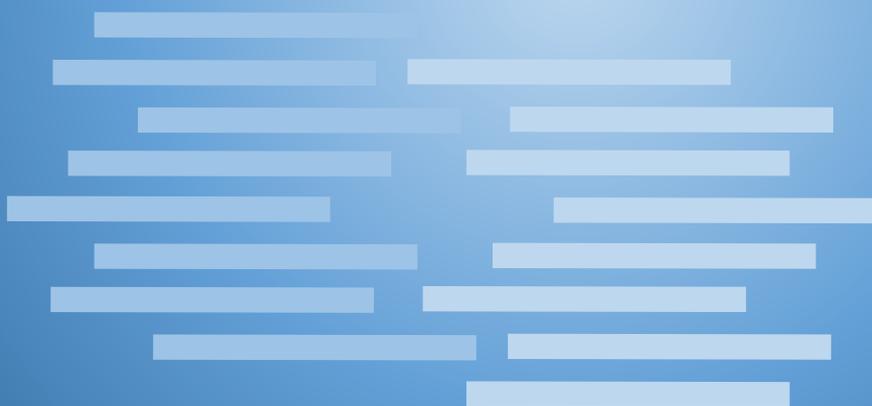


**Diciembre de 2023**

# Didácticas Específicas

# 29



Departamento de Didácticas Específicas  
Universidad Autónoma de Madrid



## COMITÉ EDITORIAL >>

### DIRECTORAS

María Montserrat Pastor Blázquez  
Rosa Gálvez Esteban  
Universidad Autónoma de Madrid

### DIRECTOR FUNDADOR

Clemente Herrero Fabregat  
Universidad Autónoma de Madrid

### CONSEJO EDITORIAL

Manuel Álvaro Dueñas  
Área de Didáctica de las CC Sociales  
Universidad Autónoma de Madrid

David Didier Bermúdez Rochas  
Área de Didáctica de las CC Experimentales  
Universidad Autónoma de Madrid

Álvaro Nolla de Celis  
Área de Didáctica de las Matemáticas  
Universidad Autónoma de Madrid

Ana Isabel Mora Urda  
Notas, Comentarios y Reseñas Bibliográficas  
Universidad Autónoma de Madrid

### CALIDAD Y REDES SOCIALES

Ángela Bermejo San Frutos  
Universidad Autónoma de Madrid

### PLATAFORMA EDITORIAL, DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Pedro Franco y Wadstrom  
Devala Proyectos Digitales

## << COMITÉ EDITORIAL

### CONSEJO DE REDACCIÓN

**Juana Anadón Benedicto**

Universidad Complutense de Madrid (España)

**Helena Callai Coppeti**

Universidad Regional del Noroeste del Estado de Río Gran del Sur (Brasil)

**Carlos de Castro**

Universidad Autónoma de Madrid (España)

**Pedro García Bilbao**

Universidad Rey Juan Carlos (España)

**Fernando Hernández Sánchez**

Universidad Autónoma de Madrid (España)

**Angélica Benito Sualdea**

Universidad Autónoma de Madrid (España)

**Julio Irigoyen Guatia**

Universidad de la República Uruguay (Uruguay)

**María Jesús Marrón Gaité**

Universidad Complutense de Madrid (España)

**Sungho Park**

Hankuk University of Foreign Studies, Seúl (Corea del Sur)

**Augusto Pinherio da Silva**

Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro (Brasil)

**Marta Romero Ariza**

Universidad de Jaén (España)

**Edu Silvestre de Albuquerque**

Universidad de Natal (Brasil)

**Paola Supino**

Università Degli Studi Roma Tre, Roma (Italia)

**Young Rock Kim**

Hankuk University of Foreign Studies, Seúl (Corea del Sur)

**José Miguel Vílchez González**

Universidad de Granada (España)

### CONSEJO CIENTÍFICO

**Alberto Muñoz Muñoz**

Universidad Complutense de Madrid (España)

**Patricia Martín Puig**

Universidad Complutense de Madrid (España)

**Tarcisio De Freitas Milagres**

Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul (Brasil)

**Carmen Chamorro Plaza**

Universidad Complutense de Madrid (España)

**Celia María David**

Universidad Nacional del Estado de Sao Paulo (Brasil)

**Alceu Ferraro Ravanello**

Centro Universitario La Salle, Porto Alegre (Brasil)

**Carles Furió Mas**

Studi General-Universitat de Valencia (España)

**Carmen García Gómez**

Universidad Autónoma de Madrid (España)

**Catia María Nering**

Universidad Regional del Noroeste del Estado de Río Grande del Sur (Brasil)

**Alberto Pazo Labrador**

Universidad de Vigo (España)

**Carlos Braverman**

Instituto Campos Abiertos, Tel Aviv (Israel)

**Luis Rico Romero**

Universidad de Granada (España)

**César Sáenz de Castro**

Universidad Autónoma de Madrid (España)

**Joseli María Silva**

Universidad Estatal de Ponta Grossa (Brasil)

**Lana de Souza Cavalcanti**

Universidad Estatal de Goiania (Brasil)

**Lorenza Villa Lever**

Universidad Iberoamericana (México)

**Gladis Vivar**

Universidad de Misiones (Argentina)

**Noelia Weschenfelder**

Universidad Regional del Noroeste del Estado de Río Grande del Sur (Brasil)

**Roberto de Souza Rocha-Pérez**

Instituto del Profesorado Artigas de Montevideo (Uruguay)

## ÍNDICE

### ARTÍCULOS

- 6-25** Memoria Democrática en y desde las aulas del IES Montes Orientales de Iznalloz (Granada)  
García-Consuegra Flores et al.
- 26-79** Análisis de las interpretaciones evolutivas en libros de texto de Enseñanza Secundaria  
González Aspe et al.
- 80-91** Geotecnologias aplicadas à produção de mapas escolares sobre o município de Angra dos Reis  
de Sousa et al.
- 92-107** Los huertos escolares en los centros de Madrid como herramienta en la educación alimentaria: Percepción de docentes de educación infantil y primaria.  
Márquez Herranz et al.

### PÁGINAS EDUCATIVAS DEL AYER

- 109-113** Un mundo que fue: “Estampas de aldea”, el libro costumbrista de un maestro republicano  
Fernando Hernández Sánchez

### NOTICIAS Y COMENTARIOS

- 115-116** Geopolítica de una tragedia  
Carlos Braverman

### RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS

- 118-119** Molino Olmedo, Artrópodos en el Museo Nacional del Prado. Editorial CÍRCULO, 2022  
Rosa Gálvez Esteban
- 120-121** González Gómez, A.L.: Guía para la creación de juegos de mesa. Consideraciones didácticas en Educación Primaria. Tero Ediciones y Nexo Ediciones, 2023  
Ángela Bermejo San Frutos
- 122-123** Vadillo Muñoz, J.: Historia del movimiento libertario español. Del franquismo a la democracia, La catara, 2023  
Fernando Hernández Sánchez

# Artículos

# MEMORIA DEMOCRÁTICA EN Y DESDE LAS AULAS EN EL IES MONTES ORIENTALES DE IZNALLOZ (GRANADA)

José María García-Consuegra Flores<sup>1</sup>

Lara García Bello<sup>2</sup>

María Victoria Peinado Espinosa<sup>3</sup>

Julia Cáceres Rivas, Alba Espinosa Mata, Lucía Hurtado Pérez<sup>4</sup>

Recibido 11/07/2023 | Aceptado 18/12/2023

DOI: <https://doi.org/10.15366/didacticas2023.29.001>

de

## RESUMEN

El presente trabajo expone las diferentes experiencias de trabajo e investigación sobre memoria democrática realizadas en las aulas del IES Montes Orientales durante los cursos académicos 2020-2021 y 2021-2022. Se ha pretendido acercar la memoria histórica y democrática de nuestra comarca al alumnado, para propiciar actitudes y espacios de conciencia entre el alumnado y la comunidad educativa, haciendo del instituto un punto activo de encuentro, divulgación y difusión de cultura, así como de reflexión y memoria democrática. Actividades y proyectos de investigación caracterizados por la interdisciplinariedad y la transversalidad, por el fomento de un espíritu y una visión crítica del pasado y del presente, y la aprehensión de una metodología científica a la hora de investigar, trabajar, conocer y divulgar por parte del alumnado.

## ABSTRACT

*The present work exposes the different work and research experiences on democratic memory carried out in the classrooms of the IES Montes Orientales, during the academic years 2020-2021 and 2021-2022. The aim has been to bring the historical and democratic memory of our region closer to the students, to promote attitudes and spaces for reflection between the students and the educational community, making the institute an active meeting point, dissemination and dissemination of culture, reflection and democratic memory. Activities and research projects characterized by interdisciplinarity and transversality, as well as the promotion of a spirit and a critical vision of the past and the present, and the apprehension of a scientific methodology when it comes to researching, working, knowing and disseminating.*

1. Profesor de Geografía e Historia en Secundaria y Bachillerato del IES Montes Orientales  
[josegarciaflores@gmail.com](mailto:josegarciaflores@gmail.com)

2. Profesor de Geografía e Historia en Secundaria y Bachillerato del IES Montes Orientales  
[laragbello@gmail.com](mailto:laragbello@gmail.com)

3. Profesor de Geografía e Historia en Secundaria y Bachillerato del IES Montes Orientales  
[victobriga@gmail.com](mailto:victobriga@gmail.com)

4. Alumnas IES Montes Orientales.

DOI:

<https://doi.org/10.15366/didacticas2023.29.001>

**PALABRAS CLAVE:**

Memoria democrática, Lugares de memoria, Franquismo, Rotspanier, Montes Orientales.

**KEYWORDS:**

*Democratic memory, places of memory, Franco regime, Rotspanier, Montes Orientales.*

## 1. “SIN NOTICIAS DE DIOS”. TRABAJAR LA MEMORIA DESDE UN LUGAR OLVIDADO.

El IES Montes Orientales se encuentra ubicado en la comarca granadina homónima, concretamente en la localidad de Iznalloz, su cabecera municipal. Atendiendo a los datos expuestos por el Atlas de Distribución de Renta de los Hogares de Municipios de más de 2.000 habitantes que llevó a cabo el Instituto Nacional de Estadística (INE), publicado el pasado mes de octubre de 2022<sup>1</sup>, estamos ante una de las comarcas y municipios más deprimidos y desfavorecidos, no sólo de Andalucía, sino de España y de la Comunidad Económica Europea. En ese listado de municipios con menor renta neta anual media por habitante, encontramos tres de nuestros municipios entre los 20 primeros, a saber: Iznalloz (en segunda posición con 7.036 €/hab.), Montejícar (en decimocuarta posición, con 7.607 €/hab.) y Deifontes (en decimoséptima posición con 7.686 €/hab.).

Se trata de una zona muy deprimida desde el punto de vista socioeconómico y cultural, como se pone de manifiesto si se realiza un paseo por cualquiera de los municipios de la región. Es por ello que la comarca está contemplada en la Estrategia Regional Andaluza para la Cohesión y la Inclusión Social (ERACIS) de la Junta de Andalucía. En algunas poblaciones de la comarca la degradación y abandono del espacio público (calles, plazas y patrimonio artístico) constituyen el reflejo más evidente de esta situación. A ello añadir que, de un lado, la sociedad acostumbra a estar dividida por razones de etnia, lo cual dificulta la participación y cohesión social, la acción vecinal y la implicación ciudadana en proyectos comunes. Del otro, sumar el hecho de encontrarnos en una comarca con una población envejecida, culturalmente anquilosada y con un alto porcentaje de emigración, exclusión social y economía sumergida.

Parte de nuestro alumnado proviene de familias con un nivel sociocultural medio-bajo y muy bajo,

<sup>1</sup> Nota de Prensa del Instituto Nacional de Estadística, publicado el viernes 7 de octubre de 2022 [https://www.ine.es/prensa/adrh\\_2020.pdf](https://www.ine.es/prensa/adrh_2020.pdf)

con algunos de sus miembros analfabetos (10% de la población) o que no han completado los estudios primarios (40% de la población). Esto significa que probablemente no hay libros en casa ni han asistido nunca con sus familias a ninguna actividad cultural. En este contexto se producen muchas situaciones de riesgo de exclusión, que a nivel educativo se traducen en fracaso escolar, absentismo y abandono temprano del sistema de enseñanza. Por ello el proyecto que planteamos apuesta por metodologías inclusivas y entornos de aprendizajes que favorezcan la atención a la diversidad y el desarrollo de las competencias clave, y que acerquen la cultura a nuestro alumnado. Igualar, como se suele decir, por debajo. Pero igualmente por arriba, es decir, que atienda y dé respuesta a las necesidades del alumnado no sólo de altas capacidades, sino igualmente altamente motivado, que también los hay y suelen quedar silenciados, viéndose estancado y reprimido su desarrollo intelectual, formativo y motivacional. En este sentido, en el curso 2020-2021 empezamos a desarrollar nuestra propuesta de hacer memoria democrática en y desde las aulas, incluyéndola en el currículo escolar. Una apuesta que teníamos claro debía afianzarse sobre tres pilares esenciales e indiscutibles:

- Que el alumnado (sin distinción de capacidades, aptitudes ni entornos socioeconómicos de origen) sea el actor protagonista, activo y proactivo, y el elemento atomizador de todas las actividades que se lleven a cabo, desde el proceso de creación e investigación, hasta las labores de difusión y divulgación.
- Hacer del instituto el centro cultural, de divulgación y de difusión del conocimiento de toda la comarca. Una puerta y una ventana de entrada y de salida que revierta en el territorio y en las diferentes capas de la sociedad de los Montes Orientales.
- Implicar progresivamente y de manera directa en el proceso de enseñanza y aprendizaje a los diferentes agentes sociales que conforman nuestra comunidad educativa. Desde el profesorado hasta la AMPA, centros

de formación permanente, de adultos, administraciones locales, bibliotecas y archivos locales, profesorado retirado, residencias de mayores, otros institutos y escuelas de la región, etc. En este sentido, las familias de nuestros alumnos vienen participando activamente haciendo de intermediarias entre el centro y los vecinos buscando información y divulgando el proyecto, así como creando espacios propios de investigación y trabajo con el alumnado del centro, cosa que es muy valiosa de cara a la transferencia del proyecto a toda la comunidad educativa. A ello añadir que contamos con la residencia de mayores y centro de día Trinidad Montes de Iznalloz, el espacio y archivo de memoria oral más importante de la comarca, y el lugar más propicio para el encuentro entre nuestro pasado y los futuros ciudadanos y ciudadanas que es el alumnado. Finalmente reseñar que también se han involucrado algunos centros educativos de la comarca, como los C.E.I.P. San Juan de Ávila, Francisco Ayala y Sierra Arana de Iznalloz, el IES Montejícar y el Centro Público de Educación de Personas Adultas.

## 2. CURSO 2020-2021. “METE EL CODO SI QUIERES PASAR” (“¡SÍ SEÑOR, SÍ SEÑOR!”, LEÑO)

Como ha quedado dicho anteriormente, la apuesta por incluir la memoria histórica y democrática en las aulas y en el currículo escolar la iniciamos en el curso académico 2020-2021. Y ello fue posible, además de por el empeño personal de los miembros del Dpto. de Geografía e Historia<sup>2</sup>, gracias a que pudimos contar con tres factores igualmente indispensables, como fue el apoyo del equipo de biblioteca del centro, cuyo espacio y recursos nos facilitaron la tarea; el incondicional y entusiasta beneplácito y la connivencia del Equipo Directivo, que ha sabido estar y dejar hacer; y no menos im-

2 No nos olvidamos de nuestra compañera Paola Vergano Villodres y nuestros compañeros Juan de Dios Jaldó Sánchez y Gregorio Santiago Díaz.

portante, la comprensiva colaboración del resto de compañeros y compañeras del Equipo Docente del centro, que amablemente nos permitieron ocupar parte de su horario para desarrollar algunas actividades.

Las actividades planteadas para ese curso académico se ciñeron exclusivamente a los niveles de 1º de bachillerato (Historia del Mundo Contemporáneo) y 2º de bachillerato (Historia de España), y consistieron esencialmente en trabajar en el aula y en casa lecturas y películas seleccionadas ex profeso; propuestas de investigación y reflexión sobre aspectos concretos de los hoy llamados Saberes Básicos; y la celebración de lo que acabarían siendo las I Jornadas de Memoria Democrática de los Montes Orientales. Se trata de actividades concretas y puntuales mediante las cuales poder tratar con algo más de concreción y profundidad aspectos del temario que la endiablada ecuación Contenidos-Horario lectivo no permite desarrollar como se debiera, especialmente para el caso de la historia reciente de España.

Finalmente, los trabajos de investigación (individuales, grupales, voluntarios y sugeridos) se hicieron llegar al resto de la comunidad educativa mediante publicación por las diversas vías de difusión del centro, como son la página web de la biblioteca en la sección *Leemos y aprendemos de todo*<sup>3</sup>, y los perfiles de Instagram y Facebook del centro.

### 2.1.- Dossieres de lectura y reflexión

Con el objeto de fomentar el hábito de lectura, además de la curiosidad y el análisis crítico, nos planteamos proponer una serie de lecturas y visionados de películas que, además de incentivar la curiosidad del alumnado, permitieran tratar de manera más amena y didáctica determinados contenidos de las materias en cuestión. Una de las premisas era la de intentar buscar el equilibrio entre propuestas de clásicos inexcusables y nove-

3 Página web Biblioteca Carmen García Pinilla, <https://blogsaverroes.juntadeandalucia.es/nuestrabiblioteca/category/leemos-y-aprendemos-de-todo/>

dades. Se trata de libros, novelas, novelas gráficas y películas que el alumnado, algunas veces de manera voluntaria, ha de trabajar a partir de un dossier de trabajo evaluable creado ex profeso por el profesorado, con la idea de incidir en determinados conceptos, contenidos y procesos históricos a analizar, relacionar con el temario y sobre los que reflexionar de forma crítica y argumentada.

De este modo, a lo largo de estos dos cursos, junto a la lectura de clásicos como *Requiem por un campesino español* (Ramón J. Sender), *La plaza del diamante* (Mercè Rodoreda), *Homenaje a Cataluña* (Georges Orwell), *La voz dormida* (Dulce Chacón), *La familia de Pascual Duarte* (Camilo José Cela), *Las ratas* (Miguel Delibes), o las olvidadas *Tea Rooms* (Luisa Carnés) y *El niño pan* (Agustín Gómez Arcos); trabajamos obras más actuales y desconocidas como *Cuna de amargo azúcar*<sup>4</sup> (Quim Haro), *El monarca de las sombras*<sup>5</sup> (Javier Cercas), *Los surcos del azar*<sup>6</sup> (Paco Roca), *Carboneras*<sup>7</sup> (Aitana Castaño y Alfonso Zapico), *Paseo de los canadienses*<sup>8</sup> (Carlos Guijarro) o *El antimonio*<sup>9</sup> (Leonardo Sciascia). Para el caso de la filmografía, junto a las siempre instructivas *Libertarias* (Vicente Aranda), *La lengua de las mariposas* (José Luís Cuerda) o *Tierra y Libertad* (Ken Loach), propusimos obras más actuales e igual de didácticas como *El laberinto del fauno* (Guillermo del Toro), *Mientras dure la guerra* (Alejandro Amenábar), *Sordo* (Alfonso Cortés-Cavanillas) o *La trinchera infinita* (Aitor Arregi Galdós, José Mari Goenaga y Jon Garaño).

Igualmente a partir del próximo curso vamos a empezar a incluir publicaciones de ámbito local, como *Mira hacia aquella loma*<sup>10</sup> (de Paco Cuenca Garrido),

4 Haro, Q. (2009). *Cuna de amargo azúcar*. Editorial Alhulia.

5 Cercas, J. (2017). *El monarca de las sombras*. Literatura Random House.

6 ROCA, P. (2021). *Los surcos del azar*. Astiberri.

7 Castaño, A. y Zapico, A. (2020). *Carboneras*. Pez de Plata.

8 Guijarro, C. (2015). *Paseo de los canadienses*. Edicions de Ponent.

9 Sciascia, L. (2021). *El antimonio*. Altamarea.

10 Cuenca-Garrido, P. (2021). *Mira hacia aquella loma*. Aliar Ediciones.

*Tres generaciones rebeldes. La historia del maquis Ollafría contada por su nieta y la lucha por la libertad de las mujeres*<sup>11</sup> (de Montse Fernández Garrido) y *Venta del Rayo*<sup>12</sup> (de Encarna Castillo Rodríguez), con el objeto de crear en la biblioteca del centro un rincón de “libros con memoria”. Un catálogo que pretendemos ir ampliando en cuanto a contenidos, con el objeto de ofrecer al alumnado una variedad de lecturas con una horquilla cronológica que abarque desde el periodo republicano hasta la transición.

## 2.2.- Trabajos de investigación y reflexión

La segunda de las actuaciones fue la propuesta de diversos trabajos de investigación y reflexión planteados al alumnado en diversos momentos de ambos cursos, algunos de ellos organizados de manera interdisciplinar con el Departamento de Lengua y Literatura. La idea de ello era que el alumnado trabajara e investigara de manera cooperativa, haciendo uso de recursos T.I.C del centro, unos Saberes Básicos concretos, fomentando además el uso de la metodología propia de las Ciencias Sociales, mediante las cuales pusieran en práctica la búsqueda, contrastación, selección y gestión de la información obtenida en la consulta de diferentes fuentes de diversa naturaleza (correctamente referenciadas en el pertinente listado bibliográfico y webgráfico), con el objeto de acabar elaborando un discurso claro, estructurado, propio y argumentado fruto del consenso grupal, así como un producto final en forma de trabajo escrito y una exposición oral acompañada de una presentación digital, expuestos ante sus compañeros de aula y un tribunal formado por diversos profesores, no necesariamente de Geografía e Historia.

Así se desarrolló en la propuesta *¿Hubo un fascismo español, o una derecha fascistizada?* para la materia de Historia del Mundo Contemporáneo de 1º

11 Fernández Garrido, M. (2021). *Tres generaciones rebeldes. La historia del maquis Ollafría contada por su nieta. Y la lucha por la libertad de las mujeres*. Ediciones Carena.

12 Castillo Rodríguez, E. (2017). *Venta del Rayo*. Trampline Ediciones.

de bachillerato; y *Visiones* (a partir de la lectura de la obra *¿Qué pasa en Cataluña?*<sup>13</sup>, de Manuel Chaves Nogales) y *El fascismo español* para Historia de España de 2º de bachillerato. Esta última propuesta fue un trabajo interdisciplinar entre Historia, Geografía e Historia del Arte, en la que se debía caracterizar el fascismo español, investigar sobre las políticas natalistas franquistas y la influencia de las mussolinianas, y realizar un análisis comparativo entre el fascismo italiano y el franquismo a partir del visionado de *Una giornata particolare* de Ettore Scola y de *Los girasoles ciegos* de José Luis Cuerda.

Paralelamente organizamos y desarrollamos un trabajo interdisciplinar con el Departamento de Lengua y Literatura a partir de la lectura *Lorca, basado en hechos reales*<sup>14</sup>, en la cual el alumnado debía caracterizar y contextualizar a nivel socioeconómico y político la sociedad andaluza del primer tercio del siglo XX, poniendo en práctica las diferentes modalidades narrativas trabajadas en Lengua.

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
INTERDISCIPLINAR  
“El Fascismo español”**

**“Penetrar en la angustia íntima y profunda del pueblo español”**  
(Ramiro Ledesma Ramos)



Dpto. Geografía e Historia  
(Historia, Arte y Geografía)  
IES Montes Orientales

**ACTIVIDAD EVALUABLE  
INTERDISCIPLINAR  
(LENGUA e HISTORIA DE ESPAÑA)  
“Lorca, basado en hechos reales”**

**“Con el alma de charol  
vienen por la carretera.  
Jorobados y nocturnos,  
por donde animan ordenan  
silencios de goma oscura  
y miedos de fina arena.”**

(“Romance de la Guardia Civil,  
FEDERICO GARCÍA LORCA, 1928)



(Portada Revista AHORA, 1932)

**¿HUBO UN FASCISMO ESPAÑOL O UNA  
DERECHA FASCISTIZADA?**

**...angustia verdadera por los destinos históricos de la  
Patria española...”**  
(Ramiro Ledesma Ramos)



(“La Falange”, CARLOS SÁENZ de TEJADA, 1937).

13 Chaves Nogales, M. (2013). *¿Qué pasa en Cataluña?*. Almuzara

14 Caballero, M. (2021). *Lorca, basado en hechos reales*. Editorial Carpe Noctem.

### 2.3.- I Jornadas de Memoria democrática de los Montes Orientales

La tercera de las actividades sobre memoria llevada a cabo fue las que han resultado ser las I Jornadas de Memoria Democrática de los Montes Orientales. Estas consistieron en dos charlas presenciales impartidas por especialistas al alumnado de 2º de bachillerato (Hª de España). Para estas primeras jornadas contamos con la amable participación de dos compañeros de fatigas que llevan años trabajando en el ámbito memorialístico granadino y andaluz, así como con la aportación de la alumna de 2º de bachillerato Marta Cuenca, quien nos regaló los carteles de las jornadas.

#### MEMORIA HISTÓRICA Y GUERRA CIVIL



Charla ofrecida por Fernando Alcalde, miembro de la Asociación 14 de Abril para la Recuperación de la Memoria Histórica de la Costa de Granada.



#### MEMORIA HISTÓRICA Y GUERRA CIVIL



Charla ofrecida por Iván Sánchez, Arqueólogo y Antropólogo forense.



De un lado, Fernando Alcalde Rodríguez, geólogo y miembro de la Asociación 14 de abril para la recuperación de la memoria histórica de la Costa de Granada, nos habló sobre *La Desbandá* y el papel que tuvieron en ella las Brigadas Internacionales y el doctor canadiense Norman Bethune. Igualmente expuso las líneas de investigación del

proyecto *Lugares de Memoria de la Costa de Granada* (<https://memoriacostadegranaada.asociacion14deabril.es/category/guerra-de-espana>). Del otro, Iván Sánchez Marcos, arqueólogo y antropólogo físico, miembro del Grupo Interdisciplinar de Arqueología y Antropología Forense (GIAAF) de la Universidad de Granada, nos habló sobre el papel que juegan la arqueología y la antropología forense en el marco de los Derechos Humanos, como ciencias cuya metodología permite la identificación de indicios de violencias, torturas y asesinatos en las víctimas de la represión franquista.



### 3. CURSO 2021-2022. “SOBRE LAS TRINCHERAS Y ENTRE CAL, SIGUEN LAS CUENTAS SIN SALDAR” (“DIFFERENT, ESO SÍ”, ROSENDO).

En este segundo curso académico el proyecto y la apuesta de introducir la memoria histórica y democrática en las aulas y en el currículo se consolidó, implementando las actividades llevadas a cabo el curso anterior con nuevas propuestas e investigaciones. Igualmente se extendió a otros niveles educativos, incorporando el segundo ciclo de ESO, con lo que los cursos de 3º y 4º de ESO se sumaron a 1º y 2º de bachillerato. A ellos añadir la colaboración puntual del alumnado de 1º de FP Básica de Automoción.

En este segundo año cuatro fueron las novedades: el club de lectura y reflexión sobre memoria democrática; la investigación y elaboración de un gran mural sobre *La Desbandá*; la celebración de nuestras II Jornadas de Memoria Democrática de los Montes Orientales; y la participación en el Proyecto Andalucía Profundiza, sin ninguna duda la guinda del pastel.

#### 3.1.- Club de lectura y reflexión sobre memoria democrática

En realidad se trató de un ensayo de club de lectura, con el objeto de calibrar el interés que suscitaba entre el alumnado y su calado, de cara a mejorar y pulir la propuesta para cursos posteriores. Se planteó para el alumnado de 1º y 2º de bachillerato, concretando una cita mensual en la biblioteca del centro para la puesta en común.

No planteamos un club de lectura al uso, sino que fue una propuesta sui generis consistente en una selección de capítulos extraídos de dos ensayos: *El país de la desmemoria*<sup>15</sup> de Juan Miguel Baque-

ro Zurita, y *Agujeros en el silencio*<sup>16</sup> de Emilio Silva Barrera, mediante los cuales poder tratar con algo más de concreción y detalle algunos aspectos de la represión y el genocidio franquista y su impacto sociológico, así como su eco y su presencia en la actualidad y en nuestro día a día más allá del aula.

El objeto de todo ello era el de fomentar una lectura crítica y reflexiva cotejada con la realidad familiar, social e inmediata de cada uno de los participantes, a través de la cual el alumnado sea capaz de elaborar y construir su propia opinión, dudas, planteamientos y cuestionamientos para ponerlos en común de manera mensual. A pesar de que tuvo una escasa participación, los alumnos y alumnas que participaron pusieron de manifiesto la necesidad y utilidad de esta propuesta de trabajo, lo que nos anima a seguir con ello.

#### 3.2.- La Desbandá en las aulas. Investigación y mural sobre *La Desbandá*

A lo largo del mes de febrero de 2022 el Dpto. de Geografía e Historia, dentro de las materias de Ciudadanía y de Valores Éticos de 3º de ESO, llevó a cabo un proyecto de investigación y divulgación entre la comunidad educativa del centro en recuerdo y conmemoración de *La Desbandá*, la masacre que tuvo lugar en la carretera de Málaga a Almería en el mes de febrero de 1937, unos meses antes de los hechos mundialmente conocidos de Gernika. Una carretera, la N-340, que desde entonces fue bautizada popularmente como *la carretera de la muerte*, y que fue cruel escenario de la conocida como *La Desbandá*, *La Huía* o *La Corría*, en referencia a la huída desesperada de una ingente masa de población civil que a finales de enero se habían congregado en la capital malagueña procedentes de las sierras de Cádiz, Sevilla y del resto de poblaciones del interior malagueño, y que tras la toma de Málaga, huyeron a pie y con lo puesto por esa N-340 en dirección a Almería, sufriendo por tierra, mar y aire el hostigamiento franquista y nazifascista. Referir que a este pro-

15 Baquero Zurita, J. M. (2019). *El país de la desmemoria*. Roca Editorial.

16 Silva Barrera, E. (2020). *Agujeros en el silencio*. Postmetrópolis Editorial.

yecto se incorporó posteriormente el alumnado de 1º de FP Básica de Automoción.

