702201707160785>
- Ferrell V., & Tharpe A. (2024). Enhancing Rural Science Education through School District–University Partnership. *Education Sciences*, 14(7), 712. <https://doi.org/10.3390/educsci14070712>
- Figueroa-Iberico, A. M. (2020). Vinculación de conocimientos locales a la práctica pedagógica en contextos rurales. *Educación y Educadores*, 23(3), 379-401. <https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.3.2>
- Galván, L. (2020). Educación rural en América Latina: escenarios, tendencias y horizontes de investigación. *Márgenes, Revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 1(2), 48-69. <https://doi.org/10.24310/mgnmar.v1i2.8598>
- González, V., Quiceno, Y., Correa, D., Vélez, Y., & Montoya, L. (2022). El maestro novel y la enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales. *Praxis & Saber*, 13(34), e14162. <https://doi.org/10.19053/22160159.v13.n34.2022.14162>
- Grajales Fonseca, Y. A., & Tascón Escalona, E. E. (2023). Saberes de mi tierra: propuesta para la educación en contextos culturalmente diversos. *Revista Electrónica EDUCyT*, 14(Extra), 165-170.
- Hsieh, H-F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277-88. <http://jrre.psu.edu/articles/26-2.pdf>
- Kavalek, D. S., dos Reis, A. M. S. & Pinheiro, R. N. (2022). Educação do Campo e História da Ciência: uma proposta didática expressa em planos de aula. *História da Ciência e Ensino*, 25(Especial), 370-389. <https://doi.org/10.23925/2178-2911.2022v25esp370-389>

- Martin, F., & Pirbhai-Illich, F. (2016). Towards Decolonising Teacher Education: Criticality, Relationality and Intercultural Understanding. *Journal of Intercultural Studies*, 37(4), 355–372. <https://doi.org/10.1080/07256868.2016.1190697>
- Martínez-Tovar, J., Pomares, D., Sierra, M., & Martínez, M. (2021). Racismo y segregación en Colombia: salud, educación y trabajo en la población afrodescendiente del pacífico. *Trans-Pasando Fronteras*, 16, 93-122. <https://doi.org/10.18046/retf.i16.4102>
- Marzuca Nassr, N. (2023). Educación intercultural en la enseñanza de las ciencias naturales: Un desafío para la igualdad de oportunidades. *Revista Reflexión E Investigación Educativa*, 4(2), 121–131. <https://doi.org/10.22320/reined.v4i2.5786>
- Meinardi, E. (2017). Interculturalidad y enseñanza de las ciencias: una perspectiva que nos lleva a revisar críticamente nuestras concepciones tradicionales sobre las finalidades de la educación. *Revista De Educación En Biología*, 20(2), 113–119. <https://doi.org/10.59524/2344-9225.v20.n2.22521>
- Muñoz, A. I., Toma, R. B., Martínez-Hernández, C., Bermejo, N., & Sánchez, P. J. (2022). Identidad rural e identidad científica. Una intervención educativa en la España vaciada. *Enseñanza de las Ciencias*, 40(3), 125-145. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.5693>
- Muñoz Ramírez, N. L. (2021). Interculturalidad y enseñanza de las ciencias, una oportunidad para aprender en relación dialógica con el otro. *Revista Lumen Gentium*, 3(1), 99–110.
- Ocoró, A. (2021). El papel del currículo en la reproducción de desigualdades étnico-raciales. Una mirada al caso argentino en perspectiva latinoamericana. *Revista INTEREDU*, 1(4), 41-68. <http://dx.doi.org/10.32735/S2735-65232021000490>
- Olivé, L. (2009). Por una auténtica interculturalidad basada en el reconocimiento de la pluralidad epistemológica. En L. Tapia. (Coord.), *Pluralismo Epistemológico*. CLACSO y CIDES-UMSA.
- Osorio, M. (2017). El currículo: perspectivas para acercarnos a su comprensión. *Zona Próxima*, 26, 140-151. <https://doi.org/10.14482/zp.26.10205>
- Ribadeneira, F. M. (2020). Estrategias didácticas en el proceso educativo de la zona rural. *Revista Conrado*, 16(72), 242–247. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1237>
- Salgado, R. M., Keyser, U., & Ruiz de La Torre, G. (2018). Conocimientos y saberes locales en tres propuestas curriculares para educación indígena. *Sinéctica*, 50, 1-18. [https://doi.org/10.31391/s2007-7033\(2018\)0050-003](https://doi.org/10.31391/s2007-7033(2018)0050-003)
- Sandoval, W. A. (2003). Conceptual and epistemic aspects of students' scientific explanations. *Journal of the Learning Sciences*, 12(1), 5–51.
- Silva, M. J. R., & Bizerril, M. X. A. (2020). Educação do campo e abordagem ciência, tecnologia e sociedade: um diálogo possível. *Linha mestra*, 42, 82-91. <https://doi.org/10.34112/1980-9026a2020n42p82-91>