Tras unas primeras sesiones de introducción y contextualización de los hechos, así como de puesta en común global sobre la figura de los refugiados, las causas de los exilios y las condiciones a las que tienen que enfrentarse tanto población adulta como infantil, a lo largo de diversas sesiones se proyectaron en el aula diversos documentales sobre esta *Huíá*, en los que además de conocer la opinión de especialistas e investigadores<sup>17</sup>, conocimos de primera mano las experiencias y vivencias de supervivientes de aquella masacre<sup>18</sup>. Igualmente se leyeron fragmentos seleccionados del testimonio escrito del Dr. canadiense Norman Bethune, aprovechando la reciente publicación de su experiencia<sup>19</sup>; y visionamos el vídeo histórico elaborado por el Archivo LUCE sobre el avance de las tropas fascistas desde Loja a Málaga<sup>20</sup>.

Posteriormente se facilitó al alumnado un listado de enlaces a páginas web, blogs y artículos periodísticos a los cuales tenían que acceder y leer, con el objeto de obtener información sobre los hechos y sobre su eco en la actualidad, tanto respecto a

*La Desbandá* como la pervivencia del fenómeno de éxodo y exilio forzado, la represión, los refugiados y el papel de niños y niñas en estos fenómenos hoy en día, buscando ejemplos y comparando similitudes y diferencias. Finalmente, y como colofón a esta primera fase del proyecto, el alumnado debía elaborar una reflexión personal mediante la redacción de un discurso propio, claro, ordenado y argumentado sobre el hecho histórico en concreto, así como enlazarlo con el fenómeno de los refugiados a lo largo de la historia y con conflictos actuales. En este sentido, además, debían seleccionar diversos testimonios de supervivientes de *La Desbandá* y realizar una breve valoración del fenómeno para plasmarlo en el denominado por nosotros como *Muro de las lamentaciones* y en el Muro de las reflexiones, respectivamente.



17 Asociación 14 de abril por la recuperación de la memoria democrática de la costa de Granada (2021). Las fosas de La Desbandá <https://www.youtube.com/watch?v=eVNUqmIl4rE>; Asociación 14 de abril por la recuperación de la memoria democrática de la costa de Granada (2018) ¡Hasta pronto, hermanos! Las brigadas Internacionales en La Desbandá <https://www.youtube.com/watch?v=jG8nMSS4boQ>; Jiménez Real, A. (2009), Una sombra en el paraíso <https://www.youtube.com/watch?v=LOYUqeSoGeo>.

18 La desbandá Málaga Almería. (8 de noviembre de 2018). La carretera Málaga-Almería [Archivo de vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=6WuitCr5JM>

19 Bethune, N. (2021). La Desbandá. El crimen de la carretera de Málaga a Almería y otros escritos. Pepitas Editorial.

20 Voluntari, [https://patrimonio.archivioluce.com/luce-web/detail/IL3000082749/1/-50188.html?startPage=0&jsonVal=%7B%22jsonVal%22:%7B%22query%22:\[%22\\*:%22\],%22startDate%22:%2201/01/1937%22,%22endDate%22:%2201/01/1939%22,%22fieldDate%22:%22dataNormal%22,%22\\_perPage%22:20,%22archiveType\\_string%22:\[%22%5C%22xDamsCineLuce%5C%22%22\],%22luoghi%22:\[%22%5C%22SPAGNA%5C%22%22\]%7D%7D](https://patrimonio.archivioluce.com/luce-web/detail/IL3000082749/1/-50188.html?startPage=0&jsonVal=%7B%22jsonVal%22:%7B%22query%22:[%22*:%22],%22startDate%22:%2201/01/1937%22,%22endDate%22:%2201/01/1939%22,%22fieldDate%22:%22dataNormal%22,%22_perPage%22:20,%22archiveType_string%22:[%22%5C%22xDamsCineLuce%5C%22%22],%22luoghi%22:[%22%5C%22SPAGNA%5C%22%22]%7D%7D)



El objetivo era el de poner en práctica los recursos y métodos de trabajo e investigación que venimos planteando desde el Departamento para nuestra materia, de forma progresiva y planificada a lo largo de los diferentes niveles educativos, centrados esencialmente, para este caso concreto que nos ocupa, en la capacidad de búsqueda de información en fuentes de diversa naturaleza; capacidad de comprensión, selección y gestión de los datos e informaciones obtenidas; elaboración de un discurso propio, claro, ordenado y argumentado; y finalmente la capacidad de divulgar su propio discurso, tanto a nivel escrito como oral. Todo ello desde el ámbito intrapersonal e interpersonal, intentando potenciar la autonomía y soberanía personal e intelectual, así como el compromiso y colaboración con los compañeros y compañeras.

Después de diversas sesiones de investigación y trabajo en clase, se procedió a sacar del aula el conocimiento generado y exponerlo al resto de la comunidad educativa del centro. Y la vía fue mediante la elaboración colectiva por parte de todos los grupos de 3º de E.S.O. de un mural en el hall de entrada del instituto, a la vista de todo el mundo y exponiendo los tristes hechos de esta masacre. Por otra parte, el propio alumnado se encargó de exponer oralmente lo que fue y supuso esta masacre en otros grupos de niveles superiores, así como a algún que otro docente que no sabía de estos hechos, lo cual da más sentido y razón de ser a este tipo de actividades académicas y divulgativas de memoria histórica y democrática en las aulas.





### 3.3.- Las II Jornadas de Memoria Democrática de los Montes Orientales

Otro de los actos más significativos de este curso 2021-2022 fue la celebración de nuestras segundas jornadas sobre memoria democrática celebradas en el instituto. Para esta ocasión pensamos en un acto con más cuerpo y entidad. Es así que se pensó en un formato a modo de pequeño congreso, dentro de nuestras posibilidades y modestia en cuanto a recursos y espacios. De este modo, las conferencias, igualmente destinadas a todo el alumnado de 2º de bachillerato de la materia de Historia de España, no iban a estar limitadas a la hora estricta de la duración de una clase, sino que se plantea dedicar toda la jornada lectiva a la celebración de estas conferencias de especialistas, con una duración de una hora, seguida cada una de ellas de media hora para el debate, reflexión y diálogo directo entre el alumnado y los conferenciantes.

En estas II Jornadas tuvimos el honor de contar, pues, con tres especialistas en diferentes materias,

relacionadas con la didáctica de la historia reciente de España, el fenómeno del fascismo, neofascismo y extrema derecha, y la violación de derechos humanos y crímenes de lesa humanidad perpetrados por el régimen franquista. Unas intervenciones, cabe decir, que se llevaron a cabo telemáticamente.

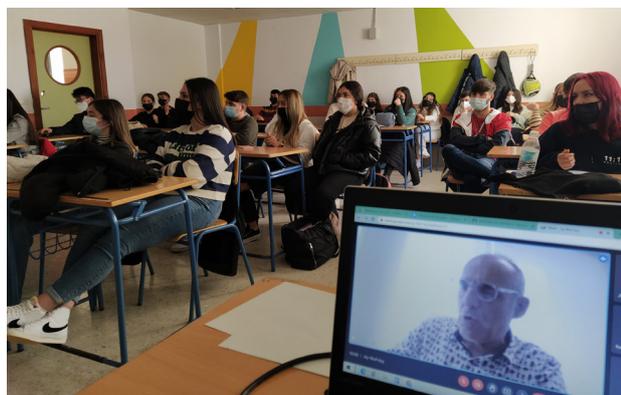
La jornada la inauguró Iván Sánchez Marcos, que repetía participación, esta vez pudiendo desarrollar más extensa y detalladamente su trabajo como arqueólogo y antropólogo forense del Grupo Interdisciplinar de Arqueología y Antropología Forense (GIAAF) de la Universidad de Granada en diversas exhumaciones en Andalucía y Extremadura. En su intervención, además de introducirnos en los fundamentos jurídicos internacionales, nacionales y autonómicos respecto al trato y amparo de los Derechos Humanos y los crímenes de lesa humanidad, nos mostró el proceso de localización, excavación y documentación arqueológica y antropológica de campo; así como la exhumación propiamente dicha y el estudio antropológico y forense de los restos óseos, incidiendo en el análisis e identificación de indicios en hueso de torturas, violencias y asesinato.

A Iván le siguió Fernando Hernández Sánchez, investigador y profesor de Historia Contemporánea de la Facultad de Formación del Profesorado y Educación de la Universidad Autónoma de Madrid, así como miembro de la Asociación de Historiadores del Presente y colaborador del Centro de Investigaciones Históricas de la democracia española y Presidente de la Asociación Entresiglos 20-21: Historia, Memoria y Didáctica. Fernando nos habló de la didáctica y la pedagogía de las Ciencias Sociales y, especialmente, de la Historia de España más reciente, poniendo de manifiesto la Historia de España que nos enseñan y, sobre todo, la que no nos han enseñado en los centros educativos españoles en los últimos cuarenta años. Vicios y quebrantos de los que viene adoleciendo el sistema educativo español en esta materia, fruto y consecuencia, todavía, del “pacto del silencio concertado” sobre el que pivotó en gran parte esa “verdad de Agamón” que fue el proceso de transición democrática y que se ha seguido manteniendo hasta nuestros días, a pesar de ciertos avances.

Finalmente, y tras un merecido receso para que el alumnado regenerara sus ganas de saber y conocer, Adam Majó Garriga culminó estas jornadas. Adam es filólogo, periodista y escritor, y es director de la Oficina por la defensa de los derechos civiles y políticos de la Generalitat de Catalunya. Su intervención giró en torno al origen y caracterización del fascismo español y la fascistización de las derechas en los años 30; y sobre el peso y la presencia del neofascismo, el neonazismo y la extrema derecha en la sociedad española actual.

**"Memoria en las aulas"**  
**II JORNADAS DE MEMORIA HISTÓRICA DEMOCRÁTICA**  
**IES Montes Orientales, Iznalloz**

<b>IVÁN SÁNCHEZ MARCOS</b>	<b>FERNANDO HERNÁNDEZ SÁNCHEZ</b>	<b>ADAM MAJÓ GARRIGA</b>
<b>"La Arqueología en el marco de los Derechos Humanos: las víctimas de la represión franquista".</b> Arqueólogo y antropólogo físico y forense, miembro del Grupo Interdisciplinar de Arqueología y Antropología Forense (GIAAF) de la Univ. de Granada, y del Equipo Técnico de intervenciones coordinadas por la UGR y el Ministerio de la Presidencia, relaciones con las Cortes y Memoria Democrática (2019, 2020).	<b>"La Historia de España que nos cuentan. O que no nos cuentan. Didáctica y pedagogía de la enseñanza escolar de la historia reciente".</b> Historiador, investigador y profesor en la Univ. Autónoma de Madrid. Miembro de la Asociación de Historiadores del Presente y colaborador del Centro de Investigaciones Históricas de la democracia española. Presidente de la Asociación Enseñantes 20-21: Historia, Memoria y Didáctica.	<b>"El fascismo español y la fascistización de las derechas en los años 30. Neofascismo y extrema derecha en la sociedad española actual".</b> Filólogo, periodista y escritor. Director de la Oficina por la Defensa de los derechos civiles y políticos, de la Generalitat de Catalunya.
		
[Depto. Geografía e Historia]		[jueves, 7 de abril de 2022]

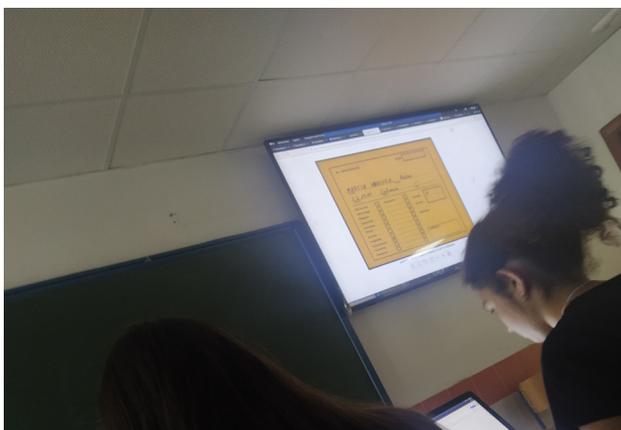


### 3.4.- El proyecto Andalucía Profundiza

Pero sin ningún tipo de duda, fue la participación en el Proyecto Andalucía Profundiza lo que nos reafirmó en esta apuesta por hacer memoria en y desde la aulas y su labor social llevada a cabo desde los centros educativos públicos, dando pie a la conformación de una base de alumnos y alumnas que han empezado a tejer conexiones con el pasado de sus familias, municipios y comarca, retirando así el velo de silencio y olvido impuesto por acción directa durante la dictadura, y por omisión ya en periodo democrático.

El Proyecto Andalucía Profundiza es un proyecto que ofrece la Junta de Andalucía a los centros educativos andaluces destinado a alumnado altamente motivado, con el objeto de desarrollar e incidir en Saberes Básicos y Competencias Específicas con más profundidad, valga la redundancia, que la que permite el contexto curricular ordinario y temporal para las aulas. Nuestra propuesta, titulada Lo que la tierra calla. *Lugares de Memoria de los Montes Orientales*, pretendía trabajar con más profundización las circunstancias y las causas coyunturales y estructurales de la España de la primera mitad del siglo XX, las cuales acaban desembocando en el conflicto bélico de 1936-1939 y en el ascenso y consolidación de la posterior dictadura, represión y genocidio franquista. Igualmente respecto a la lucha antifranquista. Todo ello conformó el marco teórico a nivel sociopolítico, económico y cultural a partir del cual contextualizar el marco práctico y concreto objeto de nuestro proyecto: el de investigar, identificar, catalogar y poner en valor los posibles lugares de memoria de nuestra comarca, donde la documentación y la investigación científica para este periodo y sobre los lugares de memoria es un verdadero páramo respecto a comarcas vecinas y el conjunto de la provincia de Granada y Andalucía en general. En este sentido, durante diversas sesiones el alumnado estuvo consultando prensa histórica digitalizada, tanto de Granada como de Almería con el objeto de conocer el papel y la situación de nuestra comarca durante el con-

flicto, así como visualizando documentales de apoyo y ampliación<sup>21</sup>.



Ante la magnitud de lo que nos proponíamos, y teniendo en cuenta lo limitado del periodo estipulado para desarrollar el proyecto (unas 20 horas lectivas escasas), decidimos reservar para próximos proyectos el objeto de investigación inicial para centrarnos en recuperar la memoria y la dignidad de los 17 paisanos que a lo largo la II Guerra Mundial fueron capturados por las fuerzas nazis durante la ocupación de Francia, y que tras la negativa de repatriación por parte del gobierno franquista, fueron deportados a campos de traba-

21 Carracedo, A.; Bahar, R. (2018), El silencio de otros, Netflix; Rodríguez Puche, J. (2020), Bajo el almendro, Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=gmEEHPf1IQ>; ARMH Memoria Histórica (2010), Los pasos de la memoria, Vimeo [<https://vimeo.com/7225833>]; Ginés, I.; Gongga, C. (2021), Retumba la ausencia, Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=tA1vPdUM>. Malvárez, R.; Andújar, A. (2021), Pico Reja. La verdad que la tierra esconde.

jo y exterminio alemanes y austríacos, engrosando las listas de los llamados *Rotspanier*. Un objeto de investigación más asumible para los condicionantes de tiempo y recursos con que contábamos.

El punto de partida del alumnado de 2º, 3º y 4º de ESO participante fue el listado de 167 granadinos que publicaba el diario *Granada Hoy* el 9 de agosto de 2019<sup>22</sup>. Tras localizar a diversos paisanos de nuestra comarca, procedimos a consultar el *Banc de la memòria democràtica* elaborado por la Generalitat de Catalunya<sup>23</sup>, en el que se registran todos los españoles y españolas deportados a campos nazis. Gracias a esta consulta pudimos ampliar a 17 el número de deportados originarios de los Montes Orientales, así como recabar la información básica y de partida de cada uno de ellos, la cual fue gestionada a través de fichas individuales para cada uno de ellos. Con el objeto de obtener más datos y documentación al respecto, consultamos una serie de archivos y páginas web especializadas, tanto internacionales (*Archives Arolsen*<sup>24</sup>; *el Livre Mémorial, de La Fondation pour la mémoire de la déportation*<sup>25</sup>) como nacionales (página web dedicada a los deportados españoles<sup>26</sup>; un buscador de represaliados de la guerra civil española<sup>27</sup>; y una base de datos de víctimas del franquismo en Andalucía, Extremadura y el norte de África<sup>28</sup>).

El resultado fue la elaboración de un pequeño censo o base de datos de los deportados a campos oriundos de nuestra región, identificando nom-

22 Cappa, G. (9 de agosto de 2019). Los nombres de los 167 granadinos muertos en los campos de concentración nazis. *Granada Hoy*. [https://www.granadahoy.com/granada/granadinos-muertos-campos-concentracion-nazis-mauthausen\\_0\\_1380762080.html](https://www.granadahoy.com/granada/granadinos-muertos-campos-concentracion-nazis-mauthausen_0_1380762080.html)

23 “Deportats catalans i espanyols als camps nazis”, *Banc de la memòria democràtica. Memorial democràtic de la Generalitat de Catalunya*, <https://banc.memoria.gencat.cat/ca/app/?#/results/deportats?&>

24 *Arolsen Archives. International Center on nazi persecution*, <https://arolsen-archives.org/en/search-explore/search-online-archive/>

25 *Fondation pour la mémoire de la déportation*, <http://www.bddm.org/liv/recherche.php>

26 *Deportados* <http://deportados.es/index.php>

27 *Buscar.combatientes.es*, <https://buscar.combatientes.es/>

28 *Todos los nombres*, <https://todoslosnombres.org/>

bres, fechas y lugares de nacimiento, situación durante la II Guerra Mundial, el paso por diversos campos de concentración (*Stalag* y *Fronstalag*) y números de matrícula, así como lugar y fecha de su deportación a Mauthausen-Gusen y su posterior asesinato. Remarcar que tan solo tres de ellos consiguieron resistir hasta la liberación por parte de las fuerzas aliadas, el 5 de mayo de 1945.

Localidad	Nombre	Fecha de nacimiento	Campo de concentración	Nº matrícula	Fecha de su muerte
Benalúa de las Villas	Capilla García, Rafael	01-05-1915	Mauthausen/Gusen	5167/14275	03-12-1941
Colomera	Martín Herrera, Abdón	03-02-1917	Mauthausen/Gusen	4439/10991	30-11-1941
Dehesas Viejas	Cantos Capilla, José	08-03-1909	Mauthausen/Gusen	4488/10691	10-12-1941
Defontes	Pogatos Avela, Antonio	11-03-1912	Mauthausen/Gusen	5117/13966	08-12-1941
Gobernador	Pérez Martínez, Miguel	10-02-1909	Mauthausen/Gusen	4320/14422	18-01-1942
Guadahortuna	Fernández Espinola, Francisco	16-12-1916	Mauthausen	3766	09-01-1941
Iznalloz	Madrid Aguilera, Francisco	17-03-1915	Mauthausen	4745	05-05-1945 (L)
	Romero López, Antonio	01-06-1919	Mauthausen/Gusen	4907	07-04-1941 (L)
	Vega Pazo, Rafael	23-10-1913	Gusen	49895	01-12-1941
Montejicar	Calvo Ramírez, Cristóbal	28-06-1910	Mauthausen/Gusen	5371/12161	14-12-1941
	Esteban Moreno, José	13-12-1910	Mauthausen/Gusen	5502/11955	27-01-1942
	García Castillo, Antonio	22-04-1903	Mauthausen/Gusen	3271/13005	09-12-1941
Montilla	Cabrera Hogo, Alejo	10-08-1917	Mauthausen/Gusen	3231/33697	05-05-1945 (L)
	Molina Avela, Manuel	28-03-1917	/Wiener Neudorf Mauthausen/Gusen	6049/13166	13-11-1941
Moreta/Morelábor	Fernández García, Emilio	09-05-1910	Mauthausen/Gusen	5905/10187	13-11-1941
	Fernández Martínez, Manuel	24-02-1906	Mauthausen/Gusen	4374/9218	30-01-1941
Piñar	Vico Martínez, Antonio	20-04-1909	Mauthausen/Gusen	4373/10956	31-10-1942

Llegados este punto tomamos como referente la idea del artista alemán Gunter Demnig y su *Proyecto Stolpersteine*<sup>29</sup>, pero adaptándonos a nuestras circunstancias y condicionantes particulares. Así, gracias a la colaboración e implicación del Dpto. de Tecnología, utilizamos las máquinas de reproducción de objetos en 3D para crear pequeñas placas de 10 cm de costado a modo de *Stolpersteine*, dedicadas a cada uno de nuestros deportados. Paralelamente, a la hora de plantearnos la mejor vía de difusión y divulgación de esta investigación y recopilación de datos e informaciones novedosas e inéditas para la historia de los Montes Orientales, y retomando nuestra idea inicial de establecer lugares de memoria y reflexión, convenimos la idea de crear el *Rincón de la memoria de los Montes Orientales*, un plafón situado en un lugar principal del *hall* de entrada a nuestro instituto, en el que se exponen las diecisiete placas conmemorativas con diversos códigos QR, a través de los cuales obtener de forma más detallada y explícita los resultados de nuestra investigación a través de un Padlet creado *ex profeso*<sup>30</sup>.

Este producto final que fue nuestro particular

29 <https://www.stolpersteine.eu/en/home/>

30 Censo Rotsparner de los Montes Orientales, <https://es.padlet.com/josgarflo/lenso-rotsparner-de-los-montes-orientales-ntiiy1abpqnj8gh3>, <https://es.padlet.com/josgarflo/rotsparner-aw7fh3htcjb3tdy8>

Lugar de Memoria y Reflexión, fue inaugurado el jueves 23 de junio de 2022. Un acto al que invitamos a asistir a los representantes de las diferentes administraciones municipales de la comarca, tuvieran paisanos deportados o no, con la idea de hacerlos conocedores, partícipes y cómplices de nuestros proyectos memorialistas futuros. Un acto en el que, tras la pertinente presentación del Director del centro, fue el propio alumnado protagonista de esta investigación quien se encargó de explicar el desarrollo y los resultados de su investigación al resto de alumnado del centro que asistió a la inauguración, esperando que se convirtiera en un lugar de referencia y acicate en cuanto a políticas y actuaciones memorialistas de nuestra olvidada comarca de los Montes Orientales.



#### 4. "LA CHISPA ADECUADA" (HÉROES DEL SILENCIO)

Como referíamos más arriba, la participación con nuestra investigación en el Proyecto Andalucía Profundiza ha supuesto un gran impulso en muchos sentidos, tanto para el profesorado, como para el alumnado, el centro y para la comunidad

educativa en general. Nos ha alineado a gran parte de los agentes educativos, sociales y políticos de la comarca en un mismo punto de partida, como es la posibilidad de recuperar, dignificar, reconocer y reparar el pasado de las familias de nuestra región, más traumático y de mucha más entidad del que se vislumbra. Ha sido como abrir la puerta de una alacena que ha permanecido cerrada durante ochenta años a base de un miedo celular inoculado por la represión virulenta, sistemática e institucionalizada que fue el genocidio franquista. Un miedo que provocó silencio. Y un silencio “democrático” que a su vez dio lugar al olvido, y por tanto al desconocimiento.

Ha sido una oportunidad única de desarrollo, no ya sólo a nivel académico e intelectual, sino igualmente a nivel social, político-administrativo y, esperamos, con repercusión económica para la comarca, pues hemos podido dar a conocer nuestra experiencia más allá del instituto y de la región, abriéndonos nuevas oportunidades, contactos, amistades y posibilidades de mejorar y desarrollar mucho mejor nuestra propuesta. Varias han sido las vías de esta oportunidad de desarrollo y perspectivas futuras, porque el conocimiento, sin difusión y divulgación, no tiene sentido:

- La difusión por redes sociales y prensa escrita<sup>31</sup> de la inauguración de nuestro *Rincón de la memoria* y la investigación sobre los *Rotsparnier* de la comarca permitió contactar con las administraciones locales implicadas, las cuales nos han brindado todo su apoyo y colaboración dentro de sus posibilidades. Igualmente nos han contactado diversos familiares de los deportados, facilitando información y documentación gráfica que permite sentar una base de estudio e investigación más profunda. A ello añadir la colaboración de diversas familias de alumnos y alumnas en todo aquello que han podido, bien aportando información, datos e ideas, bien participando en la elaboración de ma-

31 Pastor, L. (5 de septiembre de 2022). Los ‘rotsparnier’ de los Montes Orientales de Granada. Ideal. <https://www.ideal.es/granada/rotsparnier-montes-orientales-20220905144644-nt.html>

teriales de trabajo de todo tipo en y para el centro; e igualmente la jornada de difusión realizada en el IES Montejícar. Llegados a este punto, se procedió a crear un perfil propio en Facebook<sup>32</sup> e Instagram<sup>33</sup> como vías de difusión y divulgación.



- La participación en el I Congreso Internacional de Historia con Memoria en Educación, celebrado el pasado noviembre de 2022 en Iruñea, con la presentación de dos trabajos escritos en los que exponemos nuestra experiencia docente con la memoria democrática en las aulas: uno sobre los *Rotsparnier* y la investigación derivada del Proyecto *Andalucía Profundiza*<sup>34</sup>, y otro sobre la investigación y elaboración del mural divulgativo

32 Memoria histórica y lugares de memoria de los Montes Orientales-Granada, <https://www.facebook.com/profile.php?id=100086351007219>

33 Memoria Montes Orientales, @memoria\_montes\_orientales

34 García-Consuegra Flores, J.M<sup>a</sup>.; García Bello, L.; Espinosa Mata, A.; Hurtado Pérez, L.; Palma Fernández, M.; Cáceres Rivas, J.; Navarro, K.; Romero Llorente, N. (en prensa), “Lo que la tierra calla. Memoria y lugares de Memoria en la comarca de los Montes Orientales (Granada), I Congreso Internacional de Historia con Memoria en Educación, celebrado el 10-12 de noviembre en Iruñea, <https://congresohistoriaconmemoriaenlaeducacion.org/wp-content/uploads/2022/11/comunicaciones-montes-orientales-eran-como-sombras-deslizandose-de-ninguna-parte-a-ninguna-parte-la-desbanda-en-las-aulas.pdf>



sobre *La Desbandá*<sup>35</sup>. Unos trabajos que las alumnas pudieron exponer personal y oralmente ante el alumnado de diversos institutos navarros que asistieron al congreso, así

35 García-Consuegra Flores, J.M<sup>a</sup>.; Jaldo Sánchez, J. De D.; García Bello, L.; Vergano Villodres, P.; Santiago Díaz, G.; Peinado Espinosa, V.. (en prensa), "Eran como sombras deslizándose de ninguna parte a ninguna parte. La Desbandá en las aulas", I Congreso Internacional de Historia con Memoria en Educación, celebrado el 10-12 de noviembre en Iruñea, <https://congresohistoriaconmemoriaenlaeducacion.org/wp-content/uploads/2022/11/comunicaciones-montes-orientales-eran-como-sombras-deslizandose-de-ninguna-parte-a-ninguna-parte-la-desbanda-en-las-aulas.pdf>

como ante los asistentes y ponentes de las comunicaciones, poniendo en práctica uno de nuestros pilares fundamentales, como es que el propio alumnado sea actor protagonista del todo este proceso de aprendizaje, investigación y divulgación.



- La invitación a participar en las II Jornadas de Memoria, organizadas por AMESDE y la Universidad Autónoma de Madrid y patrocinadas por el Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática. Unas jornadas telemáticas que tuvieron lugar el 22-24 de noviembre de 2022, y en las que las alumnas, desde su propia aula, expusieron de nuevo su experiencia junto a figuras relevantes en el ámbito de la historiografía reciente española y de la memoria democrática como Fernando Hernández Sánchez, Francisco Etxeberría, Manuela Aroca o el Secretario de Estado de Memoria Democrática Fernando Martínez.
- La participación en el Encuentro: *Educación, Ciudadanía y Memoria Democrática*, organizado por la Fundación CIVES y celebrado el 10 de mayo de 2023 en la Facultad de Derecho de la Universidad de Granada. De nuevo las alumnas de 1º y 2º de ESO y de 1º de Bachillerato expusieron sus trabajos y experiencia ante investigadores, docentes, eméritos y la propia Rectora de la Universidad de Granada.



- Finalmente la difusión de nuestras actividades e investigaciones sobre memoria democrática, así como la participación en el referido I Congreso Internacional de Historia con Memoria en Educación y en las II Jornadas de Memoria, ha permitido establecer relaciones, contactos y posibilidades de colaboración con personalidades, entidades y grupos tanto de Granada como de otras regiones de España. Es el caso de la Asociación Triángulo Azul Stolpersteine de Córdoba, el periodista Carlos Hernández de Miguel, la Red de Profesoras y Profesores por la Memoria Democrática de Extremadura, el IES La Cabrera de Madrid, AMESDE, la Red de Centros por la Memoria, el Instituto Navarro de la Memoria y el equipo de trabajo e investigación del *Proyecto Barranco de Víznar Lugar de Memoria*, de la Universidad de Granada, a cuyas exhumaciones asistimos en nuestra jornada de *Historia a pie de fosa*.

## 5. “ME JODE TENER QUE LUCHAR POR LO EVIDENTE” (ERNESTO “CHÉ” GUEVARA)

Peor que la incomprensión del presente por parte de las jóvenes generaciones, que de manera inminente e inevitable ejercerán de ciudadanos y ciudadanas, es la desidia y falta de interés en conocerlo por parte de ellas, dando lugar a una fatal ignorancia del pasado y su minusvaloración y banalización (con lo que ello conlleva para el de-

sarrollo de la memoria colectiva y la identidad de las sociedades), así como para la consolidación de una ciudadanía democrática, libre, tolerante y de pensamiento crítico, fundamentada en el respeto a los derechos humanos más básicos y elementales, establecidos ya en la *Declaración Universal de Derechos Humanos* por parte de la ONU el 10 de diciembre de 1948. Más teniendo en cuenta que gran parte de estos jóvenes terminan su formación en secundaria y/o bachillerato sin haber tratado como se debiera, y por tanto desconociendo, la historia más reciente de su propio país, como bien indica el profesor Fernando Hernández Sánchez<sup>36</sup>.

En este sentido, el filósofo alemán Walter Benjamin sentenciaba que sin memoria no hay identidad, y sin identidad no somos nadie<sup>37</sup>. Y es en este punto que la Enseñanza juega un papel primordial como factor de desarrollo y transformación colectivo y personal, pues uno de sus retos más importantes es (o debiera ser) proporcionar al alumnado herramientas para comprender y entender la complejidad del pasado (de su pasado), haciéndolo consciente de que, no sólo saber y conocer es importante, sino sobre todo desarrollar su propio conocimiento y personalidad, y ser capaz de tener y proyectar una mirada crítica sobre ese pasado, tanto a nivel individual como social, para así comprender y poder desarrollarse y defenderse en la sociedad en la que se inserta, contribuyendo a un futuro colectivo mejor. Así consideraba el historiador Josep Fontana la necesidad de estudiar y conocer la Historia: conocer el pasado para comprender el presente y aspirar a un futuro mejor (no sólo personal)<sup>38</sup>.

Es por ello que la memoria democrática alcanza en este aspecto una especial significación, adquiriendo una dimensión y un potencial educativo de gran valor para una formación intelectual, meto-

36 Hernández Sánchez, F. (2016). *El bulldozer negro del General Franco: Historia de España en el siglo XX para la primera generación del siglo XXI*. Ediciones de Pasado y Presente.

37 Benjamin, W. (2008). *Tesis sobre la Historia y otros fragmentos*. Edición y traducción de Bolívar Echevarría. Ítaca, Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

38 Fontana, J. (1982). *Historia: análisis del Pasado y proyecto social*. Austral Editorial.

dológica y personal que dote de una actitud y pensamiento crítico a la futura ciudadanía, partiendo de problemas sociales cotidianos, palpables y relevantes trasladados al ámbito escolar para poder ser objeto de deliberación, análisis interpretativo y comprensión<sup>39</sup>. Es decir, trasladar la cotidianeidad a las aulas. Unos problemas y situaciones sociales que en gran medida están directamente relacionadas y condicionadas por nuestro pasado y nuestra memoria más inmediata. El pasado de plena actualidad, que refería el citado Walter Benjamín.

Cuando empezamos con nuestra apuesta por la memoria democrática en las aulas como motor de cambio y transformación integral a nivel de individuo y comunitario, teníamos claras dos premisas (y retos) ante las que a menudo surge el escepticismo. La primera, que era posible (y necesario) insertar y trabajar la memoria histórica y democrática en las aulas de manera transversal e interdisciplinar, siempre adecuada a los niveles educativos y a la diversidad de los procesos de aprendizaje. Y además hacerlo de manera proactiva con el alumnado como actor protagonista. La segunda era el poder desarrollar este tipo de contenidos, actividades, proyectos e investigaciones en centros y con alumnos y alumnas de regiones deprimidas a nivel socioeconómico, promoviendo la inclusión, integración e interacción de todo tipo de necesidades educativas y condicionantes de extracción étnica y social, tanto en lo referente a los discentes como igualmente a la comunidad educativa.

Así pues, con la reciente aprobación de la nueva Ley de Memoria Democrática se ampara de forma mucho más sólida en el ámbito educativo el abordaje de los acontecimientos y vicisitudes socioeconómicas, políticas y culturales de nuestro pasado más reciente, a saber: el intento de transformación de la sociedad a partir de una profunda modernización de las estructuras de estado en todos sus ámbitos por parte de los gobiernos progresistas de la II República española, intento que quedó frustrado por un golpe de estado militar auspiciado por

las fuerzas y sectores más conservadores y reaccionarios, con apoyo logístico-militar de las potencias nazifascistas del momento y por omisión de las llamadas democracias occidentales, que dio lugar a una dictadura de corte fascista y totalitaria que durante casi cuarenta años llevó a cabo un genocidio planificado, sistemático e institucionalizado, coartando y vulnerando las libertades, derechos y dignidades más básicas de los españoles y españolas hasta la muerte del dictador en 1975. Un pasado traumático que no ha sido abordado ni tratado como se debiera, no ya a nivel educativo sino sobre todo institucional, hecho que ha dado lugar a pervivencias y anacronismos estructurales e ideológicos, y a una deuda, aún a fecha de hoy, de verdad, justicia y reparación para con las víctimas y familiares de las víctimas de dicha dictadura, en favor de un silencio que permitiera una nueva convivencia y consenso.

En este sentido el marco legal básico y de referencia que nos ampara a los docentes es claro. A nivel estatal contamos con la referida *Ley 20/2022, de 19 de octubre, de Memoria Democrática* [referencia BOE-A-2022-17099], cuyo art. 44.1, establece que el sistema educativo español incluirá entre sus fines el conocimiento de la historia y de la memoria democrática española y la lucha por los valores y libertades democráticas”, desarrollando “materiales curriculares” mediante los cuales se dé a conocer “la represión la represión que se produjo durante la Guerra y la Dictadura.

Por otra parte, el corpus legislativo en materia de Educación para Andalucía, en nuestro caso, lo conforman esencialmente:

- El propio Estatuto de Autonomía, el cual reconoce, en su Artículo 10.3.24º, que los poderes públicos velarán por la salvaguarda, el conocimiento y la difusión de la lucha del pueblo andaluz por sus derechos y libertades.
- La Ley 2/2017, de 28 de marzo, de Memoria Histórica y Democrática de Andalucía, la cual regula la política pública para la recuperación de la Memoria Democrática de Andalucía, con el fin de garantizar a la ciudadanía andalu-

39 Gastón Aguas, J.M.; Ibáñez Navascués, M. y Layana Ilundain, C. (2022). Escuelas con memoria / Memoria duten eskola. Instituto Navarro de la Memoria. Gobierno de Navarra / Nafarroako Gobernua.

*za el derecho a conocer tanto la verdad de los hechos acaecidos como la protección, conservación y difusión de la Memoria Democrática como legado cultural de Andalucía, relativo al período que abarca desde la segunda República, la Guerra Civil, la Dictadura franquista y la transición a la democracia hasta la entrada en vigor del primer Estatuto de Autonomía para Andalucía.*

- La Instrucción 11/2019, de 7 de junio de 2019, de la Dirección General de la Ordenación y evaluación educativa, para la celebración del día de la memoria histórica y democrática en los centros docentes de la Comunidad Autónoma andaluza, por la cual se promueve el desarrollo de actividades y actos de homenaje, reconocimiento y conmemoración.

A tal efecto, y como bien refiere el profesor Enrique Javier Díez Gutiérrez<sup>40</sup>, en el ámbito educativo son cada vez más necesarios proyectos de aula y de centro basados en contenidos y aspectos relativos a la memoria democrática, que tan presentes están en nuestro día a día, aunque en un injusto segundo plano. Proyectos y actividades de aula y de centro interdisciplinares y transversales, en tanto en cuanto que estas carencias y heridas mal curadas durante tanto tiempo siguen vivas y presentes en diversos planos de nuestra sociedad, y requieren de una respuesta directa y firme que se puede y debiera dar desde los diversos ámbitos de aprendizaje y por parte de toda la sociedad, de tal manera que las aulas y los centros educativos resulten un espacio de encuentro, reflexión, diálogo, difusión y divulgación, especialmente en torno a aquellos procesos de violencia política del pasado que tanto han condicionado, y aún condicionan de manera velada, nuestra sociedad, conociendo, reconociendo y dignificando la memoria de los vencidos y que fueron víctimas de procesos de vulneración de derechos humanos.

<sup>40</sup> Díez Gutiérrez, E. J. (2022). *Pedagogía antifascista. Construir una pedagogía inclusiva, democrática y del bien común frente al auge del fascismo y la xenofobia*. Octaedro Editorial.

Se trata, pues, de partir de proyectos y prácticas educativas de aula de carácter interdisciplinar y transversal que desde diversos ámbitos formativos permitan al alumnado descubrir y elaborar concepciones y discursos, desde el pensamiento crítico, respecto a ese pasado tan presente de nuestro entorno más inmediato (social y familiar), mucho menos unidireccional de lo que creemos, pues perviven agentes, paisajes, actitudes y protagonistas que pueden dar voz a esos silencios y gritos sordos, injustamente acallados durante tanto tiempo.

El fin último de estos proyectos y prácticas de aula, como se viene demostrando en diversos centros educativos andaluces y del resto del estado, es el de configurar y formar parte de un Proyecto de Centro que sirva, de un lado de punto de encuentro entre alumnado y profesorado; del otro como conexión con la comunidad educativa y la sociedad civil, interpelando a un diálogo recíproco que consolide y naturalice la necesidad de una ciudadanía y convivencia más democrática, libre, plural y respetuosa con la que fortalecer el tejido y la convivencia social. Y a su vez, que estos Proyectos de Centro se inserten en una Red de Centros por y para la Memoria, como espacio común y de intercambio de ideas y experiencias de enriquecimiento recíproco.

Esta nuestra propuesta, además, y como ya se ha referido más arriba, conlleva implícitamente el desarrollo y trabajo de una serie de valores coherentes con la democracia y la ciudadanía, que son la definición de la sociedad que queremos consolidar, con una formación integral para el alumnado que le aporte herramientas para desarrollarse plenamente como personas y ciudadanos críticos, responsables, empáticos, cultos, tolerantes, dialogantes, abiertos, solidarios y pacíficos, entre otras muchas cosas. En este sentido, se considera que una educación por y para la democracia (y por tanto para la ciudadanía) tal y como establece y ampara el marco jurídico-constitucional español actual en el ámbito de la Educación (tanto a nivel estatal como autonómico), ha de mostrar y dar a conocer, además, que ha habido y aún persisten de manera más o menos residuales determina-

das ideologías cuyos principios y valores contravienen frontalmente la dignidad de las personas. Y ese ha de ser el límite infranqueable que toda institución educativa, pública y democrática debe establecer de forma inquebrantable, pues la memoria, la justicia, la verdad, la dignidad y la reparación de las víctimas de toda violencia contra los derechos más básicos del ser humano no debieran de tener color político, entendiéndose que debería ser inherente a todo estado democrático y de Derecho que se precie de serlo. Por pura y simple dignidad e higiene democrática.

Finalmente, y no por ello menos importante, añadir que un incentivo más a esta propuesta que estamos llevando a cabo es el hecho de que tanto el municipio de Iznalloz como la comarca en general, están habitualmente vinculados a noticias relacionadas con la pobreza, el paro, la precariedad y la delincuencia. Con este proyecto las alumnas y los alumnos quieren también demostrar que este municipio y esta comarca son algo más, y que ellos están siendo, y van a ser, el motor de la recuperación de la memoria histórica y democrática de su familia, de su municipio, de su región y de sus paisanos. Y lo van a hacer desde las aulas, que es por donde se empieza a cimentar sólidamente una sociedad justa, democrática, crítica, empática y tolerante. Y porque sí, sí se pueden desarrollar y realizar proyectos de investigación en centros y con alumnado de regiones deprimidas socioeconómicamente. De hecho, así debiera de ser, especialmente y precisamente, pues el conocimiento y la cultura, y el acceso a ellas, son las herramientas indispensables y necesarias tanto para el desarrollo personal como para acabar con las desigualdades sociales. Bastante les han negado y quitado de manera endémica ya como para que además les neguemos y quitemos la posibilidad de conocer, recuperar y poner en valor un pasado y una identidad de la que enorgullecerse.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 7 granadinos muertos en los campos de concentración nazis, *Granada Hoy*, 9 de agosto de 2019, [[https://www.granadahoy.com/granada/granadinos-muertos-campos-concentracion-nazis-mauthausen\\_o\\_1380762080.html](https://www.granadahoy.com/granada/granadinos-muertos-campos-concentracion-nazis-mauthausen_o_1380762080.html)].
- CASTAÑO, A.; ZAPICO, A. (2020), *Carboneras*; Pez de Plata.
- CASTILLO RODRÍGUEZ, E. (2017), *Venta del Rayo*; Trampoline Ediciones.
- CERCAS, J. (2017), *El monarca de las sombras*; Literatura Random House.
- CHAVES NOGALES, M. (2013), *¿Qué pasa en Cataluña?*; Almuzara.
- CUENCA GARRIDO, P. (2021), *Mira hacia aquella loma*; Aliar Ediciones.
- DÍEZ GUTIÉRREZ, E. J. (2022), *Pedagogía antifascista. Construir una pedagogía inclusiva, democrática y del bien común frente al auge del fascismo y la xenofobia*, Octaedro Editorial.
- FERNÁNDEZ GARRIDO, M. (2021), *Tres generaciones rebeldes. La historia del maquis Ollafría contada por su nieta. Y la lucha por la libertad de las mujeres*; Ediciones Carena.
- FONTANA, J. (1982), *Historia: análisis del Pasado y proyecto social*, Austral Editorial.
- GARCÍA-CONSUEGRA FLORES, J.M<sup>a</sup>.; GARCÍA BELLO, L.; ESPINOSA MATA, A.; HURTADO PÉREZ, L.; PALMA FERNÁNDEZ, M.; CÁCERES RIVAS, J.; NAVARRO, K.; ROMERO LLORENTE, N. (en prensa), *Lo que la tierra calla. Memoria y lugares de Memoria en la comarca de los Montes Orientales (Granada)*, I Congreso Internacional de Historia con Memoria en Educación, celebrado el 10-12 de noviembre en Iruñea.

- GARCÍA-CONSUEGRA FLORES, J.M<sup>a</sup>.; JALDO SÁNCHEZ, J. de D.; GARCÍA BELLO, L.; VERGANO VILLODRES, P.; SANTIAGO DÍAZ, G.; PEINADO ESPINOSA, V.. (en prensa), *Eran como sombras deslizándose de ninguna parte a ninguna parte. La Desbandá en las aulas*, I Congreso Internacional de Historia con Memoria en Educación, celebrado el 10-12 de noviembre en Iruñea.
- GASTÓN AGUAS, J.M.; IBÁÑEZ NAVASCUÉS, M.; LAYANA ILUNDAIN, C. (2022), *Escuelas con memoria / Memoria duten eskola*, Instituto Navarro de la Memoria, Gobierno de Navarra / Nafarroako Gobernua.
- GUIJARRO, C. (2015), *Paseo de los canadienses*; Edicions de Ponent.
- HARO, Q. (2009), *Cuna de amargo azúcar; Salobreña, Granada*; Editorial Alhulia.
- HERNÁNDEZ SÁNCHEZ, F. (2016), *El bulldozer negro del General Franco: Historia de España en el siglo XX para la primera generación del siglo XXI*, Ediciones de Pasado y Presente.
- PASTOR, J. (2022), *Los Rotspanier de los Montes Orientales de Granada*, Ideal, publicado el 4 de septiembre de 2022 <https://www.ideal.es/granada/rotspanier-montes-orientales-20220905144644-nt.html>
- ROCA, P. (2021), *Los surcos del azar*; Astiberri.
- SCIASCIA, L. (2021), *El antimonio*; Altamarea.
- SILVA BARRERA, E. (2020), *Agujeros en el silencio*, Postmetrópolis Editorial.

#### Audiovisuales:

- ARMH Memoria Histórica (2010), *Los pasos de la memoria*, Vimeo [<https://vimeo.com/7225833>].
- ASOCIACIÓN 14 DE ABRIL POR LA RECUPERACIÓN DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA DE LA COSTA DE GRANADA (2018) *!Hasta pronto, hermanos! Las brigadas Internacionales en La Desbandá* [<https://www.youtube.com/watch?v=jG8nMSS4boQ>].
- ASOCIACIÓN 14 DE ABRIL POR LA RECUPERACIÓN DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA DE LA COSTA DE GRANADA (2021), *Las fosas de La Desbandá* [<https://www.youtube.com/watch?v=eVNUqmIl4rE>].
- CARRACEDO, A.; BAHAR, R. (2018), *El silencio de otros*, Netflix.
- de MIGUEL, E. (2019), *La carretera Málaga-Almería* Youtube [<https://www.youtube.com/watch?v=6WuitCrR5JM>].
- GINÉS, I.; GONGA, C. (2021), *Retumba la ausencia*, Youtube [[https://www.youtube.com/watch?v=t\\_\\_\\_A1vPdUM](https://www.youtube.com/watch?v=t___A1vPdUM)].
- JIMÉNEZ REAL, A. (2009), *Una sombra en el paraíso*, Youtube [<https://www.youtube.com/watch?v=LOYUqeSoGeo>].
- MALVÁREZ, R.; ANDÚJAR, A. (2021), *Pico Reja. La verdad que la tierra esconde*.
- RODRÍGUEZ PUCHE, J. (2020), *Bajo el almendro*, Youtube [[https://www.youtube.com/watch?v=gmEEH\\_Pf1IQ](https://www.youtube.com/watch?v=gmEEH_Pf1IQ)].

# ANÁLISIS DE LAS INTERPRETACIONES EVOLUTIVAS EN LIBROS DE TEXTO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA

Inés González Aspe<sup>1</sup>  
David D. Bermúdez-Rochas<sup>2</sup>  
Francisco J. Poyato-Ariza<sup>1</sup>  
Universidad Autónoma de Madrid

Recibido 30/07/2023 | Aceptado 15/12/2023  
DOI: <https://doi.org/10.15366/didacticas2023.29.002>

de

## RESUMEN

La Evolución siempre ha formado parte del temario de la Educación Secundaria Obligatoria y de sus libros de texto en España; sin embargo, no existe una adecuada comprensión de los mecanismos y procesos evolutivos. En el presente trabajo se propone un nuevo tipo de análisis para estudiar cómo se explica la Evolución en los libros de texto a partir de los modelos interpretativos aplicados. Se proponen 8 categorías usadas para asignar modelos a frases referidas a procesos evolutivos. Los resultados muestran gran inconsistencia y un sorprendente predominio de modelos teleológicos y lamarckistas superados. Se evidencia la necesidad de actualizar los contenidos de los libros desde el Internalismo y de replantear la forma de explicar la Evolución, evitando Teleología y Lamarckismo.

## ABSTRACT

*Evolution has always been part of the secondary education syllabus and its textbooks in Spain; yet, there is no proper understanding of evolutionary mechanisms and processes. The present work proposes a new type of analysis to study how textbooks approach Evolution according to the interpretative models used therein. We propose 8 categories to assign models for sentences referred to evolutionary process. Our results show remarkable inconsistency and predominancy of dated teleological and lamarckist models. There is need for updating with Internalism and for avoiding Teleology and Lamarckism.*

DOI:  
<https://doi.org/10.15366/didacticas2023.29.002>

## PALABRAS CLAVE:

Evolución, Educación Secundaria Obligatoria, Libros de texto, Teleología, Lamarckismo, Internalismo.

## KEYWORDS:

*Evolution, Secondary Education, Textbooks, Teleology, Lamarckism, Internalism.*

1. Comisión Docente de Paleontología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid.  
2. Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Departamento de Didácticas Específicas, Facultad de Formación de Profesorado y Educación, Universidad Autónoma de Madrid.

## 1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento básico de la Teoría Evolutiva es fundamental para que los ciudadanos comprendan y valoren la historia y biodiversidad del planeta, así como la posición que la propia especie humana ocupa en el mundo que nos rodea (National Academy of Sciences 1998, Trueba 2014, Saville 2016). La Biología Evolutiva intenta aportar explicaciones satisfactorias que nos permitan entender los fenómenos biológicos que son consecuencia de los cambios que ha sufrido desde sus orígenes la vida en nuestro planeta. Por tanto, hoy en día, la Teoría de la Evolución, como gran paradigma de la Biología Evolutiva, resulta imprescindible para entender una ciencia tan amplia y compleja como es la Biología (Mayr 1998, 2004; Dawkins 2009). Pese a la trascendencia de este conocimiento científico, cuyos orígenes se remontan al siglo XIX, y a su gran relevancia en el pensamiento colectivo, su presencia en el currículo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria española es y ha sido mínima a lo largo de las diferentes leyes de educación, sin apenas variar entre unas y otras (p. ej.: Real Decreto 1390/1995, Real Decreto 1105/2014).

Las carencias del sistema educativo en lo referente a conocimientos sobre Evolución han sido evidenciadas por diversos estudios, como el llevado a cabo recientemente por Gefaell et al. (2020) a partir de una muestra de más de mil estudiantes de diferentes grados en diez universidades públicas españolas. Si bien estos autores detectaron notables diferencias de conocimientos entre aquellos estudiantes que procedían de itinerarios de Ciencias (Biología y Química) y los que procedían de otras trayectorias con menos peso de contenidos científicos (Inglés e Historia), el conocimiento medio de los estudiantes sobre Teoría Evolutiva fue calificado con únicamente un 5,4 sobre 10. De sus resultados se desprende también que, entre la muestra de estudio, el problema no fue el grado de aceptación de la Teoría de la Evolución como tal (87,2% de aceptación), sino las carencias en cuanto al conocimiento en este campo.

Además de la evidente escasa atención que recibe la Teoría Evolutiva frente a otros contenidos

dentro del currículo (ver Real Decreto 1105/2014), la falta de conocimientos científicos actuales sobre esta materia por parte de la población es una cuestión muy compleja que parece ser consecuencia de múltiples factores. Entre ellos, algunos son específicos, o al menos tienen especial relevancia, en la enseñanza de esta materia en cuestión, como son: las diferentes ideas alternativas sobre evolución que ya poseen los estudiantes cuando reciben la formación (Fernández y Sanjosé 2007); las diferentes creencias religiosas que pueden potencialmente interferir con la aceptación de este conocimiento científico (El-Hani y Sepúlveda 2010); las informaciones erróneas y/o contradictorias que se reciben constantemente desde los medios de comunicación u otras fuentes (internet, televisión, cine, comics, etc.) y el uso del lenguaje en estos medios, donde se utilizan términos científicos en sentido coloquial (Grau y De Manuel 2002).

Otros factores no son tan específicos de este tipo de contenidos y es sabido que afectan a los procesos de enseñanza/aprendizaje de cualquier disciplina, como pueden ser: la calidad de la formación del docente que imparte la asignatura y su desempeño dentro del aula (Bain 2004, Hattie et al. 2021); la motivación, interés y actitud de los propios alumnos respecto a los contenidos a tratar y su potencial aprendizaje (Pozo y Monereo 2010, Hattie et al. 2021); y la calidad de los materiales que el alumno tiene a su disposición, entre los que destacan por su extendido uso, los libros de texto (Stern y Roseman 2004, Palop Fernández y Caballero García 2017, Smart y Jagannathan 2018). En las últimas décadas son muchos los centros de Educación Secundaria y Bachillerato que han ido abandonando una metodología de enseñanza tradicional para fomentar progresivamente el uso de metodologías activas que favorezcan el aprendizaje significativo de los alumnos. Como parte de este proceso, diversos centros han dejado de ver los libros de texto de las editoriales clásicas como la principal herramienta o eje fundamental del proceso de enseñanza aprendizaje (p. ej.: Penalva 2016). Sin embargo, ya sea como elemento principal, complementario o como simple herramienta de consulta, los libros de texto siguen teniendo

una enorme presencia y relevancia en las aulas de Educación Secundaria y Bachillerato.

En este contexto, en el presente trabajo se procede a analizar, de modo novedoso, cómo son tratados los contenidos evolutivos en los libros de texto utilizados en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), con el fin de comprender mejor la formación que pueden estar recibiendo los alumnos en su etapa preuniversitaria. Para ello, se han consultado libros de texto de las principales editoriales con presencia en institutos de Educación Secundaria de España, con el fin de detectar diferentes concepciones de la evolución y ver cuáles son las más predominantes, así como su grado de actualización con respecto a los últimos avances científicos en la materia.

## 1.1. LA TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN EN EL CURRÍCULO OFICIAL DE ESPAÑA.

Incluyendo la reciente ley de educación denominada LOMLOE (Ley Orgánica 3/2020), en España ha habido un total de ocho leyes orgánicas de educación relacionadas con la Educación Secundaria desde 1980 hasta la actualidad. No todas ellas afectaron por igual al currículo y la primera, la LOECE de 1980 no llegó a entrar en vigor (Berenqueras Pont y Vera Mur 2015). Algunos de estos reiterados cambios de legislación repercuten en modificaciones de mayor o menor importancia de las visiones y planteamientos de la educación, pero también en la gestión y organización de los centros y del currículo, los principios y valores que se trabajan en clase, las metodologías docentes, las evaluaciones, etc. Aunque en ocasiones estas modificaciones de ley no suelen llevar aparejados cambios trascendentales en lo referente a los principales contenidos de las materias que se deben impartir en las aulas de modo obligatorio (incluso si las asignaturas cambian de nombre o de curso), en el tratamiento de la evolución sí parece haber habido cambios importantes entre las tres últimas leyes que han estado en vigor (LOGSE, LOE y LOMCE).

Atendiendo a la etapa educativa inmediatamente anterior a la ESO, en la actualidad resulta sorprendente que, después de las numerosas leyes y cambios que se han realizado a lo largo de las últimas cuatro décadas, el concepto de Evolución (entendido como Evolución Biológica) ni siquiera es mencionado en todo el currículo de la Educación Primaria (Real Decreto 126/2014). De hecho, España, junto con Portugal, representa una anomalía a este respecto si comparamos sus currículos educativos para edades entre 6 y 12 años con el de otros países como Inglaterra, Francia y Estados Unidos de América (Vázquez-Ben y Bugallo-Rodríguez, 2018).

El concepto de Evolución Biológica está postergado, por tanto, a la Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Esta etapa educativa, tal y como se conoce hoy en día, fue establecida por la Ley Orgánica General del Sistema Educativo (LOGSE; Ley Orgánica 1/1990), y se implantó en el sistema educativo español en el curso 1996-1997. El currículo oficial de Secundaria para dicha ley no era nada preciso respecto a la Evolución (Real Decreto 1390/1995). En dicho documento se pueden encontrar contenidos como “las adaptaciones”, “los fósiles como indicadores”, “algunas relaciones entre genética y evolución”, “introducción del concepto de mutación”, que se dejan para 4º curso, terminando dichas indicaciones con la siguiente frase: “Por último, a la luz de algunos aspectos básicos de Genética, se podrá abordar el concepto de evolución de los seres vivos” (Real Decreto 1390/1995; pág. 27990).

En el marco de la Ley Orgánica de Educación de 2006 (LOE; Ley Orgánica 2/2006), el currículo de Secundaria se concretó bastante más, mencionándose de modo explícito la Teoría de la Evolución y titulado el Bloque 3 de los contenidos de 4º curso “La evolución de la vida” (Real Decreto 1631/2006).

Los contenidos de la Educación Secundaria Obligatoria estaban regulados, hasta el reciente curso (2021-2022), por el Real Decreto 1105/2014, que se elaboró bajo el marco de la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE; Ley Or-

gánica 8/2013). En dicho documento, nuevamente el concepto de Evolución Biológica no llega a introducirse hasta 4º curso de la ESO, dentro de la asignatura de Biología y Geología.

Al margen de los aciertos o errores que pueda tener la legislación vigente hasta el curso 2021-2022 en cuanto a los contenidos evolutivos que considera relevantes, una cuestión muy importante a tener en cuenta es que la asignatura de Biología y Geología de 4º curso de la ESO es de carácter opcional (Real Decreto 1105/2014). Debido a ello, el alumnado español de la Educación Secundaria Obligatoria se enfrenta a dos posibilidades durante su formación: a) Cursa la asignatura de Biología y Geología cuando tiene 15-16 años (si no ha repetido ningún curso); b) No escoge dicha asignatura y por tanto jamás recibe formación específica sobre Teoría Evolutiva durante la ESO. En cualquiera de las dos opciones, el alumnado tiene un mínimo de 15-16 años de su vida en los que todo su conocimiento sobre Evolución se debe básicamente a su educación informal y no formal. Durante este periodo los alumnos irán generando una gran cantidad de ideas alternativas sobre la materia, que dificultarán la correcta comprensión de dichos contenidos curriculares en el futuro (Kampourakis et al. 2012, Kelemen 2012).

## 1.2. OBJETIVOS

El objetivo principal del presente trabajo es analizar, con un nuevo método, las interpretaciones evolutivas encontradas en los libros de texto de Enseñanza Secundaria. Este objetivo se pretende llevar a cabo a través de los siguientes objetivos específicos:

1. Comprobar si hay diferencias interpretativas entre los cursos.
2. Comprobar el grado de actualización y adecuación de los textos, atendiendo a un abanico de años de publicación y a las posibles diferencias en los modelos interpretativos dominantes.

## 2. DISEÑO METODOLÓGICO DEL ANÁLISIS

### 2.1. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

La nueva metodología propuesta para analizar los contenidos evolutivos presentes en los libros de texto se basa en determinar qué modelos interpretativos se utilizan para explicar la evolución. No existe una metodología estándar previamente establecida para realizar este tipo de análisis, por lo que la fase inicial del trabajo consiste en plantear, diferenciar y organizar esos modelos. El Anexo I desarrolla el marco conceptual que, desde el punto de vista evolutivo, explica los modelos interpretativos usados en el presente análisis, permitiendo evaluar la actualización y coherencia de los mismos.