- Souza, J. (2021). A educação científica do campo. *Revista Educar Mais*, 5(4), 709–713. <https://doi.org/10.15536/reducarmais.5.2021.2440>
- Souza, J., de Ostermann, F., & Rezende, F. (2021). Educação Científica do Campo: uma Proposta Formativa e Curricular de Educação Científica para as Licenciaturas em Educação do Campo. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, e29403, 1–30. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u15151544>
- Tamimi, N., Khalawi, H., Jallow, M., Torres Valencia, O., & Jumbo, E. (2024). Towards decolonising higher education: a case study from a UK university. *Higher Education*, 88, 815–837. <https://doi.org/10.1007/s10734-023-01144-3>
- Tovar-Gálvez, J. C., & Acher, A. (2021). Diseño de prácticas interculturales de enseñanza de las ciencias basado en evidencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 39(1), 99-115. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2891>
- Tovar-Gálvez, J. C. (2020). La planificación de contenidos como oportunidad para establecer puentes entre la epistemología de las ciencias y epistemologías tradicionales. *Revista Electrónica EDUCyT*, 1(Extra), 49-61. <https://bit.ly/3u6aEe6>
- Tovar-Gálvez, J. C. (2021). The epistemological bridge as a framework to guide teachers to design culturally inclusive practices. *International Journal of Science Education*, 43(5), 760-776. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1883203>
- Tovar-Gálvez, J. C. (2023 a). Bringing cultural inclusion to the classroom through intercultural teaching practices for science education (ITPSE) and guiding tools. *Science Education*, 107(5), 1101-1125. <https://doi.org/10.1002/sce.21798>
- Tovar-Gálvez, J. C. (2023 b). Intercultural teaching practices for science education to support teachers in culturally diverse classrooms. *Teaching Education*, 34(4). <https://doi.org/10.1080/10476210.2023.2167975>
- Uribe-Pérez, M. (2017). La descolonización del conocimiento científico en la enseñanza de las ciencias: una mirada desde el enfoque intercultural. En Amador, J. C. (editor). *Cultura, saber y poder en Colombia: Diálogos entre estudios culturales y pedagogías críticas*, (205-221). Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Uribe-Pérez, M. (2019). Saberes ancestrales y tradicionales vinculados a la práctica pedagógica desde un enfoque intercultural: un estudio realizado con profesores de ciencias en formación inicial. *Educación y Ciudad*, 37, 57–71. <https://doi.org/10.36737/01230425.v2.n37.2019.2148>
- Walsh, C. (2009). *Interculturalidad, estado, sociedad: luchas (de)coloniales de nuestra época*. Universidad Andina Simón Bolívar.
- Westermeyer, M., & Quilaqueo, D. (2023). Violencia epistemológica detrás del discurso de la alfabetización científica. En Hernández, R., Sanabria, Q. y Pedraza, Y. (Comps.). *Enseñanza de*

las ciencias, interculturalidad y contexto rural: una mirada Latinoamericana, (127-148). Editorial UPTC.

Wigdorovitz, A. (2017). Ensayos: tendencias y formatos en el currículo universitario. *Itinerarios Educativos*, 9, 59–87. <https://doi.org/10.14409/ie.v0i9.6536>

Zapata, R., & Vlasic, V. (2023). Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Secundaria Rural: una mirada del vínculo con el contexto. *Ciencia, Docencia Y Tecnología*, 34(68), 1-12. <https://doi.org/10.33255/3468/1600>

Zinger, D., Sandholtz, J. H., & Ringstaff, C. (2020). Teaching science in rural elementary schools: Affordances and constraints in the age of NGSS. *The Rural Educator*, 41(2), 14-30. <https://doi.org/10.35608/ruraled.v41i2.558>

COMO CITAR ESTE ARTÍCULO:

Tovar-Gálvez, J. C., & Fernández-Aragón, C. (2025). Emergencia de lo local en la enseñanza intercultural de las ciencias: profesorado en formación estableciendo puentes entre culturas. *Holos*, 2 (41), 1 – 19. <https://doi.org/10.15628/holos.2025.18952>

SOBRE OS AUTORES

J. C. TOVAR-GÁLVEZ

Doctor en ciencias de la educación (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg). Magister en docencia de la química (Universidad Pedagógica Nacional). Profesorado en química (Universidad Pedagógica Nacional). Profesor invitado Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria de la Universidad a Distancia de Madrid, Madrid, España. Email: joule_tg@yahoo.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7008-5140>

C. FERNÁNDEZ-ARAGÓN

Doctora en Ecología (Universidad Rey Juan Carlos), Licenciada en Ciencias Biológicas (Universidad Complutense de Madrid). Profesora Grado en Magisterio de Educación Infantil y Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria de la Universidad a Distancia de Madrid, Madrid, España. Email: mariacristina.fernandez.a@udima.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6016-1226>

Editor(a) Responsable: Francinaide de Lima Silva Nascimento

Árbitros Ad Hoc: Francisco Ranulfo Freitas Martins Júnior y Iure Coutre



Recibido 11 de agosto de 2025

Aceptado: 24 de octubre de 2025

Publicado: 14 de noviembre de 2025