El contenido de los libros de texto, en muchas ocasiones, se basa en clasificaciones y descripciones, es decir, en explicar cómo se organizan y comportan los organismos, qué estructuras presentan, o dónde se localizan. Sin embargo, se pueden contextualizar esas mismas descripciones según el proceso evolutivo que han seguido, y es en estos casos cuando se pueden apreciar diferentes modelos interpretativos. Estos modelos son marcos conceptuales de partida que se utilizan para explicar los procesos evolutivos, y en ocasiones pueden tener diferencias sutiles, que cambian por completo el enfoque. Según el modelo que se siga, se puede, por ejemplo, dar más importancia al factor ambiental frente a las limitaciones internas del organismo en el proceso de cambio, o introducir nociones teleológicas que aluden a una meta final.

El análisis de los libros empieza por establecer una serie de categorías que nos sirvan para delimitar los modelos interpretativos detectados. Luego, se examinan frases concretas de los libros de texto en las que se esté interpretando un proceso evolutivo. Después, teniendo en cuenta su contexto, se categoriza en el modelo que más se ajuste a lo que se transmite en la frase. En el caso del presente trabajo, la identificación y categorización de frases individuales se realizaron inicialmente

por parte de la primera autora, siendo revisadas y contrastadas por el tercer autor para el proceso de análisis final.

Los modelos interpretativos se han establecido atendiendo a un criterio conceptual, es decir, qué ideas emplean y a cuáles se da más importancia (Anexo I). Una vez determinados los diferentes modelos, se han intentado ordenar según el grado de actualización de los conceptos que utilizan, pero no todos pueden ordenarse en una línea temporal estricta porque resultan ser transversales, implicando diversos posibles matices respecto a las hipótesis evolutivas que presentan. Los primeros modelos contemplan ideas de causalidad, ya que se trata del razonamiento más básico que ya se empleaba en la antigüedad; mientras que los últimos consideran los múltiples factores que contribuyen al cambio evolutivo.

## 2.2. MODELOS INTERPRETATIVOS

- Categoría 1. Modelo teleológico: alude a un ‘destino’, una ‘meta’ o direccionalidad en el proceso evolutivo. Un concepto muy relacionado con esto es la ortogénesis o ‘straight line evolution’: la precisión de una meta concreta dentro del modelo finalista. La evolución del organismo se dirigiría hacia un ‘destino’, siendo la selección natural sólo un agente de criba de las variaciones que se generarían por otras fuerzas. La meta podría ser perfectamente la extinción, por lo que los organismos podrían adquirir muchas características no adaptativas que acabasen conduciéndolos a la extinción (Bowler 2001 y 2010; Futuyama y Kirkpatrick 2017; Lincoln 1998). Además de ser el modelo más básico, los mismos conceptos de adaptación (Gould 2002; Skelton 1990; Guerrero-Bosagna 2012) y función biológica (Mayr 2004; Trommler y Hammann 2020), tienen ciertas implicaciones finalistas o teleológicas.
- Categoría 2. Modelo lamarckista: también con base teleológica, es el modelo en el que se hace referencia a una adaptación activa por parte del organismo ante una necesidad que le impone el ambiente (uso de órganos), o a la pérdida de estructuras por falta de necesidad (desuso, denominado Lamarckismo negativo) (Bowler 2010; Futuyama y Kirkpatrick 2017). En la presente metodología se desestima la idea de que los cambios epigenéticos impliquen un modelo lamarckista (idea denominada Neolamarckismo), ya que no responden a una necesidad impuesta por el ambiente, por lo que no tiene la base filosófico-conceptual del Lamarckismo en sentido estricto.
- Categoría 3. Modelo darwinista: el modelo que formuló Charles Darwin basado en cinco ideas: la evolución de las especies, el origen común de todas las especies, la producción de descendencia con variación espontánea, el gradualismo del proceso y la idea de selección natural como mecanismo evolutivo
- Categoría 4. Modelo neodarwinista: se diferencia del darwinista, al que amplía, en la introducción de conceptos como mutación, variantes genéticas, o en el estudio de la evolución a nivel de poblaciones. Las mutaciones serían la base sobre la que actúa la selección natural, la principal fuerza evolutiva, favoreciendo la adaptación. También se admite la existencia de otros mecanismos como la deriva génica, pero la selección natural se erige como mecanismo evolutivo por excelencia (Gould 2002, Bowler 2010, Futuyama y Kirkpatrick 2017).
- Categoría 5. Modelo funcionalista: hace énfasis en la optimización funcional, en la modificación de las estructuras hacia una mejor funcionalidad. Una aproximación literal al Funcionalismo pondría la función como objeto de selección y como agente de cambio, siendo capaz de producir modificaciones estructurales producidas por ‘funcionalidad’ (Spencer 1866). En cambio, la aproximación más extendida consiste en explicar el proceso evolutivo de un rasgo en base a la función que realiza, o a lo óptimo que re-

sulte en su ejecución. Esta ejecución de la función es lo que se mide a la hora de hablar de adaptación y selección natural (Skelton 1990; Breuker et. al. 2006), por lo que el funcionalismo está implícito en los modelos darwinista y neodarwinista. Además, también puede presentar matices comunes con el modelo teleológico en los casos en los que esa meta final sea la optimización funcional. Para intentar diferenciarlos, en el presente trabajo se consideran funcionalistas las interpretaciones que priorizan la optimización funcional, y teleológicas las que priorizan una “meta” o “destino”.

- Categoría 6. Modelo ambientalista: destaca el factor ambiental como fuerza predominante en el proceso de cambio, más que el factor hereditario (Lincoln, 2009). El Ambientalismo se fundamenta en el papel del ambiente. Los organismos se enfrentarían a un ambiente determinado, que requeriría tener una serie de adaptaciones para poder sobrevivir en él. Esto implicaría que se produce una selección (selección natural) de aquellos organismos con adaptaciones frente a los que no las poseen, por lo que, de nuevo, está directamente ligado a los modelos darwinista y neodarwinista. Para diferenciarlos, en el presente trabajo se consideran ambientalistas las interpretaciones que priorizan el papel del medio ambiente más que la adaptación resultante en los seres vivos.

- Categoría 7. Modelo internalista: explica la evolución a través de la interacción entre los tres parámetros morfogenéticos: filogenético, ontogenético y funcional (Seilacher y Gishlick 2014). Es el que corresponde a la actual síntesis evolutiva extendida, incluyendo los avances en Evo-Devo. Estas quizás sean las interpretaciones más complicadas de explicar a alumnos de estos niveles educativos; por lo tanto, se contabilizarán como internalistas aquellas frases que hagan referencia a restricciones internas de los organismos o a cambios a nivel de desarrollo, incluidos los cambios epigenéticos. A priori, se espera que este tipo de interpretaciones evolutivas sean minoritarias, ya que responden al modelo más actualizado y también más difícil de explicar a este nivel.

En ocasiones, diferentes modelos utilizan ideas y conceptos similares, lo que significa que las categorías no son completamente independientes; a menudo se pueden solapar. Cualquier interpretación lamarckista tendrá cierto componente ambientalista, pero en las frases que se categoricen como casos de Lamarckismo habrá una alusión específica a la necesidad o al desarrollo activo de órganos por parte del organismo. Asimismo, el Darwinismo y Neodarwinismo tienen un claro componente funcionalista, pero en estos modelos se hará más hincapié en los conceptos propios de cada uno, como en el papel de la selección natural.

Frase	Interpretación	Libro
Evolución de muchas formas divergentes como consecuencia de las adaptaciones encaminadas a desempeñar funciones diferentes en medioambientes distintos.	Teleología	Bruño 2016
Se cree que el encéfalo del primer homínido fue pequeño y poco desarrollado, pero a medida que aumentaba la necesidad de mejorar las condiciones de vida mediante la elaboración de herramientas, este fue aumentando de tamaño y se hizo más funcional, lo que también permitió desarrollar el lenguaje, el aprendizaje y el razonamiento.	Lamarckismo	SM 2021
Aunque la selección natural solo puede actuar sobre la diversidad existente, por lo que si entre esa diversidad no hay individuos con características ventajosas ante las nuevas condiciones, la población se extinguirá.	Darwinismo	SM 2016

Los organismos mejor adaptados al medio son los que más se reproducen y así transmiten las mutaciones a sus descendientes, mientras que los peor adaptados van desapareciendo. La selección natural preserva las variaciones favorables y elimina las desfavorables.	Neodarwinismo	Vicens Vives 2008
Surgió <i>Homo habilis</i> , que se adaptó perfectamente a los espacios de abier-tos de sabana y desarrolló una tecnología incipiente.	Ambientalismo	Bruño 2012
Los pies son menos flexibles, poseen un arco pronunciado en la planta y un pulgar ancho y paralelo al resto de los dedos, puesto que ya no sirve para agarrarse a las ramas, sino para andar.	Funcionalismo	Santillana 2008
Esta similitud se hace muy evidente al comparar las extremidades de todos ellos y comprobar que están constituidas por las mismas piezas. La razón de esta semejanza es que todos ellos proceden de un antepasado común.	Internalismo	SM 2011

Tabla 1. Ejemplos representativos de cada modelo interpretativo extraídos de los libros de texto. Las frases forman parte de un discurso, por lo que la categorización debe hacerse teniendo en cuenta su contexto.

En la tabla 1 se encuentran una serie de ejemplos de frases extraídas de los textos y categorizadas en alguno de los modelos interpretativos, siempre teniendo en cuenta el contexto en el que se encuentran.

### 3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Para analizar las diferencias entre cursos, se ha utilizado una muestra de un total de 5 libros de primero y 6 de cuarto curso, todos posteriores a la LOMCE. Para abordar el grado de actualización, la muestra de estudio ha consistido en un total de 16 libros de cuarto curso de la ESO de las últimas tres leyes educativas, LOGSE, LOE y LOMCE. Se han seleccionado diferentes editoriales representativas con importante presencia en los institutos españoles. En total, se han recogido 97 de libros de primer curso, y 268 frases de libros de cuarto curso. En el momento de desarrollo del presente trabajo, todavía no están disponibles libros de texto correspondientes a la LOMLOE, por lo que no se han podido tener en cuenta posibles variaciones resultantes de esta ley. Los datos de todos los libros incluyendo su año de publicación, las frases, los bloques temáticos de los que se han obtenido, y sus interpretaciones asociadas, se encuentran en los anexos (anexo 2 para el primer curso y anexo 3 para el cuarto). Los ejemplos directos de los libros de texto se han indicado siguiendo el formato: curso, editorial, año y página; para su fácil seguimiento y consulta en los anexos.

#### 3.1. DIFERENCIAS ENTRE CURSOS (Fig. 1)

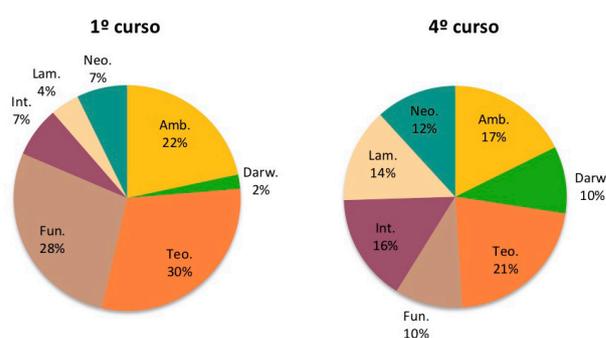


Fig. 1. Peso de cada modelo interpretativo en los libros de primer y cuarto curso de la ESO tras la LOMCE. Amb.: Ambientalismo; Darw.: Darwinismo; Fun.: Funcionamiento; Int: Internalismo; Lam.: Lamarckismo; Neo.: Neodarwinismo y Teo.: Teleología.

La diferencia más importante es que, a nivel general, los modelos están más homogéneamente repartidos en el cuarto curso, cuando, sin embargo, cabría esperar una mayor presencia de los modelos más recientes. En primer curso hay un claro dominio de Teleología, Funcionalismo y Ambientalismo, que decrecen en cuarto en favor de Lamarckismo, Darwinismo, Neodarwinismo e Internalismo. Esto probablemente se deba a que no es hasta cuarto curso cuando se empieza a explicar la evolución desde una perspectiva más modelizada, centrada explícitamente en los mecanismos de Lamarck y de Darwin.

A nivel más concreto, ambos cursos tienen semejanzas y diferencias en cuanto al modo de presentar las interpretaciones evolutivas. Es al compararlos en cada uno de los modelos cuando las implicaciones educativas pueden apreciarse mejor.

### 1. Teleología

En ambos cursos se observa que las interpretaciones dominantes son las teleológicas (figura 1) y aparece expresado de formas muy diversas. Desde formas sutiles como: “La columna vertebral toma forma de S para soportar mejor la postura erguida y trasladar el centro de gravedad a la cintura y el peso sobre los pies.” (4º, Santillana 2016, p.186), donde se entiende que, como el fin es la postura erguida, la columna evoluciona para adquirir la forma de S necesaria; hasta muy explícitas como: “Los reptiles, las aves y los mamíferos sí consiguieron independizarse del medio acuático.” (1º, SM 2015, p.144); “Han conseguido adaptarse a todos los medios y viven en todas las latitudes, desde los polos hasta el ecuador.” (1º, Edelvives 2015, p.233); o “(...) adaptaciones encaminadas a desempeñar funciones diferentes en medioambientes distintos.” (4º, Bruño 2016, p.151), donde directamente aparecen palabras con un significado teleológico como son “encaminadas” y “conseguir”.

La prevalencia de la Teleología se puede explicar partiendo de la tendencia natural de explicar las formas de los organismos buscando una utilidad funcional, la cual se confunde conceptualmente con “finalidad”. Preguntarse ‘para qué’ sirve algo ayuda a comprender cómo funcionan las estructuras de los seres vivos, y tiene un alto valor heurístico (Mayr 1983, González Galli 2019). Es decir, es un “para qué” sobre la función, pero se confunde, por cuestiones sintácticas, con un “para qué” sobre la finalidad, cuando ambos conceptos deberían estar claramente separados. Un razonamiento teleológico puede ser útil en investigación porque se conoce el contexto funcional en el que se aplica, aunque esta concepción ha sido ampliamente criticada y sigue siendo sujeto de debate (Gould y Lewontin 1979, Guerrero-Bosagna 2012, Ribeiro et al. 2015). Sea como fuere, en la educación la situación es diferente, porque en los alumnos no existe un contexto previo de co-

nocimiento científico. Los alumnos parten de un razonamiento teleológico coherente basado en el propósito y las ‘causas finales’ (Gándara et al. 2002, Furió-Mas et al. 2004, Kampourakis et al. 2012, Kelemen 2012), que configuran la hipótesis de partida sobre la que se construye el conocimiento. Además, los propios términos científicos de adaptación (Guerrero-Bosagna 2012, González Galli et al. 2020) y función biológica (Mayr 2004, Trommler y Hammann 2020) implican cierto razonamiento teleológico en sentido de ‘estado final’, de ‘conclusión’ como resultado de un proceso, pero esto puede llevar a los alumnos a pensar erróneamente en términos de ‘propósito’, ‘meta’ o ‘finalidad’ (Trommler y Hammann 2020).

Este es, sin duda, el modelo menos adecuado y más dañino en las aulas, ya que los razonamientos teleológicos en Biología contribuyen a que se fortalezcan las ideas intuitivas, acientíficas, con las que vienen los alumnos. Ello contribuye a que después, en etapas posteriores como la universitaria, se mantengan tendencias teleológicas y lamarckistas en el razonamiento de los estudiantes (Brumby 1979, Ferrari y Chi 1998, Fernández y Sanjosé 2007, Sánchez et al. 2017), resultando, en general, en un conocimiento de la evolución bajo y sesgado (Gefaell et al. 2020).

### 2. Lamarckismo

El Lamarckismo aumenta considerablemente del primero al cuarto curso (de un 4% a un 14%, figura 1). En todos los libros de cuarto curso, al inicio de los temas de evolución, se exponen las mismas ideas acerca del desarrollo histórico de las ideas evolutivas. Todos desacreditan el mecanismo de Lamarck y, a pesar de ello, el Lamarckismo sigue apareciendo de modo importante en la gráfica, lo cual parece una contradicción. Lo que ocurre es que el Lamarckismo detectado se encuentra concentrado en uno de los libros de la muestra, que acumula más de la mitad de todo el Lamarckismo, con frases como: “El retroceso de los bosques obligó a que un grupo de primates tuviera que adaptarse a vivir en las sabanas africanas y a partir de ello se inició una nueva andadura evolutiva que condujo a la aparición del humano moderno” (4º, Bruño 2016, p.158); “Adaptaciones al medio terrestre. En este ambiente, los organismos ne-

cesitan desarrollar sistemas esqueléticos que los mantengan erguidos.” (4º, Bruño 2016, p.194).

### 3. Darwinismo y Neodarwinismo

Darwinismo y Neodarwinismo, tal y como se presentan en los libros de texto, son modelos muy relacionados. El cuarto curso presenta una mayor cantidad de estas interpretaciones (22% en total, figura 1) probablemente debido a que es el curso donde se introducen los modelos interpretativos de la Evolución en el temario. Estas interpretaciones suelen aparecer asociadas a narrativas históricas donde se explica cómo van cambiando los organismos: “La especiación es el proceso de formación de nuevas especies a partir de una como resultado de la selección natural actuando sobre la variabilidad genética.” (4º, SM 2016, p.94); “Al principio, la selección natural (esto es, la presión ejercida por el medioambiente) propició el aumento de las frecuencias de los alelos responsables de los colores claros, pues permitían a las polillas camuflarse sobre las cortezas de los abedules y así no ser comidas al pasar inadvertidas a los ojos de los pájaros.” (4º, Bruño 2016, p.147).

### 4. Funcionalismo

En comparación al cuarto curso, en el primero destaca sobre todo el gran porcentaje de Funcionalismo (28%, figura 1), que prácticamente igual al de Teleología (30%, figura 1). Esto puede deberse a que en el primer curso se describen los grupos de organismos en detalle, haciendo hincapié en sus partes, para qué sirven y en cómo funcionan. Aparece el Funcionalismo cuando es la función la que dirige el cambio, y a menudo ligado al concepto de adaptación: “Los organismos están adaptados para responder de manera óptima a los estímulos que reciben del medio ambiente en el que se desarrollan.” (1º, McGraw Hill 2015, p.50), “La principal función de las hojas es realizar la fotosíntesis, y su estructura está adaptada para ello.” (1º, Vicens Vives 2015, p.209).

En el cuarto curso, aunque en menor medida, se encuentra de forma también muy explícita: “Órganos homólogos. Son aquellos que tienen el mismo origen y la misma estructura básica, aun-

que su forma es diferente por adaptarse a distintas funciones.” (4, Anaya 2016, p.106).

El problema que supone el Funcionalismo es que está directamente relacionado con la Teleología, ya que la función biológica tiene cierta implicación finalista, en el sentido de acercarse a un “estado final”, lo cual, como ya se ha explicado, puede llevar a los alumnos a pensar en términos de “objetivo final” o “propósito” (Trommler y Hammann, 2020).

### 5. Ambientalismo

Aunque similar en ambos cursos, el Ambientalismo está más presente en el primer curso (figura 1), y se encuentra tanto en temas dedicados a Biodiversidad como al medio ambiente: “Los reptiles, las aves y los mamíferos sí consiguieron independizarse del medio acuático.” (1º, SM 2015, p.144); “Los órganos vegetativos de las plantas se modifican para adaptarse al ambiente en el que viven.” (1º, Anaya 2015, p.133).

Lo mismo ocurre en el cuarto curso, el Ambientalismo es ubicuo en todo el temario: “En relación con el agua, ya que no es un factor limitante, cabe destacar las adaptaciones que se derivan de vivir en ella.” (4º, Anaya 2016, p.122); “Durante el Terciario se diversificaron las plantas con flor vistosa (angiospermas) en las que se desarrollaron distintas adaptaciones encaminadas a sobrevivir en ambientes diferentes” (4º, Bruño 2016, p.158).

### 6. Internalismo

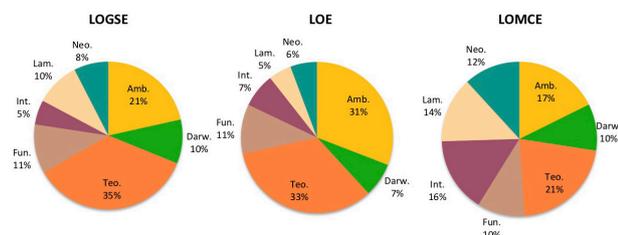
El Internalismo está poco presente en los libros de texto, a pesar de ser el modelo actual (Anexo I). Se habla, en todo caso, de un Internalismo en sentido laxo, ya que no hay menciones explícitas a los parámetros morfogenéticos. Se manifiesta bien al hablar del desarrollo embrionario, que se refiere al factor ontogenético, bien al hacer especial hincapié en el concepto de antepasado común, que se refiere al factor filogenético. Precisamente, se encuentra más Internalismo en el cuarto curso porque se hace hincapié en estos dos conceptos, concentrados a menudo bajo el apartado “pruebas de la evolución”, parte del currículo de este curso (LOE; LOMCE): “Puede afirmarse, a partir de estas observaciones,

que los vertebrados hemos evolucionado a partir de un ancestro común, lo cual queda reflejado en el desarrollo embrionario (ontogenia), que refleja el desarrollo evolutivo (filogenia).” (4º, Bruño 2016, p.152); “El modo en que se produce el desarrollo embrionario ha sido heredado de un antecesor común. Dichas semejanzas son más persistentes entre los embriones de ciertas especies que entre los de otras, lo que refleja un mayor grado de parentesco evolutivo.” (4º, SM 2021, p.81).

Aun así, no se menciona el modelo internalista en los epígrafes dedicados a explicar las teorías evolutivas, por lo que estas referencias no implican una actualización conceptual. La razón de esta escasa representación del Internalismo puede deberse a una combinación de factores: es el modelo más reciente; no existe un paradigma formal o terminado, como en el caso del Neodarwinismo; e implica ciertos conocimientos relacionados con disciplinas como la Genética Molecular o la Biología Evolutiva del Desarrollo, que se introducen en etapas educativas posteriores, Bachillerato o incluso Universidad. Algunos autores como Gándara et al. (2002) proponen que una aproximación más internalista ya en la Educación Secundaria podría facilitar la explicación de ciertos conceptos evolutivos y, en general, crear más interés por la Evolución, lo cual además supondría una sustancial actualización de contenidos de acuerdo a la Biología Evolutiva tal y como se comprende en la actualidad.

### 3.2. GRADO DE ACTUALIZACIÓN (Fig. 2)

Fig. 2. Peso de cada modelo interpretativo en los libros de 4º de la ESO de acuerdo a las leyes edu-



cativas LOGSE, LOE y LOMCE. Amb.: Ambientalismo; Darw.: Darwinismo; Fun.: Funcionamiento; Int: Internalismo; Lam.: Lamarckismo; Neo.: Neodarwinismo y Teo.: Teleología.

Es el último periodo el que presenta más diferencia respecto a los demás. La última ley educativa analizada (LOMCE) no introduce grandes cambios en la estructura y contenidos del programa de Biología y Geología de 4º de la ESO. A nivel general, en los libros más modernos se observa cierta diferencia frente a los demás: la distribución de modelos interpretativos es más homogénea. En leyes anteriores, había un predominio claro de Teleología y Ambientalismo. También hay una ligera actualización en los libros de la LOMCE con respecto a los de leyes anteriores en cuanto a las teorías evolutivas que se explican y los conceptos que se utilizan, como la Teoría Neutralista o la deriva génica.

En cuanto a las variaciones concretas, se encuentran ciertas interpretaciones cuyos porcentajes suben y bajan en torno a valores similares. Este grupo incluye el Darwinismo, Neodarwinismo, Lamarckismo y Funcionalismo. Por otra parte, hay dos tendencias más claras: una reducción de la Teleología y un aumento del Internalismo, ambas tendencias más acusadas en los libros más recientes. El progresivo aumento del Internalismo (del 5% al 16%; figura 2) indica cierto grado de actualización, ya que este modelo interpretativo es el más reciente. Aún así, su porcentaje final es aún bastante bajo, ya que se esperaría que fuera el modelo claramente dominante. Y además, este Internalismo no va acompañado de una actualización conceptual, como se ha señalado más arriba.

Es positiva la disminución de los modelos teleológicos finalistas (del 35% al 21%; figura 2), ya que, además de ser el modelo más antiguo, responde a modelos de pensamiento intuitivo y acientífico que, en el caso de la Evolución, son erróneos. Esto es especialmente dañino desde el punto de vista educativo, tal y como se comentó anteriormente.

### 4. CONCLUSIONES

Desde el nuevo método analítico usado hemos encontrado una ligera actualización terminológica en los libros de texto más modernos; ésta parece ser fruto exclusivo de las diferentes decisiones

editoriales en el proceso de elaboración de nuevos libros, puesto que la actualización de términos no se incluye en ninguno de los diferentes currículos oficiales. Además, siguen basados en hipótesis y conceptos establecidos el siglo pasado, todavía no incluidas en todos los libros, y cuya antigüedad no implica necesariamente que las explicaciones sean más rigurosas. La presencia de interpretaciones teleológicas, lamarckistas y funcionalistas, además de la existencia de los epígrafes dedicados a “adaptaciones al medio”, con una importante carga funcionalista de “optimización”, muestra que la idea de utilidad y finalidad en el proceso evolutivo sigue estando muy presente. La aparición de nuevas formas se justifica por la utilidad que tienen.

Por otra parte, la presencia de estos modelos en los libros de texto evidencia la prevalencia de las ideas teleológicas, que aluden a ‘causas finales’. Estas ideas forman parte del razonamiento intuitivo y coherente de los alumnos (Kelemen 2012). Y además, los propios términos científicos de adaptación (Guerrero-Bosagna 2012, González Galli et al. 2020) y de función biológica implican cierto razonamiento teleológico en sentido de ‘estado final’, de ‘conclusión’, y esto puede llevar a los alumnos a pensar en términos de ‘propósito’, ‘meta’ o ‘causa final’ (Trommler y Hammann 2020). Debido a estas dos razones, tampoco está claro que intentar eliminar por completo el pensamiento teleológico sea ni posible ni recomendable (González Galli 2019, Brown et al. 2020). Aun así, sí es importante controlar el uso de estas ideas cuando se aplican a la evolución, ya que son parte de la base de las concepciones erróneas de los alumnos, que se pueden llegar a mantener en la universidad. Sabiendo el problema que suponen, desde los libros de texto no debería contribuirse a su desarrollo, sobre todo con modelos lamarckistas, que además de teleológicos son directamente erróneos, habiendo sido invalidados mediante la experimentación científica desde finales del siglo XIX (Weismann, 1893). Además de limitar el uso de la teleología más explícita, una estrategia para abordar estos razonamientos es exponer a los alumnos a las explicaciones teleológicas de forma consciente para que identifiquen cuándo están recurriendo a ese tipo de pensamiento (González Galli 2019).

Al problema inherente de la Teleología se suma la falta de explicaciones de la Evolución en el currículo de las primeras etapas de la ESO, cuando, aun así, hay interpretaciones del proceso evolutivo y se utiliza el concepto de adaptación, que no se puede desligar del de selección natural (Mayr 1983). Además, aún hay libros de cuarto curso que no explican mecanismos evolutivos no adaptativos, como la deriva génica. Desde los libros de texto, por tanto, se está transmitiendo una idea del proceso evolutivo como optimización, como construcción direccional que da lugar al mejor resultado posible.

La presencia de unos modelos interpretativos u otros depende en ocasiones del tipo de lenguaje que se usa, fundamental para distinguir unas interpretaciones de otras. Es común el lenguaje reduccionista, poco específico y en ocasiones hasta finalista en los términos que se utilizan. Términos como “conseguir” o “alcanzar” no tienen cabida en un contexto evolutivo, si se quieren evitar connotaciones teleológicas o finalistas. Se entiende que el lenguaje que se usa en los libros de texto debe adecuarse al nivel de los alumnos, pero con un modo de expresarse arbitrario se genera un compendio de ideas, en ocasiones hasta contradictorias, que pueden llegar a confundirlos. Es probable que esta sea una de las causas de las dificultades que tienen los estudiantes para comprender la Evolución. Un lenguaje más específico que delimite lo que se quiere transmitir no tiene por qué ser más complicado de entender para los alumnos, pero sí puede llevar más tiempo de explicación y un trabajo más preciso por parte del profesorado. El conocimiento sobre Teoría Evolutiva por parte del profesorado de la Educación Secundaria, con gran variabilidad tanto en su formación inicial como en su rango de edad, se estima tan diverso o más como el que se puede encontrar en los libros de texto. Es por ello que esta temática en concreto podría requerir de planes de formación continua para adecuar y actualizar el conocimiento del profesorado sobre Teoría Evolutiva.

Atendiendo al currículo, debería revisarse cuánto temario y tiempo se dedica a la explicación de la Evolución en la Educación Secundaria, además de cuán-

do se introduce, ya que en la actualidad ni siquiera es obligatorio su estudio en cuarto curso. Una exposición temprana a ideas que cuestionen su teleología intuitiva y acientífica puede evitar que esta arraigue y que por tanto, sea más difícil de abordar en etapas posteriores (Kelemen 2012). Además, actualizar las hipótesis que se explican en el cuarto curso también reduciría la carga teleológica que los alumnos puedan atribuir a la evolución, ya que precisamente faltan mecanismos evolutivos no adaptativos.

Los problemas de la enseñanza en Evolución obedecen, por tanto, a un conjunto de factores; los esquemas conceptuales teleológicos de los alumnos, la dificultad que suponen los conceptos evolutivos y, en el caso del presente estudio, los modelos interpretativos que se utilizan en los libros de texto. Al margen de la mayor o menor precisión o calidad en las explicaciones que se pueden encontrar en los libros de texto, no hay que olvidar que las diferentes editoriales están obligadas a seguir el currículo establecido por la correspondiente ley de educación. Puesto que los diferentes currículos oficiales reinciden de modo sistemático en hablar exclusivamente de Lamarckismo, Darwinismo y Neodarwinismo, es natural que las editoriales se detengan en el Neodarwinismo, como si se tratase del final de la investigación y desarrollo conceptual de la Teoría de la Evolución. Este problema parece no interesar a las autoridades educativas, puesto que, sin ir más lejos, el nuevo currículo oficial para la Educación Secundaria Obligatoria, correspondiente a la ley LOMLOE (Real Decreto 217/2022), sigue la misma tradición, pudiendo encontrarse como uno de los saberes básicos de la asignatura Biología y Geología de cuarto curso el siguiente enunciado en el bloque de “Genética y Evolución”: “El proceso evolutivo de las características de una especie determinada a la luz de la teoría neodarwinista y de otras teorías con relevancia histórica (lamarckismo y darwinismo)” (Real Decreto 217/2022, pág. 41615). En cuanto a cambios conceptuales necesarios, además de abordar el uso del razonamiento teleológico, cabe contemplar la idea de utilizar en las aulas una aproximación más internalista al estudio de la Evolución, ya que podría ayudar a comprender mejor cómo opera (Gándara et al.

2002). Haciéndose más énfasis en antepasados comunes y menos en el ambiente, se puede centrar la atención en los factores filogenético y ontogenético, y menos en la función que puede llevar a ideas teleológicas en evolución. Asimismo, en el primer curso, es fundamental acompañar el concepto de adaptación con el de selección natural, para delimitarlo y librarlo de intencionalidad. En cualquier caso, resulta incoherente enseñar a los alumnos del concepto de adaptación en primer curso y no explicar Teoría Evolutiva hasta cuarto. En conclusión, para un correcto y generalizado entendimiento de la Teoría Evolutiva, se considera necesario un mayor rigor en la elaboración y revisión de los textos escolares por parte de las diferentes editoriales, que debe ir acompañado de una legislación que establezca una secuencia coherente de contenidos sobre evolución y que no acote dichos contenidos o saberes básicos únicamente a conocimientos científicos anteriores a las últimas décadas del siglo XX.

### Agradecimientos

Dedicamos este trabajo a Adolf Seilacher, quien, desde la Paleobiología, supo empezar a revisar y ampliar las bases conceptuales de la Teoría de la Evolución para el siglo XXI (ver Anexo I). Del mismo modo, este trabajo está dedicado a los/as docentes de la Educación Secundaria Obligatoria, quienes tienen la importante y complicada misión de dar a conocer a su alumnado el fascinante proceso de la evolución, enfrentándose a todo tipo de dificultades.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bain K. (2004). *What the best college teachers do*. Cambridge, Harvard University Press.
- Berengueras Pont M., Vera Mur J. M. (2015). *Las leyes de educación en España en los últimos doscientos años*. Supervisión 21. Revista de Educación e Inspección, 38, 1-23.
- Bowler P. J. (2001). *Evolutionary Ideas: The Eclipse of Darwinism*. En: Encyclopedia of Life Sciences

(ELS). Chichester, John Wiley & Sons, Ltd.

Bowler P. J. (2010). *Evolution: History. En: Encyclopedia of Life Sciences (ELS)*. Chichester, John Wiley & Sons, Ltd.

Breuker C. J., Vincent Debat V., Klingenberg C. P. (2006). *Functional evo-devo. TRENDS in Ecology and Evolution*, 21 (9), 488-492. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2006.06.003>

Brown S. A., Ronfard S., Kelemen D. (2020). *Teaching natural selection in early elementary classrooms: can a storybook intervention reduce teleological misunderstandings?*. *Evo Edu Outreach*, 13, 12. <https://doi.org/10.1186/s12052-020-00127-7>

Brumby M. (1979). *Students' perceptions and learning styles associated with the concept of evolution by natural selection*. [Doctoral Thesis. University of Surrey]

Dawkins R. (2009). *Evolución. El mayor espectáculo sobre la Tierra*. Madrid, Editorial Espasa Calpe.

El-Hani C. N., Sepúlveda C. (2010). *The relationship between science and religion in the education of protestant biology preservice teachers in a Brazilian university*. *Cultural Studies of Science Education* 5 (1), 103-125.

Fernández J., Sanjosé V. (2007). *Permanencia de ideas alternativas sobre evolución de las especies en la población culta no especializada*. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales* 21, 129-149.

Ferrari M., Chi M. T. H. (1998). *The nature of naive explanations of natural selection*. *International Journal of Science Education*, 20 (10), 1231-1256.

Furió-Más C., Solbes J., Carrascosa J. (2004). *Las ideas alternativas sobre conceptos científicos: tres décadas de investigación. Resultados y perspectivas*. Alambique: didáctica de las ciencias experimentales, 48, 64-78.

Futuyma, D. J., Kirkpatrick, M. (Eds.) (2017). *Evolution*. 4th edition. Sinauer Associates, Inc.

Gándara M. G. de la, Gil M. J., Puig N. S. (2002). *Del modelo científico de «adaptación biológica» al modelo de «adaptación biológica» en los libros de texto de Enseñanza Secundaria Obligatoria*. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 20 (2), 303-314.

Gefaell J., Prieto T., Abdelaziz M., Álvarez I., Antón J., Arroyo J., Bella J. L., Botella M., Bugallo A., Claramonte V., Gijón J., Lizarte E., Maroto R. M., Megías M., Millá B., Ramón C., Vila M., Rolán-Álvarez E. (2020). *Acceptance and knowledge of evolutionary theory among third-year university students in Spain*. *PLoS ONE* 15 (9), e0238345. <https://doi.org/10.1371/journal.Pone.0238345>

Grau R., De Manuel J. (2002). *Enseñar y aprender evolución: una apasionante carrera de obstáculos*. Alambique: didáctica de las ciencias experimentales, 32: 56-64.

González Galli L. M. (2019). *Permitido decir "para": crítica de la perspectiva tradicional frente al problema de la teleología en la enseñanza de la biología*. *Revista científica*, 34, 49-62. <https://doi.org/10.14483/23448350.13710>

González Galli L., Pérez G., Gómez Galindo A.A. (2020). *The self-regulation of teleological thinking in natural selection learning*. *Evo Edu Outreach*, 13, 6. <https://doi.org/10.1186/s12052-020-00120-0>

Gould S. J. (Ed.). (2002) *The Structure of Evolutionary Biology*. Harvard University Press.

Gould S. J., Lewontin R. C. (1979). *The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: A Critique of the Adaptationist Programme*. *Proceedings of The Royal Society of London, Series B*, 205 (1161), 581-598.

Guerrero-Bosagna C. (2012). *Finalism in Darwinian and Lamarckian Evolution: Lessons from Epigenetics and Developmental Biology*. *Evolutionary Biology*, 39, 283-300. <https://doi.org/10.1007/s11692-012-9163-x>

Hattie J., Bustamante V., Almarode J., Fisher D., Frey N. (2021). *Great Teaching by design. From In-*

*tention to Implementation in the Visible Learning Classroom*. Thousand Oaks, California, Corwin Press.

Kampourakis K., Palaiokrassa E., Papadopoulou M., Pavlidi V., Argyropoulou M. (2012). *Children's Intuitive Teleology: Shifting the Focus of Evolution Education Research*. *Evo Edu Outreach* 5, 279-291. <https://doi.org/10.1007/s12052-012-0393-2>

Kelemen D. (2012). *Teleological minds: how natural intuitions about agency and purpose influence learning about evolution*. En: Rosengren K., Brem S. K., Evans E.M., Sinatra G. M. (Eds.) *Evolution challenges: integrating research and practice in teaching and learning about evolution*, p. 66-92. New York, Oxford University Press.

*Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo*. Boletín Oficial del Estado, núm 238, de 4 de octubre de 1990, pp. 28927-28942.

*Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. Boletín Oficial del Estado, núm. 106, de 4 de mayo de 2006, pp. 17158-17207.

*Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. Boletín Oficial del Estado, núm. 340, de 30 de diciembre de 2020, pp. 122868-122953.

*Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa*. Boletín Oficial del Estado, núm. 295, de 10 de diciembre de 2013, pp. 97858 a 97921.

Lincoln, R. J., Boxshall, G. A., Clark, P. F. (Eds.). (1998) *A Dictionary of Ecology, Evolution and Systematics*. 2th edition. Cambridge University Press.

Mayr E. (1983). *How to carry out the adaptationist program?*. *The American Naturalist*, 121(3): 324-334.

Mayr E. (1998) *Así es la Biología*. Madrid, Editorial Debate.

Mayr E. (2004) *What Makes Biology Unique?: Considerations on the Autonomy of a Scientific Discipline*. New York, Cambridge University Press.

National Academy of Sciences (1998). *Teaching About Evolution and the Nature of Science*. Washington. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/5787>

Palop Fernández M. P., Caballero García P. A. (2017). *El libro de texto como objeto de estudio y recurso didáctico para el aprendizaje: fortalezas y debilidades*. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20 (1), 201-217. <https://doi.org/10.6018/reifop/20.1.229641>

Penalba J. (18 de septiembre de 2016). *Así les va a los colegios e institutos que están acabando con el libro de texto*. Xataka. <https://www.xataka.com/otros/asi-les-va-a-los-colegios-e-institutos-que-están-acabando-con-el-libro-de-texto>

Pozo J. I., Monereo C. (2010) *Aprender a Aprender*. Aula de Innovación Educativa, 190, 35-37.

*Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria*. Boletín Oficial del Estado, núm. 52, de 1 de marzo de 2014.

*Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria*. Boletín Oficial del Estado, núm. 76, de 30 de marzo de 2022.

*Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*. Boletín Oficial del Estado, núm. 3, de 3 de enero de 2015.

*Real Decreto 1390/1995, de 4 de agosto, por el que se modifica y amplía el Real Decreto 1345/1991, de 6 de septiembre, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria*. Boletín Oficial del Estado, núm. 224, de 19 de septiembre de 1995.

- Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial del Estado, núm. 5, de 5 de enero de 2007.
- Ribeiro M. G. L., Larentis A. L., Caldas L. A., García C. T., Terra L. L., Herbst M. H., Almeida R. V. (2015). *On the debate about teleology in biology: the notion of “teleological obstacle”*. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 22 (4), 1321-1333.
- Sánchez J. S., Conde M. C., Zapata V. (2017). *Concepciones alternativas sobre evolución. Un estudio en futuros maestros*. *Enseñanza de las ciencias*, n<sup>o</sup> extraordinario, 2219-2224.
- Savile L. (19 de julio de 2016). *The importance of teaching human evolution*. *National Center for Science Education*. <https://ncse.ngo/importance-teaching-human-evolution>
- Seilacher A. y Gishlick A. D. (2014). *Morphodynamics*. Boca Raton, RC Press, Taylor & Francis.
- Skelton P. W. (1990). *Adaptation*. En: Briggs, D. E. G., Crowther, P. R. (Eds.), *Palaeobiology: a Synthesis*, pp. 139-146. Oxford, Blackwell Science Ltd.
- Smart A. y Jagannathan S. (2018). *Textbook policies in Asia. Development, publishing, printing, distribution, and future implications*. Asian Development Bank. <https://dx.doi.org/10.22617/TCS189651-2>
- Spencer H. (Ed.). (1866) *The Principles of Biology*. Vol 1. D. Appleton & Company.
- Stern L. y Roseman J. E. (2004). *Can Middle-School Science textbooks help students learn important ideas? Findings from Project 2061's Curriculum Evaluation Study: Life Science*. *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (6), 538-568.
- Trommler F. y Hammann M. (2020). *The relationship between biological function and teleology: Implications for biology education*. *Evo Edu Outreach*, 13, 11. <https://doi.org/10.1186/s12052-020-00122-y>
- Trueba G. (Ed.) (2014). *Why does Evolution Matter? The Importance of Understanding Evolution*. Cambridge Scholars Publishing.
- Vázquez-Ben L. y Bugallo-Rodríguez A. (2018). *El modelo de evolución biológica en el currículum de Educación Primaria: Un análisis comparativo en distintos países*. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15 (3), 3101.
- Walsh D. M. (2008). *Teleology*. En: Ruse M. (ed.), *The Oxford handbook of philosophy of biology*, pp. 113-137. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780195182057.003.0006>
- Weismann A. (1893). *The all-sufficiency of natural selection*. *The Contemporary review*, 1866-1900, vol. 64, pp. 309-338.

## ANEXO 1: MARCO CONCEPTUAL

Este anexo tiene como propósito desarrollar el marco conceptual que ha servido de base al análisis de los modelos de interpretación evolutiva del presente trabajo, así como a las consideraciones sobre la adecuación de los mismos en los libros de texto.

### 1. PRIMERAS IDEAS EVOLUTIVAS

Las ideas evolutivas no tienen su origen en Darwin ni en Lamarck; eran ya parte del pensamiento filosófico griego, en el que se reconocen cambios que experimentan los seres vivos, los cuales se justifican según modelos teleológicos. Éstos son construcciones del pensamiento en los que un fenómeno natural se explica de acuerdo a la finalidad a la que contribuye; pueden tener una raíz platónica, de tipo trascendente, o una raíz aristotélica, de auto-organización de los seres vivos (Walsh 2008). Se trata de un modelo esencialmente finalista o direccionalista: las explicaciones teleológicas implican algún tipo de propósito o intención, por lo que son dificultades a superar para la correcta comprensión del fenómeno evolutivo (Hammann & Nehm 2020). De hecho, se pueden reconocer en niños a partir de los 3-4 años; y terminan persistiendo a menudo en la edad adulta, convirtiéndose en uno de los principales obstáculos conceptuales en el conocimiento de la evolución (Kampourakis et al. 2012).

### 2. LAMARCKISMO

Con el advenimiento de las religiones monoteístas, el creacionismo sustituye durante siglos a cualquier tipo de filosofía natural. El primer autor moderno que reconoció la Evolución, publicando una interpretación natural de las características y cambios de los seres vivos, fue Lamarck (1809). El modelo lamarckista implica herencia de los caracteres adquiridos, los cuales aparecen por necesidad, que es el motor del proceso evolutivo. La herencia de los caracteres adquiridos no es original de Lamarck. Él la asumió como algo co-

múnmente establecido, al igual que la mayoría de los biólogos de los siglos XVIII y XIX; lo que sí es original de Lamarck es la idea de que no sólo pueden explicar los cambios dentro de las especies, sino la generación de especies nuevas (Burkhardt, 2011). En este sentido, el concepto de necesidad evolutiva emerge como una recuperación y continuación de las ideas teleológicas de la filosofía natural griega, lo cual puede contribuir a explicar su persistencia.

### 3. DARWINISMO

Las ideas de Lamarck (1809) se expresan dentro de un marco de Filosofía Natural, como el propio nombre de su obra indica, ya que en ese momento se carecía de los estándares observacionales y experimentales para corroborar sus hipótesis. Es por ello comprensible que una parte muy sustancial del libro seminal de Darwin (1859) se centrara en recopilar observaciones y experimentos que permiten contrastar la hipótesis de un naciente mecanismo evolutivo que explicase la generación de nuevas especies: la selección natural. Siguiendo los pasos de Darwin, Weismann demostró con sus famosos experimentos cortando la cola de ratones que los caracteres adquiridos no se heredan, y concluyó que la selección natural es un mecanismo evolutivo auto-explicativo (Weismann, 1893).

El darwinismo sustituye también el motor evolutivo de la necesidad lamarckista por la herencia con variación, cuya evidencia constituye la otra parte sustancial de la obra de Darwin (1859). Sin embargo, en la década de 1850 no existían aún los conocimientos más elementales de Genética Mendeliana, los cuales no se publicaron hasta 1865 y además tardaron décadas en ser aceptados por la comunidad científica (e.g., Bowler 2003). Es por ello que Darwin no podía considerar ninguno de los múltiples mecanismos evolutivos de producción de variación en la herencia que se han ido descubriendo después. En este sentido, el único mecanismo evolutivo en el que el darwinismo se centra es la selección natural. Por tanto, es totalmente incorrecto utilizar Darwinismo como

sinónimo de Evolución, pese a que en España resulte frecuente encontrar este uso del término en trabajos enfocados a Educación Secundaria (e.g., Castro Nogueira 2007).

Como consecuencia de la peculiar coyuntura histórica en que se genera la Teoría de la Evolución antes de que empiece a desarrollarse la Genética, a menudo se malinterpreta a Darwin. Él se centró sólo en la selección natural, pero nunca creyó que fuera el único mecanismo evolutivo posible, sino simplemente el que él y Wallace pudieron detectar y corroborar. Ya señaló en la primera edición de "The origin of species" que ciertos caracteres pueden haber sido "originated from quite secondary causes, independently from natural selection" (Darwin, 1859: 196). En su sexta edición fue más lejoso, indicando claramente que "we may easily err in attributing importance to characters, and in believing that they have been developed through natural selection" (Darwin, 1872: 157). Considerar a la selección natural como el único mecanismo evolutivo posible parece estar en el origen de interpretaciones de tipo ambientalista y funcionalista que no tienen en cuenta más factores evolutivos que la relación de los organismos con su medio ambiente. Sin embargo, existen factores y mecanismos relacionados con la variación en la herencia que son esenciales para comprender el proceso evolutivo, tal y como se ha ido descubriendo desde las últimas décadas del siglo XIX hasta la actualidad.

## 4. NEO-DARWINISMO

Han sido precisamente los mecanismos evolutivos de generación de herencia con variación los que históricamente han centrado la revisión y ampliación de la Teoría de la Evolución después de Darwin. Así, los avances sobre todo en Genética, pero también en Zoología, Botánica, Paleontología, Geología, Ecología, incluso Matemáticas, van siendo incorporados al cuerpo conceptual y operativo de la Teoría de la Evolución desde la década de 1860. De este modo, a mediados del siglo XX se acaba por llegar a una teoría ampliada que se conoce como Neo-Darwinismo o Teoría Sin-

tética de la Evolución (Huxley 1942; Ayala 1994). El neodarwinismo es continuista en el sentido de que el ambientalismo es considerado esencial, pero difiere en la relevancia que se da a los mecanismos que generan variación en la herencia: mutación, recombinación, deriva génica, coevolución, meiosis, reproducción sexual, etc. La continua ampliación del conocimiento en estas áreas llega a ser tan vasta y heterogénea que se abren innumerables facetas nuevas; la complejidad de los fenómenos evolutivos se hace tal que hacia finales del siglo XX un nuevo modelo conceptual acaba por ser necesario para poder comprender y abarcar la Evolución desde sus fundamentos y en su esencia.

## 5. INTERNALISMO

A partir de las últimas décadas del siglo XX va surgiendo una nueva revisión y ampliación de la Teoría de la Evolución. Incorpora esencialmente modelos conceptuales desarrollados por Selinger (1970) en lo que él denominó Morfología Construccional y modelos experimentales desarrollados por una nueva disciplina, la Evo-Devo o Biología Evolutiva del Desarrollo (Baguña & García-Fernández, 2003), que introduce también la importancia de los cambios epigenéticos, es decir, no transmisibles mediante genes. Este nuevo estándar evolutivo amplía el neo-darwinismo para incorporar elementos de la Filogenia y la Ontogenia como factores y mecanismos esenciales del proceso evolutivo, respectivamente. Dado que los condicionantes filogenéticos y ontogenéticos no tienen una relación directa o inmediata con el medio ambiente, siendo claramente diferentes de la selección natural, este nuevo enfoque es conocido como internalismo, y representa el inicio de una nueva síntesis evolutiva que continúa desarrollándose en nuestros días.

El internalismo es el modelo actual para comprender y explicar la Evolución, ya que es perfectamente compatible con el darwinismo y el neo-darwinismo, y al mismo tiempo los supera y amplía (Reif et al. 1985). La aplicación evolutiva del internalismo ha generado toda una nueva dis-

ciplina científica: la Morfodinámica (Seilacher, 1991). Es éste un sistema conceptualmente muy simple, pero que permite sintetizar de modo lógico y relacional todos los factores y mecanismos que intervienen en cualquier proceso evolutivo: filogenéticos, ontogenéticos, funcionales y de relación con el medio ambiente (Seilacher & Gishlick, 2014). De este modo, disciplinas como la Sistemática, Genética, Evo-Devo y Paleobiología se integran en una nueva síntesis evolutiva extendida para el siglo XXI (Müller, 2017).

## REFERENCIAS:

- Ayala, F. J. (1994). *La teoría de la Evolución: de Darwin a los últimos avances de la Genética*. Temas de Hoy.
- Baguña, J. y García-Fernández, J. (2003). Evo-Devo: the long and winding road. *International Journal of Developmental Biology* 47 (7-8), 705-713.
- Bowler, P. J. (2003). *Evolution: the history of an idea*. University of California Press.
- Baguña, J. y García-Fernández, J. (2003). Evo-Devo: the long and winding road. *International Journal of Developmental Biology* 47 (7-8), 705-713.
- Castro Nogueira, L. (2007). Docencia y evolución: la biología evolutiva en la enseñanza secundaria. *Evolución*, 2(1), 63-66.
- Darwin, C. (1859). *On the Origin of Species by Means of Natural Selection Or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. John Murray.
- Darwin, C. (1872). *The Origin of Species by Means of Natural Selection* (reprint of 6th edition). The Modern Library.
- Hammann, M. y Nehm R. H. (2020). Teleology and evolution education: introduction to the special issue. *Evolution: Education and Outreach*, 13(16), 1-5. <https://doi.org/10.1186/s12052-020-00130-y>
- Huxley, J. S. (1942). *Evolution: The Modern Synthesis*. London, George Allen & Unwin.
- Kampourakis, K.; Palaiokrassa, E.; Papadopoulou, M.; Pavlidi, V. y Argyropoulou, M. (2012). Children's Intuitive Teleology: Shifting the Focus of Evolution Education Research. *Evo Edu Outreach*, 5, 279-291. <https://doi.org/10.1007/s12052-012-0393-2>
- Lamarck, J.B.P.A. (1809). *Philosophie Zoologique* (Vol. 1). Dentu.
- Müller, G. B. (2017). Why an extended evolutionary synthesis is necessary. *Interface focus* 7 (5), 20170015. <http://dx.doi.org/10.1098/rsfs.2017.0015>
- Reif, W. E.; Thomas, R. D. K. y Fischer, M. S. (1985). Constructional Morphology: the analysis of Constraints in Evolution, dedicated to A. Seilacher in honour of his 60 birthday en G. A. Zweers y P. Dullemeijer (Eds.). *Architecture in Living Structure* (pp. 127-142). Springer Verlag. [https://doi.org/10.1007/978-94-009-5169-3\\_11](https://doi.org/10.1007/978-94-009-5169-3_11)
- Seilacher, A. (1970). *Arbeitskonzept zur konstruktions-morphologie*. *Lethaia* 3(4), 393-396.
- Seilacher, A. (1991). Self-Organizing Mechanisms in Morphogenesis and Evolution en N. Schmidt-Kittler y K. Vogel (Eds.), *Constructional Morphology and Evolution*. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-76156-0\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-642-76156-0_17)
- Seilacher, A. y Gishlick A. D. (2014). *Morphodynamics*. Boca Raton, RC Press, Taylor & Francis.
- Weismann, A. (1893). The all-sufficiency of natural selection. *The Contemporary review*, 1866-1900, vol. 64, pp. 309-338.

## ANEXO 2: FRASES RECOGIDAS DE LOS LIBROS DE PRIMER CURSO DE LA ESO EN LAS QUE SE HACE UNA INTERPRETACIÓN EVOLUTIVA

Cada frase se encuentra dentro de un contexto, y su categorización tiene esto en cuenta. Para una revisión exhaustiva, se proporciona también el número de página que pone cada frase en su contexto.

Frase	Interpretación	Apartado	Libro	Página
Los organismos están adaptados para responder de manera óptima a los estímulos que reciben del medio ambiente en el que se desarrollan.	Funcionalismo	Ecología	McGraw Hill 2015 978-84-481-9575-5	50
Adaptación morfológica: la anatomía de cada organismo responde a las necesidades particulares del entorno.	Funcionalismo	Ecología	McGraw Hill 2015 978-84-481-9575-5	50
Muchos de los organismos que habitan en el interior del suelo han perdido la capacidad de ver debido a que habitan un medio sin luz.	Lamarckismo	Ecología	McGraw Hill 2015 978-84-481-9575-5	55
Algunas plantas han desarrollado mecanismos para conseguir los nutrientes de los que no dispone su entorno.	Finalismo	Ecología	McGraw Hill 2015 978-84-481-9575-5	55
Los organismos han adquirido un tamaño reducido para desplazarse por un medio de textura granulosa.	Finalismo	Ecología	McGraw Hill 2015 978-84-481-9575-5	55
Los organismos han desarrollado estructuras para mantener la temperatura corporal, como el pelo o las escamas.	Finalismo	Ecología	McGraw Hill 2015 978-84-481-9575-5	57
Las algas han desarrollado órganos flexibles y aerodinámicos para ofrecer la menor resistencia a la corriente de sacos llenos de aire para favorecer la flotabilidad.	Finalismo	Ecología	McGraw Hill 2015 978-84-481-9575-5	61
Los organismos han desarrollado formas aerodinámicas para facilitar el movimiento en el agua.	Finalismo	Ecología	McGraw Hill 2015 978-84-481-9575-5	61
(Relación entre nutrición y movilidad) Aquellos seres vivos que pueden fabricar su propio alimento no tienen necesidad de desplazarse para buscarlo. Los que no pueden fabricar su propio alimento tienen que tomarlo de fuentes externas y deben desplazarse para conseguirlo.	Funcionalismo	Biodiversidad	McGraw Hill 2015 978-84-481-9575-5	84

Su respiración es branquial y poseen una estructura situada sobre las branquias, llamada opérculo, que actúa de tapa para permitir la salida del agua.	Finalismo	Biodiversidad	McGraw Hill 2015 978-84-481-9575-5	100
Las aves son animales cuyas características más sobresalientes son que tienen plumas y que la mayoría están adaptadas al vuelo.	Funcionalismo	Biodiversidad	McGraw Hill 2015 978-84-481-9575-5	103
Los pingüinos, aunque son aves, no tienen capacidad de volar. Sus extremidades anteriores, las alas, están adaptadas para nadar.	Funcionalismo	Biodiversidad	SM 2015 978-84-675-7609-2	103
Selección natural: algunos tienen alguna característica que les ayuda a sobrevivir y dejar más descendientes que los heredará.	Neodarwinismo	Biodiversidad	SM 2015 978-84-675-7609-2	123
Cambio. En las siguientes generaciones, cada vez más individuos poseerán esa característica. La especie cambia.	Neodarwinismo	Biodiversidad	SM 2015 978-84-675-7609-2	123
Se alimenta de hierba y sus dientes crecen continuamente para compensar el desgaste.	Finalismo	Biodiversidad	SM 2015 978-84-675-7609-2	140
Los reptiles, las aves y los mamíferos sí consiguieron independizarse del medio acuático.	Finalismo	Biodiversidad	SM 2015 978-84-675-7609-2	144
Disponen de cuatro extremidades adaptadas para correr, trepar o nadar.	Funcionalismo	Biodiversidad	SM 2015 978-84-675-7609-2	144
La forma de su cuerpo está adaptada al medio en el que viven y a su modo de desplazarse.	Ambientalismo	Biodiversidad	SM 2015 978-84-675-7609-2	148
El cuerpo de los vertebrados acuáticos, como los peces, las ballenas o los delfines, está adaptado para desplazarse en el agua.	Funcionalismo	Biodiversidad	SM 2015 978-84-675-7609-2	148
La mayoría, sin embargo, apoya el peso de su cuerpo sobre extremidades que lo levantan de la superficie. La forma de estas viene determinada por su modo de desplazarse.	Funcionalismo	Biodiversidad	SM 2015 978-84-675-7609-2	148
La diversidad de formas que los invertebrados adoptan en uno u otro medio está muy relacionada con la manera de desplazarse.	Funcionalismo	Biodiversidad	SM 2015 978-84-675-7609-2	164
Su éxito en la conquista del medio terrestre se debe, fundamentalmente, a dos adaptaciones: las extremidades articuladas que les permiten caminar, correr y saltar con gran habilidad.	Darwinismo	Biodiversidad	SM 2015 978-84-675-7609-2	164
Las plantas proceden de algas verdes que se adaptaron a ambientes no acuáticos.	Ambientalismo	Biodiversidad	SM 2015 978-84-675-7609-2	174

Los musgos carecen de conductos o vasos interiores de comunicación, por lo que el agua y los nutrientes son absorbidos directamente desde el exterior por cualquier parte del cuerpo, y pasan de célula a célula. Esto les obliga a tener un tamaño pequeño.	Internalismo	Biodiversidad	SM 2015 978-84-675-7609-2	174
Las plantas presentan numerosas adaptaciones a los diferentes climas y ambientes en los que viven, lo que les ha permitido colonizar prácticamente todo el planeta.	Ambientalismo	Biodiversidad	SM 2015 978-84-675-7609-2	182
Los seres vivos presentan adaptaciones que les permiten competir en las condiciones ambientales del bioma en el que habitan.	Neodarwinismo	Ecología	SM 2015 978-84-675-7609-2	203
Además, como con el tiempo las condiciones cambian, en los seres vivos también se producen modificaciones: son los cambios evolutivos.	Ambientalismo	Ecología	SM 2015 978-84-675-7609-2	203
Para soportar la sequía estival, las plantas presentan hojas pequeñas y duras, y los animales suelen migrar.	Finalismo	Ecología	SM 2015 978-84-675-7609-2	203
Para adaptarse al calor y la sequía, las plantas presentan superficies cerosas y espinas en vez de hojas, y los animales tienen hábitos nocturnos.	Finalismo	Ecología	SM 2015 978-84-675-7609-2	203
Las características que todos los seres vivos han de cumplir son las siguientes: (...) - se adaptan a las condiciones ambientales.	Ambientalismo	Fisiología	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	118
Los seres vivos que han sobrevivido en distintos ambientes han sufrido una transformación gradual, llamada evolución biológica.	Darwinismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	134
La teoría de la selección natural afirma que en una población de seres vivos, los que poseen características más adecuadas para sobrevivir en un medio y unas condiciones ambientales determinadas, son los que perduran, mientras que los peor adaptados se mueren, generalmente, sin reproducirse.	Neodarwinismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	134
El éxito de las especies para sobrevivir en medios diferentes y en condiciones particulares, algunas veces extremas, ha sido posible gracias a que han adquirido adaptaciones o cambios graduales que les han permitido vivir y reproducirse con éxito.	Neodarwinismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	134
Los líquenes, como el resto de seres vivos, están adaptados a los distintos medios en los que viven.	Ambientalismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	147

A lo largo del proceso evolutivo, las plantas han ido adquiriendo características que les han permitido sobrevivir en el medio terrestre.	Neodarwinismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	154
Los musgos son las plantas menos evolucionadas que carecen de vasos conductores y por ello son de pequeño tamaño.	Internalismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	155
La presencia de vasos conductores permite a las plantas alcanzar un mayor tamaño, ya que la savia puede llegar a zonas alejadas de la raíz.	Internalismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	158
La abundancia de oxígeno propició la aparición de gigantescos animales y el enorme tamaño que alcanzaron los insectos y otros seres similares.	Ambientalismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	159
También poseen las mismas adaptaciones para eliminar el exceso de agua y otras, como por ejemplo tener órganos donde se acumula el aire, para poder flotar.	Finalismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	160
Suelen presentar largas raíces o incluso raíces aéreas para captar más fácilmente el agua, tallos gruesos para almacenar agua.	Finalismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	160
Las plantas se adaptan a la falta de luz desarrollando estructuras que les permitan llegar a zonas donde haya más luminosidad.	Ambientalismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	161
A cierta altura, las plantas tienen menos competencia por la luz pero más dificultad para captar agua y minerales, por lo que presentan modificaciones para captar, absorber y almacenar el agua así como evitar su pérdida.	Ambientalismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	161
Las plantas carnívoras tienen estructuras capaces de atrapar insectos y otros pequeños animales a los que digieren para absorber el nitrógeno de su materia orgánica.	Finalismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	161
Tienen dos antenas con función olfativa y táctil, uno o dos pares de alas, seis patas y piezas bucales adaptadas a distintos tipos de alimentación.	Funcionalismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	178
Los insectos poseen unas características que no poseen el resto de los artrópodos, que les han permitido ser el grupo más diversificado de todos los seres vivos.	Internalismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	179
Los insectos comenzaron a volar hace más de 240 millones de años, y son los únicos invertebrados capaces de hacerlo. Esto les permite alcanzar un ambiente en el que no había otras formas de vida animal y pudieron explotarlo.	Internalismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	180

Los vertebrados tienen distintas adaptaciones en los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y reproductor, que les permiten habitar en todos los ambientes posibles.	Internalismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	188
Cuando los reptiles colonizaron el medio terrestre, las mayores adaptaciones que se produjeron estaban relacionadas con la reproducción (...).	Ambientalismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	188
Cada grupo de vertebrados tiene características propias que dependen de su hábitat, de su modo de vida y de su alimentación.	Ambientalismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	189
Estos peces se encuentran entre los grupos de vertebrados más antiguos y se han adaptado a todo tipo de hábitats acuáticos.	Ambientalismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	191
Algunos poseen colores brillantes para advertir a los depredadores, y otros segregan sustancias tóxicas en la piel para evitar ser devorados.	Finalismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	192
Los reptiles fueron los primeros vertebrados que se independizaron por completo del medio acuático, gracias a dos adaptaciones: (...).	Internalismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	194
Además de la aparición de las alas, las principales adaptaciones de las aves para volar son: (...)	Funcionalismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	194
Las distintas modalidades de alimentación precisan de diferentes tipos de dientes.	Funcionalismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	200
Los mamíferos se han adaptado a los más diversos ambientes y modos de vida y ocupan todos los hábitats.	Ambientalismo	Biodiversidad	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	201
La principal función de las hojas es realizar la fotosíntesis, y su estructura está adaptada para ello.	Funcionalismo	Fisiología	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	209
La epidermis superior está formada por una sola capa de células sin clorofila y es transparente para permitir la entrada de luz.	Finalismo	Fisiología	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	209
La raíz está especializada en absorber el agua y las sales minerales de la manera más eficiente. Para ello, las células que recubren la raíz poseen unas prolongaciones finas y muy numerosas, denominadas pelos absorbentes.	Funcionalismo	Fisiología	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	212
Las plantas presentan adaptaciones para evitar la pérdida excesiva de agua, sobre todo en ambientes calurosos y secos.	Finalismo	Fisiología	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	217
Poseen una cutícula muy fina ya que no tienen que evitar la pérdida de agua.	Lamarckismo	Fisiología	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	217

Los estomas se sitúan en el haz de las hojas para realizar la captura de dióxido de carbono de la atmósfera.	Finalismo	Fisiología	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	217
¿Cómo se adaptan los cactus a los climas áridos? Las hojas se han reducido a espinas, para disminuir la superficie y la pérdida de agua. Los estomas se localizan en cavidades para protegerse del viento.	Finalismo	Fisiología	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	217
Los animales han experimentado distintas adaptaciones para resolver sus necesidades nutricionales, variando la fuente y los medios a través de los cuales obtienen y procesan sus alimentos.	Funcionalismo	Fisiología	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	226
La capacidad de un animal para regular la composición química de sus líquidos corporales depende del equilibrio entre la captura y la pérdida de agua y de sustancias disueltas. Este equilibrio es posible gracias a distintas adaptaciones que dependen del hábitat y del modo de vida.	Ambientalismo	Fisiología	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	232
Para eliminar el exceso de sal, estos animales poseen unas glándulas excretoras, o glándulas de la sal, localizadas a cada lado de la cabeza, detrás de los ojos del animal.	Finalismo	Fisiología	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	233
Los animales poseen receptores y órganos de los sentidos adaptados a su entorno y a su forma de vida, lo que les permite capturar presas para alimentarse, detectar a sus enemigos, defenderse, etc.	Ambientalismo	Fisiología	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	243
La forma de las flores está adaptada para facilitar que el polen pueda dispersarse fácilmente, y llegar hasta la parte femenina de la flor.	Funcionalismo	Fisiología	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	261
Las flores cuyo polen es transportado por el viento no necesitan elaborar el néctar, ni tener colores vistosos que atraigan a los insectos, como es el caso de las flores de los cereales.	Lamarckismo	Fisiología	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	264
Para libar el néctar de las flores, los insectos y otros animales, como los colibríes, han evolucionado de manera que la apariencia de las flores ha condicionado la forma y longitud de sus picos.	Finalismo	Fisiología	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	266
A su vez, también muchas flores han desarrollado características para atraer a los animales polinizadores.	Finalismo	Fisiología	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	266
Este tipo de reproducción origina descendientes distintos a sus progenitores y diferentes entre ellos. Esta variabilidad puede permitir que los individuos de una especie se enfrenten a nuevas condiciones ambientales con éxito.	Neodarwinismo	Fisiología	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	274

En el medio terrestre es necesario que la fecundación sea interna, y que se evite la deshidratación del embrión durante su desarrollo. Para ello, en los reptiles aparece por primera vez un huevo con cáscara (...).	Finalismo	Fisiología	Vicens Vives 2015 978-84-682-3037-5	280
Las esponjas y los cnidarios no necesitan partes de su cuerpo especializadas en transporte; casi todas sus células están en contacto con el medio e intercambian sustancias directamente con el exterior.	Lamarckismo	Biodiversidad	Anaya 2015 978-84-678-5076-5	70
El resto de animales necesitan aparatos circulatorios, es decir, conjuntos formados por un líquido circulante, por unos conductos o vasos y por un mecanismo propulsor que hace circular el líquido gracias a movimientos de contracción y dilatación.	Finalismo	Biodiversidad	Anaya 2015 978-84-678-5076-5	70
Sus mandíbulas carecen de dientes y conforman un pico, cuya forma varía según el tipo de alimentación	Funcionalismo	Biodiversidad	Anaya 2015 978-84-678-5076-5	112
Los cactus tienen espinas en lugar de hojas para evitar la pérdida de agua	Finalismo	Ecología	Anaya 2015 978-84-678-5076-5	132
Las aves toman el alimento con el pico, y su forma está adecuada al modo en el que se alimentan.	Funcionalismo	Ecología	Anaya 2015 978-84-678-5076-5	132
Las adaptaciones de los seres vivos a las condiciones del medio se producen de forma muy lenta, a lo largo de millones de años.	Ambientalismo	Ecología	Anaya 2015 978-84-678-5076-5	133
Durante este proceso, las especies evolucionan, es decir, cambian y dan lugar a otras nuevas, mejor adaptadas al medio en el que viven.	Ambientalismo	Ecología	Anaya 2015 978-84-678-5076-5	133
En ella (la biosfera), los seres vivos se encuentran perfectamente adaptados.	Funcionalismo	Biosfera	Edelvives 2015 978-84-263-9894-9	130
Los animales cuentan con órganos de los sentidos (para percibir los estímulos) y órganos efectores (para responder).	Funcionalismo	Biosfera	Edelvives 2015 978-84-263-9894-9	132
Todos tienen en común dos características: están adaptados a la vida terrestre y obtienen de la luz solar la energía necesaria para vivir.	Ambientalismo	Biodiversidad	Edelvives 2015 978-84-263-9894-9	178
Los órganos vegetativos de las plantas se modifican para adaptarse al ambiente en el que viven.	Ambientalismo	Biodiversidad	Edelvives 2015 978-84-263-9894-9	192
Los zarcillos de leguminosas, como los guisantes, son hojas que se han transformado para que la planta trepe en busca de luz.	Funcionalismo	Biodiversidad	Edelvives 2015 978-84-263-9894-9	192

Determinadas plantas se han adaptado a enraizar en la corteza de los árboles. Toman de ellos el agua y las sales minerales para realizar la fotosíntesis.	Finalismo	Biodiversidad	Edelvives 2015 978-84-263-9894-9	192
(Los artrópodos) Están adaptados a todos los ambientes y formas de vida.	Ambientalismo	Biodiversidad	Edelvives 2015 978-84-263-9894-9	211
El cefalotórax tiene cuatro antenas sensitivas, dos mandíbulas -para la alimentación- y un número variable de patas locomotoras o adaptadas a la captura de las presas.	Funcionalismo	Biodiversidad	Edelvives 2015 978-84-263-9894-9	212
En la cabeza poseen dos antenas, dos ojos compuestos, tres ocelos y piezas bucales adaptadas a cada tipo de alimentación.	Funcionalismo	Biodiversidad	Edelvives 2015 978-84-263-9894-9	213
Ortópteros. Con dos pares de alas y patas posteriores adaptadas al salto.	Funcionalismo	Biodiversidad	Edelvives 2015 978-84-263-9894-9	213
Algunos insectos presentan aspecto de hojas, ramas o espinas de la planta sobre la que viven para pasar desapercibidos a los depredadores.	Finalismo	Biodiversidad	Edelvives 2015 978-84-263-9894-9	216
Pueden tener forma de pata, ala o aleta, según la manera en la que se desplacen y el medio en el que vivan.	Funcionalismo	Biodiversidad	Edelvives 2015 978-84-263-9894-9	226
En las ranas y los sapos, las patas traseras están adaptadas al salto y a la natación.	Funcionalismo	Biodiversidad	Edelvives 2015 978-84-263-9894-9	229
(Los mamíferos) Han conseguido adaptarse a todos los medios y viven en todas las latitudes, desde los polos hasta el ecuador.	Ambientalismo	Biodiversidad	Edelvives 2015 978-84-263-9894-9	233
Nuestras extremidades anteriores tienen un pulgar oponible para coger y utilizar objetos.	Finalismo	Biodiversidad	Edelvives 2015 978-84-263-9894-9	234
Nuestro cuerpo es erguido y las extremidades posteriores están adaptadas a la marcha: somos bípedos.	Funcionalismo	Biodiversidad	Edelvives 2015 978-84-263-9894-9	234
Puesto que la cantidad de luz varía a lo largo del año, los procesos reproductores se adaptan a las estaciones que son más favorables para alimentar a sus crías.	Finalismo	Biodiversidad	Edelvives 2015 978-84-263-9894-9	236
Los peces óseos, para mantenerse a un determinado nivel en el agua, poseen unas cavidades internas, las vejigas natatorias, que pueden inflar o desinflar.	Finalismo	Biodiversidad	Edelvives 2015 978-84-263-9894-9	236

### ANEXO 3: FRASES RECOGIDAS DE LOS LIBROS DE CUARTO CURSO DE LA ESO EN LAS QUE SE HACE UNA INTERPRETACIÓN EVOLUTIVA

Cada frase se encuentra dentro de un contexto, y su categorización tiene esto en cuenta. Para una revisión exhaustiva, se proporciona también el número de página que pone cada frase en su contexto.

Frase	Interpretación	Apartado	Libro	Página
La evolución es un proceso de cambio paulatino de las características de los seres vivos, en los cuales se desarrollan, generación tras generación, nuevas adaptaciones que son causa de la diversidad entre las especies procedentes de un antepasado común y también de la aparición de nuevas especies.	Darwinismo	Evolución	Bruño 2012 978-84-216-7106-1	156
Para evitar ser detectada por los pájaros, (la polilla moteada) adopta un color de camuflaje para mimetizarse con su entorno y así evitar ser descubierta.	Finalismo	Evolución	Bruño 2012 978-84-216-7106-1	161
Las polillas negras no surgieron para adaptarse a las nuevas condiciones de los árboles ennegrecidos, sino que la mutación 'color negro' apareció en la población de polillas al azar, y en unas ocasiones el medio ambiente 'decide' que es perjudicial y en otras que es ventajosa: cada éxito evolutivo es un acontecimiento casual e impredecible.	Neodarwinismo	Evolución	Bruño 2012 978-84-216-7106-1	162
Cuando ningún individuo de una población logra adaptarse a los cambios ambientales, el resultado de la selección natural conduce a la extinción de la especie.	Finalismo	Evolución	Bruño 2012 978-84-216-7106-1	162
Órganos análogos. Son aquellos que no tienen el mismo origen evolutivo y son fruto de un proceso de evolución convergente, como las alas de una libélula y las de un ave. Poseen una estructura anatómica parecida y surgen a consecuencia de las adaptaciones desarrolladas para desempeñar una función similar en un mismo medio ambiente.	Funcionalismo	Evolución	Bruño 2012 978-84-216-7106-1	164
Las extremidades muestran las adaptaciones de cada animal a un tipo de ambiente distinto: las del ave y el murciélago, al vuelo; la del caballo, a la carrera; la del delfín, a la natación; y la del orangután, para asirse a las ramas de árbol.	Funcionalismo	Evolución	Bruño 2012 978-84-216-7106-1	165

Se han desarrollado a partir de un antepasado común mediante un proceso de evolución divergente que ha dado lugar a una radiación adaptativa: evolución de muchas formas diferentes a consecuencia de las adaptaciones encaminadas a desempeñar funciones diferentes en medios ambientes distintos.	Finalismo	Evolución	Bruño 2012 978-84-216-7106-1	165
La interacción entre los seres vivos y su medio ambiente es constante y recíproca. Esto provoca que en los organismos se desarrollen gradualmente adaptaciones mediante las cuales resuelven cada vez mejor los problemas de reproducción y supervivencia que el medio ambiente les plantea.	Lamarckismo	Evolución	Bruño 2012 978-84-216-7106-1	165
Puede afirmarse, a partir de estas observaciones, que los vertebrados hemos evolucionado a partir de un ancestro común, lo cual queda reflejado en el desarrollo embrionario (ontogenia), que refleja el desarrollo evolutivo (filogenia).	Internalismo	Evolución	Bruño 2012 978-84-216-7106-1	166
El desarrollo de la postura erecta o bípeda, tal vez para poder ver por encima de las altas hierbas de la sabana, abrió una serie de posibilidades evolutivas que hasta entonces no se habían presentado.	Finalismo	Evolución	Bruño 2012 978-84-216-7106-1	177
Surgió Homo habilis, que se adaptó perfectamente a los espacios de abiertos de sabana y desarrolló una tecnología incipiente.	Ambientalismo	Evolución	Bruño 2012 978-84-216-7106-1	178
La adaptación al medio es el resultado de un proceso evolutivo que permite a los organismos vivir y reproducirse en un ambiente determinado.	Ambientalismo	Ecología	Bruño 2012 978-84-216-7106-1	209
Adaptaciones al medio acuático: en los organismos que habitan en los medios acuáticos se han desarrollado adaptaciones relacionadas con dichos medios.	Ambientalismo	Ecología	Bruño 2012 978-84-216-7106-1	210
Adaptaciones a la presión. (...) Algunos organismos están adaptados a vivir en aguas superficiales, mientras que otros viven en grandes profundidades y tienen formas aplanadas o se han dotado de conchas muy resistentes.	Ambientalismo	Ecología	Bruño 2012 978-84-216-7106-1	210
Adaptaciones al medio terrestre. Adaptación a la temperatura. (...) Los organismos han adoptado distintas estrategias frente a este factor: (1) Los animales han desarrollado distintas adaptaciones fisiológicas y de conducta (...).	Ambientalismo	Ecología	Bruño 2012 978-84-216-7106-1	211

La interacción entre los seres vivos y su entorno es constante y recíproca. Esto provoca que los organismos desarrollen gradualmente adaptaciones mediante las cuales resuelven cada vez mejor los problemas de reproducción y supervivencia que el medio les plantea.	Lamarckismo	Evolución	Bruño 2001 84-216-3519-0	153
Las estructuras anatómicas que tienen un mismo origen evolutivo se denominan homólogas. Se han desarrollado gradualmente a partir de un antepasado común como consecuencia de las adaptaciones encaminadas a desempeñar funciones diferentes en ambientes distintos.	Funcionalismo	Evolución	Bruño 2001 84-216-3519-0	153
Las extremidades muestran las adaptaciones de cada animal a un tipo de ambiente distinto: las del ave y el murciélago, al aéreo; las del caballo, al terrestre; las del delfín, al acuático, y las del orangután, al arbóreo.	Ambientalismo	Evolución	Bruño 2001 84-216-3519-0	153
Las alas de la libélula y las de un ave son adaptaciones desarrolladas para desempeñar una función similar en un mismo ambiente (el aéreo), pero no tienen el mismo origen evolutivo, por lo que se denominan estructuras análogas.	Finalismo	Evolución	Bruño 2001 84-216-3519-0	153
La evolución es un proceso de cambio gradual de las características de los seres vivos, los cuales desarrollan, generación tras generación, nuevas adaptaciones que son causa de la diversidad de las especies procedentes de un antepasado común, y también son responsables de la aparición de nuevas especies	Lamarckismo	Evolución	Bruño 2001 84-216-3519-0	154
Para evitar ser detectada por los pájaros -sus depredadores naturales- adopta un color de camuflaje para mimetizarse con su entorno y así evitar ser descubierta.	Finalismo	Evolución	Bruño 2001 84-216-3519-0	159
Sin embargo, los cambios en las poblaciones no son intencionados, pues el ambiente se comporta pasivamente, es decir, no tiene ningún propósito ni dirige los cambios (...) la mutación color negro apareció en la población al azar, y en algunas ocasiones, el medio ambiente decide que es perjudicial y en otras que es ventajosa.	Neodarwinismo	Evolución	Bruño 2001 84-216-3519-0	160
Cuando ningún individuo de una población logra adaptarse a los cambios ambientales, el resultado de la selección natural conduce a la extinción de la especie.	Finalismo	Evolución	Bruño 2001 84-216-3519-0	161

Las distintas especies de organismos han ido diferenciándose mediante un proceso de cambio gradual a partir de antepasados comunes.	Darwinismo	Evolución	Anaya 2001 84-207-7652-1	68
La razón de esta semejanza es que todos ellos proceden de un antepasado común. A estas similitudes estructurales, heredadas por los organismos tanto en esqueleto como en cualquier otro órgano, se las llama homologías. Las homologías manifiestan las relaciones de parentesco evolutivo que existen entre diferentes grupos.	Internalismo	Evolución	Anaya 2001 84-207-7652-1	68
La adaptación es consecuencia de la selección natural que ejerce el medio ambiente sobre la variabilidad heredable que se ha generado al azar en una población.	Darwinismo	Evolución	Anaya 2001 84-207-7652-1	75
La selección natural favorecerá a aquellos individuos en los que aparecen las variaciones cuyas características se adecúen mejor a las nuevas condiciones del medio.	Darwinismo	Evolución	Anaya 2001 84-207-7652-1	77
La vida arbórea hizo aparecer importantes caracteres en su proceso evolutivo: la mano prensil para poder trepar, y la frontalización de los ojos para la visión en relieve (tridimensional), cualidad necesaria en un medio en el que es difícil mantener el equilibrio.	Lamarckismo	Historia	Anaya 2001 84-207-7652-1	232
La clave del éxito de los animales y las plantas que viven en estos bosques es la capacidad de sobrevivir en invierno y aprovechar al máximo la primavera y el verano.	Neodarwinismo	Ecología	Anaya 2001 84-207-7652-1	146
Los factores que determinan las adaptaciones de los vegetales son el calor y la ausencia de lluvias en la estación seca: para adaptarse a la sequía estival, las plantas son de hoja perenne, pequeña y dura, y a veces, tienen espinas.	Ambientalismo	Ecología	Anaya 2001 84-207-7652-1	147
Sobrevivir en este medio extremo exige a las plantas y a los animales adaptaciones biológicas para economizar el agua.	Ambientalismo	Ecología	Anaya 2001 84-207-7652-1	148
Por ejemplo, los cactus y las chumberas evitan la pérdida de agua transformando las hojas en espinas; su tallo se hace verde para realizar la fotosíntesis y se engrosa para almacenar agua.	Finalismo	Ecología	Anaya 2001 84-207-7652-1	148

Dado que en las llanuras no pueden ocultarse de los depredadores, los herbívoros presentan diversas adaptaciones ante la amenaza de aquellos: largas extremidades para correr, cuernos para su defensa, y conductas gregarias (asociaciones en grandes rebaños) para defenderse o esconderse entre sus semejantes.	Finalismo	Ecología	Anaya 2001 84-207-7652-1	149
La adaptación es la acumulación de cambios heredables de los caracteres que sufren los organismos y las poblaciones para adecuarse a las variaciones del medio, y que les permiten sobrevivir.	Finalismo	Evolución	Anaya 2012 978-84-678-2407-0	110
Un ejemplo de esta homología es el caso de las extremidades de los mamíferos, que aunque son diferentes y están adaptadas para realizar diferentes funciones (...), tienen la misma estructura básica y el mismo desarrollo embrionario.	Funcionalismo	Evolución	Anaya 2012 978-84-678-2407-0	112
Aunque esta ley no es totalmente exacta, al estudiar el desarrollo embrionario de algunas especies de vertebrados, sí se observa un hecho que solo se puede explicar si existe un ancestro común a todos los vertebrados: en fases tempranas, los embriones de todos los vertebrados tienen muchas similitudes, que van desapareciendo a medida que avanza su desarrollo y van adoptando alternativas evolutivas variadas.	Internalismo	Evolución	Anaya 2012 978-84-678-2407-0	115
Este aumento del volumen cerebral permitió el desarrollo de capacidades como pensar y hablar.	Internalismo	Evolución	Anaya 2012 978-84-678-2407-0	116
Los organismos presentan adaptaciones corporales, comportamentales o relativas a la adecuación de su ciclo vital para resistir las condiciones extremas y las variaciones ambientales.	Finalismo	Ecología	Anaya 2012 978-84-678-2407-0	128
En las selvas tropicales, donde hay mucha agua, los árboles suelen tener hojas grandes y con el borde agudo y prominente con el fin de eliminar el agua que les sobre	Finalismo	Ecología	Anaya 2012 978-84-678-2407-0	128
También los animales adaptan su actividad fisiológica a las horas de luz.	Ambientalismo	Ecología	Anaya 2012 978-84-678-2407-0	128
En las zonas desérticas, para evitar la pérdida de agua, muchos arbustos tienen hojas pequeñas cubiertas de sustancias impermeables; otras plantas convierten sus hojas en espinas; otras almacenan agua en tallos y hojas.	Finalismo	Ecología	Anaya 2012 978-84-678-2407-0	128

Para soportar la salinidad, disponen de procesos fisiológicos especiales. Para desplazarse, presentan cuerpos fusiformes, aletas...	Finalismo	Ecología	Anaya 2012 978-84-678-2407-0	130
Las especies se adaptan a distintas intensidades de luz, desde los oscuros fondos abisales hasta la cubierta superior de la selva tropical.	Ambientalismo	Ecología	Edebé 2011 978-84-236-8880-7	76
(Agua) Su escasez limita enormemente la supervivencia y determina adaptaciones extremas, como por ejemplo, las plantas crasas de zonas áridas capaces de almacenar agua en su interior.	Ambientalismo	Ecología	Edebé 2011 978-84-236-8880-7	76
La temperatura del medio puede condicionar la supervivencia de un organismo. No obstante, Podemos encontrar seres vivos adaptados a vivir sometidos a las elevadas temperaturas alcanzadas en los géiseres.	Ambientalismo	Ecología	Edebé 2011 978-84-236-8880-7	76
Las especies suelen estar adaptadas a pequeñas oscilaciones de la concentración de sales disueltas en el agua.	Ambientalismo	Ecología	Edebé 2011 978-84-236-8880-7	76
La evolución ha favorecido el desarrollo de las especies mejor adaptadas a las condiciones de su entorno, es decir, aquellas especies que poseen las características morfológicas y fisiológicas más indicadas para sobrevivir en el ambiente que han colonizado	Darwinismo	Ecología	Edebé 2011 978-84-236-8880-7	78
La escasez de agua es la causa de que los seres vivos que viven en el medio terrestre presenten estructuras para captar el agua y para evitar la desecación.	Ambientalismo	Ecología	Edebé 2011 978-84-236-8880-7	79
El agua rodea el cuerpo de los organismos que viven en este medio (el acuático) y por ello no es necesario que se protejan de la desecación.	Lamarckismo	Ecología	Edebé 2011 978-84-236-8880-7	78
Algunas plantas se adaptan a estas oscilaciones y pierden las hojas durante la estación fría.	Ambientalismo	Ecología	Edebé 2011 978-84-236-8880-7	79
Como la densidad del aire es menor que la del agua, los seres vivos que viven en el medio terrestre desarrollan estructuras rígidas para poder sostenerse.	Finalismo	Ecología	Edebé 2011 978-84-236-8880-7	79
Órganos homólogos. Son órganos de especies diferentes que presentan la misma estructura pese a ser utilizados para funciones distintas.	Funcionalismo	Evolución	Edebé 2011 978-84-236-8880-7	173
Órganos análogos. Son órganos de especies diferentes que tienen distinta estructura pero una forma similar ya que son utilizados para la misma función.	Funcionalismo	Evolución	Edebé 2011 978-84-236-8880-7	173

Los órganos análogos son una prueba de la adaptación del grupo de especies al medio en el que viven.	Ambientalismo	Evolución	Edebé 2011 978-84-236-8880-7	173
Se alargan los dedos de las manos para facilitar la manipulación.	Finalismo	Evolución	Edebé 2011 978-84-236-8880-7	176
La evolución tiende a que, según las variaciones del medio, las especies de animales y vegetales estén perfectamente dotadas para realizar sus funciones con la máxima eficacia, es decir, se adaptan al medio modificando su constitución anatómica y funcional.	Funcionalismo	Ecología	Edelvives 1999 84-263-4100-4	73
En cuanto a la locomoción, los animales realizan diversas adaptaciones. Los planctónicos, para poder flotar, disminuyen su densidad con mayor cantidad de grasas, órganos flotadores, carencia de esqueleto, etc.	Finalismo	Ecología	Edelvives 1999 84-263-4100-4	77
Unos necesitan vivir en lugares húmedos (anfibios, babosas, algunos reptiles) y tienen tegumentos blandos que facilitan el paso de agua. Por el contrario, otros que necesitan una atmósfera seca (insectos, muchos reptiles) poseen tegumentos duros para impedir la pérdida de agua.	Ambientalismo	Ecología	Edelvives 1999 84-263-4100-4	77
Los que viven en la oscuridad suelen presentar colores homogéneos o ser incoloros. En muchos animales, la parte más expuesta al sol aparece más oscura con fines protectores. Otros muestran coloraciones diferentes para pasar desapercibidos, defender su territorio, o diferenciarse machos y hembras.	Finalismo	Ecología	Edelvives 1999 84-263-4100-4	77
A la locomoción, las adaptaciones son muy variadas según sea ésta. Los voladores presentan alas membranosas (insectos) o extremidades adaptadas (aves, murciélagos).	Funcionalismo	Ecología	Edelvives 1999 84-263-4100-4	77
Las plantas adaptadas a la vida en climas desérticos son xerofitas. Tienen cutículas cerasas para no perder agua, hojas en forma de aguja, escamas o espinas, y almacenan líquido en tallos y hojas gruesas (cactus y chumberas).	Finalismo	Ecología	Edelvives 1999 84-263-4100-4	77
Es sabido que a cada órgano le corresponde una función y que a cada función un órgano; entonces ¿cómo se puede explicar la existencia de órganos poco desarrollados, sin función aparente? Los órganos rudimentarios sugieren un funcionamiento real en especies que vivieron anteriormente y que son antepasados de las actuales que los poseen.	Funcionalismo	Evolución	Edelvives 1999 84-263-4100-4	217

Los mamíferos del cuaternario estaban adaptados al frío, protegidos por una gran cantidad de pelo.	Ambientalismo	Evolución	Edelvives 1999 84-263-4100-4	229
La rápida adaptación de las nuevas especies a distintos ambientes se consigue gracias a cambios espectaculares.	Ambientalismo	Historia	Edelvives 2008 978-84-263-6537-8	23
Están presentes en muchas especies y son restos de antepasados en los que realizaban una función. La estructura de estos órganos ha ido cambiando a lo largo de la historia de la especie para desempeñar una función distinta de la original e, incluso, para no desempeñar ninguna.	Finalismo	Evolución	Edelvives 2008 978-84-263-6537-8	178
Estas similitudes embrionarias han permitido a los científicos enunciar la ley de la recapitulación o ley biogenética, según la cual los embriones de los animales tienden a reproducir estados de desarrollo que se parecen a los de los embriones de sus antecesores.	Internalismo	Evolución	Edelvives 2008 978-84-263-6537-8	179
La selección natural actúa perpetuando las características más adaptativas al ambiente en cada momento.	Neodarwinismo	Evolución	Edelvives 2008 978-84-263-6537-8	183
Será cuestión de tiempo que el proceso evolutivo, lento y gradual, termine aislando las subespecies si el ser humano no interviene en el proceso.	Finalismo	Evolución	Edelvives 2008 978-84-263-6537-8	184
Estos individuos, en una o dos generaciones, comenzarán su evolución de forma separada para constituir una nueva especie.	Finalismo	Evolución	Edelvives 2008 978-84-263-6537-8	185
Determinadas especies, para evitar la competencia, eligen distintas zonas del ecosistema, diferentes épocas o comportamientos reproductores muy diversos, de manera que se aíslan y constituyen especies nuevas.	Lamarckismo	Evolución	Edelvives 2008 978-84-263-6537-8	185
Las especies adoptan estrategias para evitar las dificultades que encuentran en su hábitat como consecuencia de las variaciones de los factores abióticos.	Finalismo	Ecología	Edelvives 2008 978-84-263-6537-8	224
Una adaptación es un cambio físico o de conducta de los organismos de una especie que surge en un hábitat determinado por un proceso de selección natural que mejora su capacidad de supervivencia y permite obtener descendencia fértil.	Ambientalismo	Ecología	Edelvives 2008 978-84-263-6537-8	224
Los reptiles y las aves marinas que ingieren agua al capturar sus presas presentan la glándula de la sal como adaptación para expulsar el exceso de sal.	Finalismo	Ecología	Edelvives 2008 978-84-263-6537-8	225

La colonización del medio aéreo, más heterogéneo y variable que el acuático, ha supuesto la selección de una gran cantidad de adaptaciones.	Ambientalismo	Ecología	Edelvives 2008 978-84-263-6537-8	226
A lo largo del año y dependiendo de la estación, el momento del día, la latitud y la altitud, la temperatura en el medio aéreo en muchos casos fluctúa de forma extrema. Esto ha dado lugar a multitud de estrategias y adaptaciones.	Ambientalismo	Ecología	Edelvives 2008 978-84-263-6537-8	226
Los seres vivos necesitan conservar y reponer el agua presente en sus células y tejidos. En los ecosistemas acuáticos está siempre disponible, pero en muchos ecosistemas aéreos es un recurso escaso, por lo que los organismos poseen adaptaciones que evitan su pérdida.	Finalismo	Ecología	Edelvives 2008 978-84-263-6537-8	226
Aunque las poblaciones parecen perfectamente adaptadas a su entorno, en ocasiones, la supervivencia de los individuos es difícil, especialmente cuando las condiciones del medio cambian.	Ambientalismo	Evolución	Santillana 2008 978-84-924-0975-8	81
El proceso que tiene lugar en las poblaciones como consecuencia de la presión de selección y la selección natural se llama adaptación.	Darwinismo	Evolución	Santillana 2008 978-84-924-0975-8	81
Órganos homólogos. Se trata de estructuras heredadas de un antecesor común, la posterior adaptación a distintos medios generó diferencias entre ellas.	Ambientalismo	Evolución	Santillana 2008 978-84-924-0975-8	82
Los huesos están ordenados de la misma manera, aunque existen diferencias debidas a la adaptación a una función diferente en cada caso.	Funcionalismo	Evolución	Santillana 2008 978-84-924-0975-8	82
El paso de un primate trepador a bípedo requiere unos cambios corporales, que afectan principalmente al esqueleto.	Finalismo	Evolución	Santillana 2008 978-84-924-0975-8	87
La columna vertebral, que debe soportar el peso del cuerpo, adquiere forma de S, con cuatro curvas.	Finalismo	Evolución	Santillana 2008 978-84-924-0975-8	87
Los organismos terrestres se enfrentan continuamente a la pérdida de agua por evaporación, y muchos de ellos poseen estructuras para captarla y evitar la desecación.	Finalismo	Ecología	Santillana 2008 978-84-924-0975-8	100
Las distintas especies están adaptadas al medio en el que viven y presentan estructuras, mecanismos fisiológicos y pautas de conducta que facilitan su supervivencia en el entorno.	Ambientalismo	Ecología	Santillana 2008 978-84-924-0975-8	101

Las plantas xerófitas viven en ambientes secos. Sus hojas están transformadas en espinas o tienen forma de aguja para evitar la excesiva evaporación. Muchas desarrollan tallos y hojas gruesas para almacenar agua.	Finalismo	Ecología	Santillana 2008 978-84-924-0975-8	101
La mayoría de los organismos están adaptados a vivir en márgenes estrechos de salinidad; solo unos pocos logran vivir en medios con un amplio margen, como los salmones.	Ambientalismo	Ecología	Santillana 2008 978-84-924-0975-8	102
La presión hidrostática. Aumenta a razón de una atmósfera por cada diez metros de profundidad. Esto tiene un efecto importante en la forma de los seres vivos y en su modo de desplazarse.	Ambientalismo	Ecología	Santillana 2008 978-84-924-0975-8	102
Muchos animales que viven en las zonas menos iluminadas han desarrollado órganos específicos para producir luz.	Finalismo	Ecología	Santillana 2008 978-84-924-0975-8	103
Muchos peces poseen vejiga natatoria, para adaptarse a diferentes presiones y poder flotar con facilidad.	Finalismo	Ecología	Santillana 2008 978-84-924-0975-8	103
Órganos homólogos. Son morfológicamente muy diferentes, ya que se han adaptado para realizar distintas funciones, pero interiormente muestran el mismo patrón básico de organización, ya que han surgido a partir de un antepasado común, mediante un proceso de evolución divergente.	Funcionalismo	Evolución	Editex 2003 84-9771-035-5	162
Órganos análogos. Son morfológicamente parecidos, ya que alcanzan soluciones adaptativas similares, pero su anatomía puede presentar notables diferencias, al haberse formado por caminos evolutivos distintos, mediante un proceso de evolución convergente.	Finalismo	Evolución	Editex 2003 84-9771-035-5	163
La adaptación a la vida marina ha seleccionado órganos análogos a partir de tres grupos zoológicos diferentes.	Ambientalismo	Evolución	Editex 2003 84-9771-035-5	163
Órganos vestigiales. Son órganos residuales, que llegan a perder por completo su funcionalidad, pero que debieron tener una función bien definida en sus antepasados.	Funcionalismo	Evolución	Editex 2003 84-9771-035-5	163
Es como si el largo proceso evolutivo de la especie se repitiera en el breve lapso de tiempo que va del cigoto al individuo adulto. Ello se explica porque la evolución, a través de la selección natural, actúa sobre el organismo adulto.	Darwinismo	Evolución	Editex 2003 84-9771-035-5	163
Al cabo de muchos años, cada una de las poblaciones se habrá adaptado a sus condiciones particulares.	Ambientalismo	Evolución	Editex 2003 84-9771-035-5	174

Los primates desarrollaron una mano muy eficaz para desplazarse con seguridad entre las ramas.	Finalismo	Evolución	Editex 2003 84-9771-035-5	177
Casi todos los rasgos característicos de los primates, incluida la especie humana, son el resultado de la adaptación a la vida arborícola.	Finalismo	Evolución	Editex 2003 84-9771-035-5	177
El tórax se hace más ancho que profundo, las clavículas se alargan y, al contrario de lo que ocurre en otros mamíferos, el brazo queda libre para girar en todas las direcciones a nivel de la articulación del hombro, lo cual constituye una gran ventaja para la vida arborícola.	Finalismo	Evolución	Editex 2003 84-9771-035-5	177
Para descansar en las ramas resulta más seguro adoptar la posición sentada. Para moverse por los árboles, también es preferible desplazarse entre dos niveles de ramas, antes que gatear sobre una sola rama. Todo ello conlleva la modificación de la cadera y la capacidad de girar el tórax a nivel de la cintura, quedando en libertad los brazos y las manos, lo cual servirá de base para el desarrollo del bipedismo.	Finalismo	Evolución	Editex 2003 84-9771-035-5	177
La vista. Cuando se vive entre las ramas de los árboles, el olfato es menos importante que la vista. En nuestros antepasados, los lóbulos olfatorios del encéfalo disminuyeron de tamaño y el hocico se acortó.	Lamarckismo	Evolución	Editex 2003 84-9771-035-5	177
Reproducción y cuidado de las crías. En los árboles no es fácil estar pendiente de muchas crías. Quizá por esto, los primates suelen tener sólo un hijo en cada parto.	Ambientalismo	Evolución	Editex 2003 84-9771-035-5	178
Con pocos hijos, las glándulas mamarias se pueden reducir a dos.	Lamarckismo	Evolución	Editex 2003 84-9771-035-5	178
Tendencia al bipedismo. Al pasar a desplazarse sobre las extremidades posteriores, la nueva distribución del cuerpo fue acompañada de cambios en la pelvis, en las piernas y en los pies.	Lamarckismo	Evolución	Editex 2003 84-9771-035-5	178
La forma del hueso de la cadera determina el centro de gravedad del cuerpo y su posición es fundamental para el desarrollo del bipedismo.	Internalismo	Evolución	Editex 2003 84-9771-035-5	178
De estas relaciones surgen en los organismos adaptaciones, es decir, se dotan de características morfológicas, fisiológicas o etológicas específicas que les permiten sobrevivir en unas condiciones ambientales determinadas.	Ambientalismo	Ecología	Editex 2003 84-9771-035-5	196

La luminosidad de las aguas disminuye con la profundidad; a esta variación se han tenido que adaptar las algas pluricelulares que viven fijas al sustrato.	Ambientalismo	Ecología	Editex 2003 84-9771-035-5	197
Adaptaciones a la humedad. Con respecto a la disponibilidad de agua, las plantas poseen diferentes adaptaciones y lo mismo ocurre con los animales (...).	Ambientalismo	Ecología	Editex 2003 84-9771-035-5	198
Adaptaciones a las diferentes temperaturas. Las altas y bajas temperaturas afectan a las plantas y animales, los cuales se han de adaptar a las mismas.	Ambientalismo	Ecología	Editex 2003 84-9771-035-5	198
Los animales disponen de muchas y variadas adaptaciones; así, al frío se adaptan con un pulmón aislante (ciertas aves como los patos, pingüinos, etc.), o con una gruesa capa de grasa (ballenas, focas, morsas, etc.).	Ambientalismo	Ecología	Editex 2003 84-9771-035-5	198
Adaptaciones a la locomoción. Para poder desplazarse, los animales terrestres han desarrollado patas, en número variable, en la mayoría de casos; y si además de terrestres tienen que moverse en un medio acuático presentan, entre otros caracteres, membranas interdigitales como las aves acuáticas y los anfibios.	Finalismo	Ecología	Editex 2003 84-9771-035-5	199
Una adaptación al desplazamiento que presentan los organismos terrestre, que suelen utilizar en el aire como medio para desplazarse, es la presencia de unos órganos con forma de expansión laminar llamados alas, este rasgo adaptativo ha sido desarrollado por animales de muy diferentes grupos: aves, mamíferos (murciélagos), e insectos.	Ambientalismo	Ecología	Editex 2003 84-9771-035-5	199
Las adaptaciones son las respuestas morfológicas o de comportamiento de los organismos para aprovechar las condiciones más favorables del medio.	Ambientalismo	Ecología	Editex 2008 978-84-9771-407-5	11
Los animales buscan ambientes con temperaturas adecuadas o bien crean ambientes internos adecuados.	Lamarckismo	Ecología	Editex 2008 978-84-9771-407-5	11
Estrategia adaptativa: estructuras morfológicas o de comportamiento que presentan los organismos que les permiten aprovechar las condiciones del medio más favorables.	Ambientalismo	Ecología	Editex 2008 978-84-9771-407-5	12
En las regiones áridas, la estrategia adaptativa consiste en asimilar toda el agua posible cuando llueve y no perderla por la transpiración.	Finalismo	Ecología	Editex 2008 978-84-9771-407-5	13
En regiones húmedas, la estrategia consiste en desarrollar mecanismos que eliminen el exceso de agua.	Finalismo	Ecología	Editex 2008 978-84-9771-407-5	13

Las especies han desarrollado comportamientos o estrategias para adquirir su potencial biótico en las condiciones cambiantes de los ecosistemas.	Finalismo	Ecología	Editex 2008 978-84-9771-407-5	33
Al estudiar las modificaciones que aparecen en las especies a lo largo del tiempo, como consecuencia del proceso adaptativo, aparecen similitudes entre órganos.	Darwinismo	Evolución	Editex 2008 978-84-9771-407-5	101
Órganos homólogos: (...) Es el caso de las extremidades superiores de los mamíferos, que se hallan constituidas por las mismas piezas aunque estén especializadas en distintas funciones: nadar, correr, volar, etc.	Funcionalismo	Evolución	Editex 2008 978-84-9771-407-5	101
Órganos vestigiales. (...). Estas estructuras indican que fueron órganos funcionales en el pasado y están en un proceso de eliminación por haber cambiado las condiciones de vida.	Lamarckismo	Evolución	Editex 2008 978-84-9771-407-5	102
La selección natural diseña un proceso adaptativo, actuando sobre la variabilidad genética de cada especie y la diferente capacidad de supervivencia y de reproducción de los individuos de la población a lo largo del tiempo.	Neodarwinismo	Evolución	Editex 2008 978-84-9771-407-5	103
Con el tiempo, la población entera ha adquirido estructuras anatómicas, procesos fisiológicos o un rasgo de comportamiento que incrementa sus expectativas a largo plazo para reproducirse con éxito en un hábitat determinado. A este proceso que sigue la población se le denomina adaptación.	Neodarwinismo	Evolución	Editex 2008 978-84-9771-407-5	103
Desarrollo embrionario. La similitud de los embriones de vertebrados sugiere un ancestro común.	Internalismo	Evolución	Editex 2008 978-84-9771-407-5	102
Adquisición de la marcha bípeda, como consecuencia de una posición erguida permanente sobre sus extremidades inferiores, a diferencia del resto de primates que tienen locomoción cuadrúpeda. Ello implica cambios en la conformación del esqueleto como la aparición del pie plantígrado en su totalidad y el ensanchamiento de la pelvis, necesarios para esta forma de locomoción.	Lamarckismo	Evolución	Everest 2000 84-241-7172-1	56
La presencia de estos órganos se interpreta hoy en día como restos de los organismos antecesores de los actuales.	Internalismo	Evolución	Everest 2000 84-241-7172-1	49
Confirman que las especies no son inmutables, sino que evolucionan, es decir, se transforman con el paso del tiempo, adaptándose a los cambios del medio en que viven.	Ambientalismo	Historia	McGraw Hill 2008 978-84-481-6307-5	55

Gracias a que ya se ha formado la capa de ozono en la atmósfera, se inicia la conquista de los continentes, a cargo de algunas especies de algas, después aparecen los hongos y se desarrollan las plantas vasculares, inicialmente de pequeño tamaño.	Finalismo	Historia	McGraw Hill 2008 978-84-481-6307-5	61
Algunos peces se adaptan al medio terrestre y modifican su cuerpo, dando lugar a los primeros animales con cuatro patas, los anfibios, y de ellos derivan luego los reptiles.	Finalismo	Historia	McGraw Hill 2008 978-84-481-6307-5	61
Estos últimos resultan estar bien adaptados a las nuevas condiciones que de pronto dominan el paisaje mesozoico, tanto en el medio terrestre como en el acuático.	Funcionalismo	Historia	McGraw Hill 2008 978-84-481-6307-5	63
Algunos mamíferos se adaptan de nuevo a la vida en el mar, de donde salieron sus antecesores anfibios, y adaptan su cuerpo al medio acuático.	Ambientalismo	Historia	McGraw Hill 2008 978-84-481-6307-5	65
Estaban adaptados al clima frío de las glaciaciones, y se extinguieron después de concluir la última de ellas, aunque es posible que la caza practicada por primitivo ser humano haya contribuido a su desaparición.	Ambientalismo	Historia	McGraw Hill 2008 978-84-481-6307-5	65
Las características del medio influyen sobre los seres vivos, de tal manera que condicionan su anatomía, su fisiología y su comportamiento.	Ambientalismo	Ecología	McGraw Hill 2008 978-84-481-6307-5	167
Las adaptaciones son las modificaciones anatómicas, fisiológicas o de comportamiento que experimentan los seres vivos para adecuarse a las condiciones físico-químicas del medio que les rodea.	Finalismo	Ecología	McGraw Hill 2008 978-84-481-6307-5	167
Bothus podas podas es un pez que vive sobre fondos de arena de nuestras costas. Su organismo presenta una serie de adaptaciones que le hacen idóneo para habitar en los fondos marinos.	Funcionalismo	Ecología	McGraw Hill 2008 978-84-481-6307-5	167
Las diferencias entre las características físico-químicas del aire y el agua determinan que los seres que viven en uno y otro medio presenten aspectos muy distintos.	Ambientalismo	Ecología	McGraw Hill 2008 978-84-481-6307-5	167
La notable desigualdad entre la densidad del agua y del aire, por ejemplo, es la responsable de muchas de las diferencias anatómicas entre los animales acuáticos y los terrestres.	Ambientalismo	Ecología	McGraw Hill 2008 978-84-481-6307-5	167

La elevada densidad del agua condiciona enormemente el movimiento de los animales en su seno. Por este motivo, la mayoría de los animales acuáticos han desarrollado formas hidrodinámicas que reducen el rozamiento y extremidades en forma de aleta, cuya función no es sostener el cuerpo, sino impulsarles y dirigir el movimiento.	Finalismo	Ecología	McGraw Hill 2008 978-84-481-6307-5	168
En el medio terrestre, sin embargo, la baja densidad del aire obliga a la mayoría de los seres vivos a vivir sobre el suelo y condiciona la anatomía de los animales que, en su mayoría, han desarrollado potentes extremidades que los sostienen y permiten su desplazamiento.	Ambientalismo	Ecología	McGraw Hill 2008 978-84-481-6307-5	168
La reconstrucción de la historia de la vida nos revela que los seres vivos actuales son el resultado de un proceso de cambio en las especies a través del tiempo para adecuarse a las condiciones del medio. Este proceso recibe el nombre de evolución.	Finalismo	Evolución	McGraw Hill 2008 978-84-481-6307-5	178
Las diferencias en la estructura de las extremidades responden a las posteriores adaptaciones evolutivas a las distintas formas de locomoción.	Funcionalismo	Evolución	McGraw Hill 2008 978-84-481-6307-5	179
El ala de una mosca y el ala de una golondrina, en cambio, son semejantes porque cumplen la misma función, pero tienen un origen distinto. Por este motivo reciben el nombre de órganos análogos.	Funcionalismo	Evolución	McGraw Hill 2008 978-84-481-6307-5	179
Los órganos vestigiales son considerados también como una importante prueba de la evolución ya que su presencia en un organismo no tiene otra explicación que la de ser formas residuales de órganos que, en otro momento, tuvieron una función.	Funcionalismo	Evolución	McGraw Hill 2008 978-84-481-6307-5	179
Los primates son un grupo de mamíferos adaptados a la vida arborícola.	Ambientalismo	Evolución	McGraw Hill 2008 978-84-481-6307-5	192
Si los cambios evolutivos que permitieron el paso del medio acuático al terrestre ocurrieron de forma gradual, por acumulación de mutaciones adaptativas, ¿por qué Tiktaalik tenía muñecas antes de necesitarlas realmente?	Neodarwinismo	Evolución	McGraw Hill 2008 978-84-481-6307-5	199
El potencial para desarrollar patas semejantes a las de los tetrápodos existía en el ADN de los peces mucho antes de que abandonasen la vida acuática, sin embargo, no se desarrollaron hasta que el cambio en las condiciones ambientales las hizo necesarias.	Ambientalismo	Evolución	McGraw Hill 2008 978-84-481-6307-5	199

De ser así, la explicación neodarwinista de que los grandes acontecimientos evolutivos tuvieron lugar por una lenta y gradual acumulación de sucesivas mutaciones habrá de ser revisada ya que parece ser que, al menos en algunos casos, las circunstancias ambientales son capaces de desencadenar importantes transiciones evolutivas. Quizá, al final, Lamarck no estuviera tan equivocado.	Lamarckismo	Evolución	McGraw Hill 2008 978-84-481-6307-5	199
Esta similitud se hace muy evidente al comparar las extremidades de todos ellos y comprobar que están constituidas por las mismas piezas. La razón de esta semejanza es que todos ellos proceden de un antepasado común.	Internalismo	Evolución	SM 2011 978-84-675-2889-3	87
¿Cómo explicar que animales de aspectos tan diferentes como un pájaro y una persona compartan etapas embrionarias? La respuesta es que también el modo en que sucede el desarrollo embrionario ha sido heredado del antecesor común.	Internalismo	Evolución	SM 2011 978-84-675-2889-3	87
Con el paso del tiempo, la población entera habrá cambiado y el resultado será una población adaptada a su medio. El proceso seguido por esa población se denomina adaptación.	Ambientalismo	Evolución	SM 2011 978-84-675-2889-3	91
También se utiliza el término adaptación para hacer referencia a una característica heredable del fenotipo que confiere una ventaja para la supervivencia y el éxito reproductivo.	Darwinismo	Evolución	SM 2011 978-84-675-2889-3	91
Pero la selección natural solo puede actuar sobre la diversidad existente; si entre esa diversidad no existen individuos con características ventajosas ante esas nuevas condiciones del medio, la población acabará extinguiéndose.	Darwinismo	Evolución	SM 2011 978-84-675-2889-3	91
El concepto de adaptación en evolución no tiene el mismo significado que el que se le da a ese término en el lenguaje corriente. Los individuos no se adaptan, se adaptan las poblaciones, y desde luego, no lo hacen "intencionalmente".	Darwinismo	Evolución	SM 2011 978-84-675-2889-3	91
Una de las adaptaciones de las presas a la depredación es el mimetismo, es decir, el desarrollo evolutivo de semejanzas a algunos elementos no comestibles o de sabor desagradable.	Finalismo	Ecología	SM 2011 978-84-675-2889-3	117
Algunos, como los pterosaurios (por primera vez en la historia de los vertebrados), adoptaron el vuelo como sistema de locomoción; otros, como los ictiosaurios, recolonizaron el agua y adoptaron formas similares a peces.	Ambientalismo	Historia	SM 2011 978-84-675-2889-3	251

La evolución supone cambios, pero también continuidad de determinados caracteres. Los cambios que han ido aconteciendo implican un mayor grado de complejidad en los organismos más modificados, por lo que se dice que la evolución es una diferenciación progresiva.	Darwinismo	Evolución	SM 1999 84-348-5907-6	201
Esto supone que los seres con capaces de adaptarse a diferentes ambientes y que están dotados de mecanismos genéticos que explican la estabilidad de las especies.	Ambientalismo	Evolución	SM 1999 84-348-5907-6	201
La explicación de la variabilidad se apoya en la selección natural, según la cual los seres vivos se encuentran sujetos a una lucha por la existencia, lo que les permite sobrevivir a los individuos mejor adaptados a las condiciones del medio ambiente en ese momento, extinguiéndose los peor dotados.	Darwinismo	Evolución	SM 1999 84-348-5907-6	201
Las especies evolucionan cuando cambian a lo largo del tiempo para adaptarse a las condiciones del medio.	Finalismo	Evolución	SM 1999 84-348-5907-6	201
Los individuos que estén mejor preparados para hacer frente a las características del entorno son los que dejarán mayor descendencia.	Darwinismo	Evolución	SM 1999 84-348-5907-6	201
Esta ley dice que la ontogenia es una breve recapitulación de la filogenia, entendiéndose por filogenia la historia evolutiva de una agrupación determinada. Por tanto, todo animal, en su desarrollo, pasa rápidamente por los estados de sus predecesores evolutivos.	Internalismo	Evolución	SM 1999 84-348-5907-6	202
En las aves se transforman en alas y en mamíferos en patas, brazos o aletas que, a su vez, se adaptan a distintos modos de locomoción.	Funcionalismo	Evolución	SM 1999 84-348-5907-6	202
Las mutaciones y la selección natural son los dos factores principales responsables de la evolución de las especies.	Neodarwinismo	Evolución	SM 1999 84-348-5907-6	206
Los caracteres propios de los seres vivos son en la mayoría de los casos el resultado de respuestas adaptativas, lo que implica la capacidad de sobrevivir y asegurar el mantenimiento de la propia especie.	Neodarwinismo	Evolución	SM 1999 84-348-5907-6	207
Los componentes vivos del ecosistema han logrado desarrollar, a través de la evolución, una serie de características morfológicas y fisiológicas que aumentan sus posibilidades de supervivencia en diversas condiciones ambientales.	Finalismo	Ecología	SM 1999 84-348-5907-6	222

La vida surgió en el agua, por lo que este medio plantea menos problemas a los seres vivos que el terrestre; sin embargo, los organismos acuáticos han de vencer una mayor resistencia en sus desplazamientos.	Ambientalismo	Ecología	SM 1999 84-348-5907-6	223
La locomoción. Los organismos acuáticos con mayor movilidad tienen forma hidrodinámica, utilizan mecanismos de propulsión o bien adaptan sus extremidades a la natación.	Finalismo	Ecología	SM 1999 84-348-5907-6	223
Los peces tienen el cuerpo cubierto de escamas para vencer el rozamiento y una fuerte musculatura con la que mover sus aletas.	Finalismo	Ecología	SM 1999 84-348-5907-6	223
La flotación se consigue aumentando la superficie del cuerpo mediante estructuras filamentosas muy ramificadas, o bien reduciendo la densidad mediante bolsas de gas o gotas de aceite en su superficie o en el interior del cuerpo.	Finalismo	Ecología	SM 1999 84-348-5907-6	223
Los organismos acuáticos se adaptan para flotar, desplazarse activa o pasivamente, o confundirse, mediante una coloración adecuada, con el medio.	Funcionalismo	Ecología	SM 1999 84-348-5907-6	223
Los organismos terrestres han tenido que adaptarse principalmente a las condiciones climáticas (temperatura, luz y humedad) y edáficas.	Ambientalismo	Ecología	SM 1999 84-348-5907-6	224
Los animales se protegen de la pérdida de agua mediante: caparazones duros e impermeables; desarrollando una capa córnea de células queratinizadas; segregando sustancias que mantienen húmeda la piel, etc.	Lamarckismo	Ecología	SM 1999 84-348-5907-6	225
Los animales adaptados a vivir bajo el suelo poseen extremidades especializadas en la excavación con las que mueven la tierra, facilitando la aireación del suelo y la circulación del agua.	Funcionalismo	Ecología	SM 1999 84-348-5907-6	225
Los topos han perdido casi la visión, innecesaria en su medio, y han convertido sus extremidades en palas excavadoras.	Lamarckismo	Ecología	SM 1999 84-348-5907-6	225
La sequía agudiza el ingenio, incluso entre los anfibios. Una especie de sapos ha desarrollado un mecanismo para evitar que sus crías perezcan cuando el agua escasea.	Finalismo	Ecología	SM 1999 84-348-5907-6	235
Las extremas condiciones climáticas, más duras en la tundra que en la taiga, determinan que las adaptaciones estén dirigidas a resistir el frío.	Ambientalismo	Ecología	SM 1999 84-348-5907-6	239

En los ambientes muy húmedos abundan los musgos, que para protegerse de los fuertes vientos y de la desecación adquieren un porte almohadillado y forman agrupaciones con numerosos individuos, llegando al estado de vida latente cuando disminuye el agua disponible.	Finalismo	Ecología	SM 1999 84-348-5907-6	239
En las regiones más secas los árboles son de hoja perenne, con cutículas protectoras y potentes raíces que les permiten tomar suficiente agua para resistir los veranos secos y calurosos.	Finalismo	Ecología	SM 1999 84-348-5907-6	241
En el bosque caducifolio, al haber abundante humedad y temperaturas moderadas en verano, las hojas no presentan las adaptaciones que se encuentran en el bosque mediterráneo.	Ambientalismo	Ecología	SM 1999 84-348-5907-6	241
En las selvas ecuatoriales las plantas compiten por la luz, lo que les obliga a crecer trepando sobre las más altas, como es el caso de las lianas.	Finalismo	Ecología	SM 1999 84-348-5907-6	243
Los árboles crecen de forma aislada para evitar la competencia por el agua, disponen de hojas con cubiertas duras para evitar la transpiración y algunos acumulan enormes cantidades en el interior de su tronco, como los baobabs.	Finalismo	Ecología	SM 1999 84-348-5907-6	243
La mayor limitación para la vida en el desierto es la escasez de agua. Las adaptaciones de los seres vivos se dirigen, principalmente, a evitar su pérdida.	Finalismo	Ecología	SM 1999 84-348-5907-6	244
Los organismos que viven en los ríos presentan diferentes adaptaciones según la velocidad del curso del agua.	Ambientalismo	Ecología	SM 1999 84-348-5907-6	247
La evolución biológica es la transformación gradual y progresiva de formas de vida primitivas en otras más diferenciadas y complejas.	Darwinismo	Evolución	Vicens Vices 2008 978-84-316-8889-9	80
Las tortugas terrestres de las islas Galápagos están adaptadas a los ambientes de las diferentes islas y no se encuentran en ningún otro lugar. Esto se traduce en las diferencias anatómicas que muestran (...).	Ambientalismo	Evolución	Vicens Vices 2008 978-84-316-8889-9	83
En muchos animales podemos observar órganos que tienen un aspecto diferente porque poseen funciones distintas, pero responden al mismo modelo de estructura básica. Se denominan órganos homólogos.	Funcionalismo	Evolución	Vicens Vices 2008 978-84-316-8889-9	84

Los organismos mejor adaptados al medio son los que más se reproducen y así transmiten las mutaciones a sus descendientes, mientras que los peor adaptados van desapareciendo. La selección natural preserva las variaciones favorables y elimina las desfavorables.	Neodarwinismo	Evolución	Vicens Vices 2008 978-84-316-8889-9	86
Como las variaciones que se producen en la población son muy leves, los cambios se producen en la población son graduales.	Neodarwinismo	Evolución	Vicens Vices 2008 978-84-316-8889-9	86
En la constitución genética de una población puede haber alelos que carecen de significado cuando surgen por mutación e, incluso, mucho tiempo después. Pero los caracteres que determinan pueden adquirir, de repente, una importancia decisiva frente a la selección natural, si se produce una alteración en el medio ambiente.	Internalismo	Evolución	Vicens Vices 2008 978-84-316-8889-9	87
La especiación es el proceso de formación de nuevas especies a partir de un antepasado común mediante la acumulación de pequeños cambios.	Darwinismo	Evolución	Vicens Vices 2008 978-84-316-8889-9	88
La capacidad de los organismos de adaptarse a los diferentes ambientes que existen en la Tierra, les permite vivir en un mundo en constante cambio.	Ambientalismo	Evolución	Vicens Vices 2008 978-84-316-8889-9	89
Para desplazarse por el agua, los organismos acuáticos poseen unas extremidades transformadas en aletas (...).	Finalismo	Ecología	Vicens Vices 2008 978-84-316-8889-9	122
Para poder tomar el oxígeno disuelto en el agua los peces poseen branquias.	Finalismo	Ecología	Vicens Vices 2008 978-84-316-8889-9	122
Para adaptarse a los cambios de presión en el interior del agua, muchos peces poseen un órgano llamado vejiga natatoria que se llena o vacía de gas permitiendo a los peces ascender o descender en el agua.	Finalismo	Ecología	Vicens Vices 2008 978-84-316-8889-9	122
Los delfines poseen características morfológicas que les proporcionan una adaptación total a la vida acuática.	Internalismo	Ecología	Vicens Vices 2008 978-84-316-8889-9	123
Cubiertas y tegumentos de protección para evitar la desecación y soportar los cambios bruscos de temperatura en el medio terrestre.	Finalismo	Ecología	Vicens Vices 2008 978-84-316-8889-9	124
Entre las aves, las principales adaptaciones al vuelo son: (...); pulmones con expansiones, llamadas sacos aéreos, para acumular aire; (...).	Finalismo	Ecología	Vicens Vices 2008 978-84-316-8889-9	124
Las plantas también tuvieron que experimentar cambios importantes y desarrollar estructuras que les permitiesen vivir en el medio terrestre.	Finalismo	Ecología	Vicens Vices 2008 978-84-316-8889-9	125

Sistemas de transporte eficaces para distribuir los nutrientes a grandes distancias, como los vasos conductores de las plantas superiores..	Finalismo	Ecología	Vicens Vives 2008 978-84-316-8889-9	125
Las principales adaptaciones al calor son (...) la disminución del número de los estomas y su apertura sólo durante la noche para evitar la pérdida de agua por transpiración, (...).	Finalismo	Ecología	Vicens Vives 2008 978-84-316-8889-9	125
Domnaron la tierra firme y se adaptaron a todos los ambientes: los ictiosaurios vivían en el mar y tenían una forma similar a la de los peces, y los pterosaurios podían volar.	Ambientalismo	Historia	Vicens Vives 2008 978-84-316-8889-9	146
Las aves perdieron los dientes y consiguieron un esqueleto más ligero, lo que les facilitó el vuelo.	Finalismo	Historia	Vicens Vives 2008 978-84-316-8889-9	148
La evolución biológica es la transformación gradual y progresiva de formas de vida primitivas en otras más diferenciadas y complejas.	Darwinismo	Evolución	Vicens Vives 2003 84-316-7004-5	62
En muchos animales podemos observar órganos que tienen un aspecto diferente porque poseen funciones distintas, pero responden al mismo modelo de estructura básica. Se denominan órganos homólogos.	Funcionalismo	Evolución	Vicens Vives 2003 84-316-7004-5	67
Los organismos mejor adaptados al medio son los que más se reproducen y así transmiten las mutaciones a sus descendientes, mientras que los peor adaptados van desapareciendo. La selección natural preserva las variaciones favorables y elimina las desfavorables.	Neodarwinismo	Evolución	Vicens Vives 2003 84-316-7004-5	68
Como las mutaciones producen efectos muy leves, los cambios que se producen en la población son graduales.	Neodarwinismo	Evolución	Vicens Vives 2003 84-316-7004-5	68
La especiación es el proceso de formación de nuevas especies a partir de un antepasado común mediante la acumulación de pequeños cambios.	Darwinismo	Evolución	Vicens Vives 2003 84-316-7004-5	70
Cada población se va adaptando a los diferentes ambientes en que vive, acumulando diferencias genéticas, debido a las mutaciones y la selección natural.	Neodarwinismo	Evolución	Vicens Vives 2003 84-316-7004-5	70
Para sobrevivir en su ambiente, todos los seres vivos adquieren estructuras y conductas que les permiten realizar las funciones vitales.	Finalismo	Ecología	Vicens Vives 2003 84-316-7004-5	88
Para desplazarse por el agua, los organismos acuáticos poseen unas extremidades transformadas en aletas, o tienen membranas interdigitales y, los que nadan, poseen el cuerpo en forma de huso o fusiforme.	Finalismo	Ecología	Vicens Vives 2003 84-316-7004-5	88

Para poder tomar el oxígeno disuelto en el agua los peces poseen branquias.	Finalismo	Ecología	Vicens Vives 2003 84-316-7004-5	88
Para adaptarse a los cambios de presión en el interior del agua, muchos peces poseen un órgano llamado vejiga natatoria que se llena o vacía de aire permitiendo a los peces ascender o descender en el agua.	Finalismo	Ecología	Vicens Vives 2003 84-316-7004-5	88
Los delfines poseen características morfológicas que les proporcionan una adaptación total a la vida acuática.	Internalismo	Ecología	Vicens Vives 2003 84-316-7004-5	88
En el caso de las aves, las principales adaptaciones al vuelo son: (...); pulmones con expansiones, llamadas sacos aéreos, para acumular aire; (...).	Finalismo	Ecología	Vicens Vives 2003 84-316-7004-5	90
Las plantas también tuvieron que experimentar cambios importantes y desarrollar estructuras que les permitiesen vivir en el medio terrestre.	Finalismo	Ecología	Vicens Vives 2003 84-316-7004-5	90
Sistemas de transporte eficaces para distribuir los nutrientes a grandes distancias, como los vasos conductores de las plantas superiores.	Finalismo	Ecología	Vicens Vives 2003 84-316-7004-5	90
Las principales adaptaciones al calor son (...) la disminución del número de los estomas y su apertura sólo durante la noche para evitar la pérdida de agua por transpiración, (...).	Finalismo	Ecología	Vicens Vives 2003 84-316-7004-5	90
En los ecosistemas terrestres, la presión atmosférica disminuye al aumentar la altura, y la cantidad de oxígeno es menor. Por ello los animales que viven en zonas elevadas, como las llamas en los Andes, tienen mecanismos adaptativos para poder aprovechar mejor el oxígeno.	Ambientalismo	Ecología	Santillana 2016 978-84-680-3850-6	67
Órganos homólogos. Son aquellos que tienen la misma estructura pero con forma y función diferente. Su presencia confirma que comparten un antecesor común, aunque con formas de vida diferentes.	Funcionalismo	Evolución	Santillana 2016 978-84-680-3850-6	180
Órganos análogos. Son aquellos que tienen una estructura distinta aunque su forma y función sean similares. Ante las mismas necesidades las adaptaciones pueden ser semejantes, como las alas de un murciélago y una mosca.	Lamarckismo	Evolución	Santillana 2016 978-84-680-3850-6	180
Al encontrarse en ambientes con condiciones parecidas, los erizos y los equidnas han desarrollado adaptaciones muy similares.	Ambientalismo	Evolución	Santillana 2016 978-84-680-3850-6	180

La columna vertebral toma forma de S para soportar mejor la postura erguida y trasladar el centro de gravedad a la cintura y el peso sobre los pies.	Finalismo	Evolución	Santillana 2016 978-84-680-3850-6	186
Los pies son menos flexibles, poseen un arco pronunciado en la planta y un pulgar ancho y paralelo al resto de los dedos, puesto que ya no sirve para agarrarse a las ramas, sino para andar.	Funcionalismo	Evolución	Santillana 2016 978-84-680-3850-6	186
Las manos se especializan en tareas que requieren manipular y transportar objetos. A este fin se produce un aumento del tamaño del pulgar, lo que le permite agarrar y realizar tareas de precisión.	Finalismo	Evolución	Santillana 2016 978-84-680-3850-6	186
Para evitar ser detectada por los pájaros, sus depredadores naturales, adopta un color de camuflaje para confundirse con su entorno y así evitar ser descubierta.	Finalismo	Evolución	Bruño 2016 978-84-696-1310-8	147
El camuflaje consiste en la adaptación de algunos organismos encaminada a la adquisición de la forma y el color que les sirve para camuflarse con el entorno y pasar inadvertidos, lo que supone una protección o alguna otra ventaja.	Finalismo	Evolución	Bruño 2016 978-84-696-1310-8	147
Al principio, la selección natural (esto es, la presión ejercida por el medioambiente) propició el aumento de las frecuencias de los alelos responsables de los colores claros, pues permitían a las polillas camuflarse sobre las cortezas de los abedules y así no ser comidas al pasar inadvertidas a los ojos de los pájaros.	Neodarwinismo	Evolución	Bruño 2016 978-84-696-1310-8	147
La selección natural, es decir, la presión ejercida por el medioambiente, ha favorecido que los machos de ciertas aves, como el faisán, presenten un plumaje más colorido y vistoso que el de las hembras, más camufladas con su entorno, con el fin de atraer la atención de los posibles depredadores y así salvaguardar a las crías.	Finalismo	Evolución	Bruño 2016 978-84-696-1310-8	147
Las polillas negras no surgieron para adaptarse a las nuevas condiciones de los árboles ennegrecidos, sino que la mutación 'color negro' apareció en la población de polillas al azar, y en unas ocasiones el medio ambiente 'decide' que es perjudicial y en otras que es ventajosa: cada éxito evolutivo es un acontecimiento casual e impredecible.	Neodarwinismo	Evolución	Bruño 2016 978-84-696-1310-8	148
Cuando ningún individuo de una población logra adaptarse a los cambios ambientales, el resultado de la selección natural conduce a la extinción de la especie.	Finalismo	Evolución	Bruño 2016 978-84-696-1310-8	148

Se han desarrollado a partir de un antepasado común mediante un proceso de evolución divergente que ha dado lugar a una radiación adaptativa: evolución de muchas formas divergentes como consecuencia de las adaptaciones encaminadas a desempeñar funciones diferentes en medioambientes distintos.	Finalismo	Evolución	Bruño 2016 978-84-696-1310-8	151
La interacción entre los seres vivos y su medioambiente es constante y recíproca. Esto provoca que en los organismos se desarrollen gradualmente adaptaciones mediante las cuales resuelven cada vez mejor los problemas de reproducción y supervivencia que el medioambiente les plantea.	Lamarckismo	Evolución	Bruño 2016 978-84-696-1310-8	151
Las extremidades muestran las adaptaciones de cada animal a un tipo de ambiente distinto: las del cocodrilo, a caminar; las del ave y el murciélago, al vuelo; las de la ballena, a la natación; las del ser humano, a asir y manipular objetos; y las del caballo, a la carrera.	Funcionalismo	Evolución	Bruño 2016 978-84-696-1310-8	151
Puede afirmarse, a partir de estas observaciones, que los vertebrados hemos evolucionado a partir de un ancestro común, lo cual queda reflejado en el desarrollo embrionario (ontogenia), que refleja el desarrollo evolutivo (filogenia).	Internalismo	Evolución	Bruño 2016 978-84-696-1310-8	152
Durante el Terciario se diversificaron las plantas con flor vistosa (angiospermas) en las que se desarrollaron distintas adaptaciones encaminadas a sobrevivir en ambientes diferentes.	Ambientalismo	Evolución	Bruño 2016 978-84-696-1310-8	158
El retroceso de los bosques obligó a que un grupo de primates tuviera que adaptarse a vivir en las sabanas africanas y a partir de ello se inició una nueva andadura evolutiva que condujo a la aparición del humano moderno: Homo sapiens.	Lamarckismo	Evolución	Bruño 2016 978-84-696-1310-8	158
Desde que aparecieron las primeras células ha surgido una variedad asombrosa de formas de vida, debido a la adaptación en el transcurso del tiempo a los diferentes ambientes, y se han diversificado hasta ocupar los rincones más recónditos de cada ecosistema.	Ambientalismo	Evolución	Bruño 2016 978-84-696-1310-8	161

En este nuevo ambiente, la selección natural actuó de forma que favoreció la supervivencia de los precursores de los homínidos, dotados de una dentición recubierta por un denso esmalte para poder alimentarse de una dieta eminentemente granívora y ser capaces de abandonar las copas de los árboles, que ya no les proporcionaban cobertizo continuo.	Darwinismo	Evolución	Bruño 2016 978-84-696-1310-8	162
Algunos investigadores piensan que la necesidad de huir y atacar, así como la iniciación a la caza, hicieron posible el desarrollo de señales vocales con significados concretos, que aumentan la eficacia y el éxito de la cacería.	Lamarckismo	Evolución	Bruño 2016 978-84-696-1310-8	163
Adaptaciones al medio terrestre. En este ambiente, los organismos necesitan desarrollar sistemas esqueléticos que los mantengan erguidos.	Lamarckismo	Ecología	Bruño 2016 978-84-696-1310-8	194
La adaptación como resultado del proceso evolutivo, supone el desarrollo de características anatómicas y fisiológicas que permiten a los organismos vivir y reproducirse en un ambiente determinado que conforma su hábitat, siempre cambiante; los organismos que no son capaces de adaptarse a esos cambios mueren, y toda su especie puede extinguirse.	Ambientalismo	Ecología	Bruño 2016 978-84-696-1310-8	194
Las mutaciones aportan cierta variabilidad que permite que las especies puedan adaptarse a los cambios ambientales, ya que hacen posible que se puedan enfrentar a ellos con herramientas ligeramente distintas en cada individuo de la especie.	Internalismo	Evolución	McGraw Hill 2016 978-84-486-0996-2	77
La gran semejanza entre los embriones de los peces, los anfibios, los reptiles, las aves y los mamíferos en sus primeras fases de desarrollo se considera una prueba a favor del proceso evolutivo, pues también sugiere un origen común para todos los vertebrados.	Internalismo	Evolución	McGraw Hill 2016 978-84-486-0996-2	100
Los cambios en el entorno producen adaptaciones de los seres vivos a las nuevas condiciones ambientales. Estas determinan el número de descendientes de una población que pasa a la generación siguiente.	Ambientalismo	Evolución	McGraw Hill 2016 978-84-486-0996-2	104
Los organismos vivos interactúan con los factores ambientales, tanto abióticos como bióticos, y desarrollan distintas adaptaciones que hacen posible la supervivencia en su entorno.	Ambientalismo	Ecología	McGraw Hill 2016 978-84-486-0996-2	128

El esqueleto de un gato, de un delfín y de un ser humano guardan un parecido asombroso. Esta similitud se hace muy evidente al comparar las extremidades de todos ellos y comprobar que están constituidas por las mismas piezas. La razón de esta semejanza es que los tres proceden de un lejano antecesor común.	Internalismo	Evolución	SM 2016 978-84-675-8697-8	86
¿Cómo se puede explicar que animales de aspecto tan distinto como un ave y una persona compartan etapas embrionarias tan similares? La respuesta es que también el modo en que se produce el desarrollo embrionario ha sido heredado de un antecesor común. Dichas semejanzas son más persistentes entre los embriones de ciertas especies que entre los de otras, lo que refleja un mayor grado de parentesco evolutivo.	Internalismo	Evolución	SM 2016 978-84-675-8697-8	87
Si una población está bastante adaptada a su medio, y las características de ese medio se modifican, se pondrá en marcha de nuevo la acción de la selección natural. Aunque la selección natural solo puede actuar sobre la diversidad existente, por lo que si entre esa diversidad no hay individuos con características ventajosas ante las nuevas condiciones, la población se extinguirá.	Darwinismo	Evolución	SM 2016 978-84-675-8697-8	93
La especiación es el proceso de formación de nuevas especies a partir de una como resultado de la selección natural actuando sobre la variabilidad genética.	Neodarwinismo	Evolución	SM 2016 978-84-675-8697-8	94
Tal y como advirtió Charles Darwin, los organismos de una especie con mejores características para vivir en un determinado medio son los que sobreviven y se reproducen, por lo que transmiten sus caracteres y adaptaciones a la siguiente generación. Así, las especies evolucionan modificando y mejorando sus adaptaciones al medio en el que habitan, como les sucede a los ñus, que han sobrevivido y se han adaptado a las condiciones del Serengeti.	Darwinismo	Ecología	SM 2016 978-84-675-8697-8	196
Por tanto, la unidad evolutiva es la población. Esta sufre la presión selectiva del medio y, con el tiempo, va modificando sus formas o comportamientos con nuevas adaptaciones y así puede sobrevivir a dicho medio.	Neodarwinismo	Ecología	SM 2016 978-84-675-8697-8	196

Aunque las extremidades anteriores de estas tres especies cumplen distinta función, tienen estructuras semejantes debido a que proceden de un lejano antecesor común. A estas similitudes estructurales heredadas se las denomina homologías.	Internalismo	Evolución	SM 2021 Madrid 978-84-139-2004-7	80
El modo en que se produce el desarrollo embrionario ha sido heredado de un antecesor común. Dichas semejanzas son más persistentes entre los embriones de ciertas especies que entre los de otras, lo que refleja un mayor grado de parentesco evolutivo.	Internalismo	Evolución	SM 2021 Madrid 978-84-139-2004-7	81
Si una población está bastante adaptada a su medio, y las características de ese medio se modifican, se pondrá en marcha de nuevo la acción de la selección natural. Aunque la selección natural solo puede actuar sobre la diversidad existente, por lo que si entre esa diversidad no hay individuos con características ventajosas ante las nuevas condiciones, la población se extinguirá.	Darwinismo	Evolución	SM 2021 Madrid 978-84-139-2004-7	87
La especiación es el proceso por el cual se originan dos o más nuevas especies a partir de otra y como resultado de la selección natural, actuando sobre la variabilidad genética.	Neodarwinismo	Evolución	SM 2021 Madrid 978-84-139-2004-7	88
Aparecen ahora nuevas especies que tendrán que adaptarse a los nuevos territorios y a la relación con las especies allí presentes, para lo cual tendrán que adaptarse y sufrirán importantes cambios.	Lamarckismo	Historia	SM 2021 Madrid 978-84-139-2004-7	171
Se cree que el encéfalo del primer homínido fue pequeño y poco desarrollado, pero a medida que aumentaba la necesidad de mejorar las condiciones de vida mediante la elaboración de herramientas, este fue aumentando de tamaño y se hizo más funcional, lo que también permitió desarrollar el lenguaje, el aprendizaje y el razonamiento.	Lamarckismo	Historia	SM 2021 Madrid 978-84-139-2004-7	173
Por tanto, la unidad evolutiva es la población. Esta sufre la presión selectiva del medio y, con el tiempo, va modificando sus formas o comportamientos con nuevas adaptaciones y así puede sobrevivir a dicho medio.	Neodarwinismo	Ecología	SM 2021 Madrid 978-84-139-2004-7	192
Órganos homólogos. Son aquellos que tienen el mismo origen y la misma estructura básica, aunque su forma es diferente por adaptarse a distintas funciones.	Funcionalismo	Evolución	Anaya 2016 978-84-678-5130-4	106

Órganos análogos. Son aquellos que tienen distinto origen pero una forma parecida, ya que están adaptados al medio para realizar una misma función.	Funcionalismo	Evolución	Anaya 2016 978-84-678-5130-4	106
Aunque esta ley no es totalmente exacta, al estudiar el desarrollo embrionario de algunas especies de vertebrados, sí se observa un hecho que solo se puede explicar si existe un ancestro común a todos los vertebrados: en fases tempranas, los embriones de todos los vertebrados tienen muchas similitudes, que van desapareciendo a medida que avanza su desarrollo y van adoptando alternativas evolutivas variadas.	Internalismo	Evolución	Anaya 2016 978-84-678-5130-4	107
En las zonas desérticas, para evitar la pérdida de agua, muchos arbustos tienen hojas pequeñas y cubiertas de sustancias impermeables; otras plantas convierten sus hojas en espinas; otras almacenan agua en tallos y hojas.	Finalismo	Ecología	Anaya 2016 978-84-678-5130-4	121
En las selvas tropicales, donde hay abundancia de agua, los árboles suelen tener hojas grandes y con el borde agudo y prominente (conocido como goteador), con el fin de eliminar el agua que les sobra.	Finalismo	Ecología	Anaya 2016 978-84-678-5130-4	121
En relación con el agua, ya que no es un factor limitante, cabe destacar las adaptaciones que se derivan de vivir en ella.	Ambientalismo	Ecología	Anaya 2016 978-84-678-5130-4	122
Para soportar la salinidad, disponen de procesos fisiológicos especiales. Para desplazarse, presentan cuerpos fusiformes, aletas...	Finalismo	Ecología	Anaya 2016 978-84-678-5130-4	123
Domina una flora de selva subtropical húmeda en casi todas las latitudes, aunque al final de este periodo, el cambio hacia un clima progresivamente más frío y más seco modifica la fauna y la flora.	Ambientalismo	Historia	Anaya 2016 978-84-678-5130-4	263
La adaptación es la acumulación de cambios heredables de los caracteres que sufren los organismos y las poblaciones para adecuarse a las variaciones del medio, y que les permiten sobrevivir.	Finalismo	Evolución	Anaya 2016 978-84-678-5130-4	104
La biodiversidad, entendida como la cantidad y la variedad de los organismos que viven o han vivido, es el resultado de la evolución y de la adaptación de los organismos a los distintos hábitats del planeta; es decir, es el resultado de la especiación.	Darwinismo	Evolución	Anaya 2016 978-84-678-5130-4	104

# GEOTECNOLOGIAS APLICADAS À PRODUÇÃO DE MAPAS ESCOLARES SOBRE O MUNICÍPIO DE ANGRA DOS REIS/RJ: UMA EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL À DOCÊNCIA EM GEOGRAFIA

Iomara Barros de Sousa<sup>1</sup>  
Vivian Maria Araújo Gonçalves<sup>2</sup>  
Maria Eduarda Pereira Rodrigues<sup>3</sup>  
Joanna Martins Ferreira<sup>4</sup>

Recibido 21/08/2023 | Aceptado 20/12/2023  
DOI: <https://doi.org/10.15366/didacticas2023.29.003>

de

## RESUMEN

Esta investigación tuvo como resultado la producción de mapas utilizando Google Earth Pro, y QGIS 3.22.2.. La propuesta tuvo como objetivo fomentar la iniciación a la docencia en lo enseñanza de Cartografía de la Universidad Federal Fluminense (UFF), Angra dos Reis/RJ. La metodología adoptada fue la investigación-acción, con el objetivo de movilizar acciones cartográficas abarcaron áreas de riesgo socioambientales y energías limpias en la Escuela Primaria. Como resultado, se desarrollaron un mapeo respecto de la calle cerca a la escuela dos estudiantes de Educación de Jóvenes y Adultos; Además, los estudiantes de 9º grado produjeron mapas relacionados con las Centrales Nucleares presentes en el municipio facilitando la lectura e interpretación, desde el punto de vista geográfico, Angra dos Reis/RJ.

## ABSTRACT

*This research resulted the maps production by using Google Earth Pro and Quantum GIS 3.22.2. The proposal was to encourage on the initiation to teaching in Geography with three students in higher education at the Fluminense Federal University (UFF)/Angra dos Reis/RJ. The methodology adopted was action research in the sense to contribute to risk socio-environmental and clean energy by cartographics teaching in the Elementary School. As a result, 9th grade students produced by maps related to the clear enegy in the municipality, making it easier to read and understand Angra dos Reis/RJ from a geographical point of view.*

1. Iomara Barros de Sousa  
Professora Adjunta na Universidade Federal Fluminense/  
Campus Angra dos Reis  
[iomara\\_sousa@id.iff.br](mailto:iomara_sousa@id.iff.br)

2. Vivian Maria Araújo Gonçalves  
[vivianaraujo@id.uff.br](mailto:vivianaraujo@id.uff.br)  
Licencianda em Geografia na Universidade Federal Fluminense/  
Campus Angra dos Reis

3. Maria Eduarda Pereira Rodrigues  
[mariaeduardarodrigues@id.uff.br](mailto:mariaeduardarodrigues@id.uff.br)  
Licencianda em Geografia na Universidade Federal Fluminense/  
Campus Angra dos Reis

4. Joanna Martins Ferreira  
[joannaferreira@id.uff.br](mailto:joannaferreira@id.uff.br)  
Licenciada em Geografia na Universidade Federal Fluminense/  
Campus Angra dos Reis

DOI:  
<https://doi.org/10.15366/didacticas2023.29.003>

## PALABRAS CLAVE:

Cartografía escolar, tecnologías cartográficas, educación geográfica, sitio.

## KEYWORDS:

School cartography, mapping technologies, geographic education, place.

## INTRODUÇÃO

Quando se trata do ensino de Cartografia nas escolas das redes públicas, especialmente, nas esferas estadual e municipal presenciamos, muitas vezes, ausência e baixa disponibilidade de mapas atualizados e, principalmente referentes à escala local dos estudantes. Neste sentido, a apropriação de geotecnologias possibilita ao professor desenvolver atividades cartográficas relacionadas ao quarteirão ou o bairro onde a escola está localizada, estendendo-se para o município.

As geotecnologias constituem um conjunto de técnicas computacionais e matemáticas, utilizadas para armazenar, coletar, processar, analisar e representar cartograficamente fenômenos com referência geográfica (Rosa, 2005). Sensoriamento Remoto, Sistema de Informações Geográficas (SIG), GNSS (Sistema de Navegação Global por Satélite), notadamente o GPS, são alguns exemplos de geotecnologias empregadas nos estudos relativos à vegetação, ao meio ambiente, ao clima, ao planejamento urbano, e em diferentes áreas do conhecimento como Agronomia, Biologia, Telecomunicações, Geografia, dentre outras. O trabalho com geotecnologias nas aulas de Geografia abre um leque de possibilidades para trabalhar conteúdos curriculares, considerando a Cartografia como linguagem e metodologia de ensino, no sentido de mobilizar o olhar geográfico dos estudantes sobre fatos e fenômenos no seu entorno.

Adolescentes e jovens têm manuseado facilmente computadores e *smartphones* em seu dia a dia. Novas tecnologias aplicadas aos processos de mapeamentos podem integrar materiais cartográficos para escolares, sem desconsiderar outras formas de representações cartográficas tradicionalmente utilizadas em sala de aula como, por exemplo, jogos, mapas de livros didáticos e atlas escolares.

Martinelli (2014, p. 23) assinala que “o uso de mapas na sala de aula deve resultar na percepção do sujeito sobre o mundo real, enquanto meio de expressar graficamente a espacialidade”. O pensamento do autor vai de encontro ao questionamento feito por Oliveira (1977) sobre o ensino

dos mapas trabalhados a partir da percepção e da estrutura mental dos estudantes, de modo que, ao codificarem e decodificarem seus lugares, estejam prontos para ler e interpretar mapas tornando-se sujeitos críticos do seu lugar no mundo. Com isso, o aluno concebe, compreende, experimenta a realidade, possibilitando-o, a partir da cartografia, transpor o conhecimento dele, que é do senso comum para o científico e, assim pensar o mundo espacialmente.

Ao contemplar como ponto de partida o quarteirão, o bairro, a cidade ou o município onde vivem, Castellar (2011) assinala, que a Cartografia pode ser trabalhada como linguagem e metodologia no processo de ensino e aprendizagem da Geografia. Um bom trabalho cartográfico pode mobilizar a construção de conceitos (paisagem, lugar, região) e conteúdos geográficos (População, Urbanização, Bacias Hidrográficas, Problemas socioambientais e Matrizes energéticas) os quais envolvem processos de abstração facilitados com a utilização de tecnologias contemporâneas aos estudantes.

Isso vai ao encontro da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), que trouxe um avanço em termos de aprendizagem geográfica ao conceber a cartografia como linguagem que perpassa todo o Ensino Fundamental II, potencializada pela utilização de geotecnologias como materiais didáticos, voltados para “resolução de problemas que envolvam informações geográficas” (Brasil, 2017, p. 348). Nisso reside a importância das tecnologias de mapeamentos para construção de materiais cartográficos, especialmente mapas relacionados ao município de Angra dos Reis/RJ.

Ao seguir essa perspectiva e buscar aproximar as geotecnologias das aulas de Geografia na Educação Básica, esses recursos tornam-se valiosos para a Educação Geográfica conforme apontam Di Maio & Setzer (2011) desde que, considerem o conhecimento geográfico, a idade, a estrutura cognitiva dos educandos e estejam relacionados aos seus espaços concretos e vividos.

O motivo desse trabalho é mostrar o uso das geotecnologias como recursos didáticos no ensino de

mapa capazes de instigar um modo de pensar e agir geográfico a partir da realidade local e, contribuir para a construção do conhecimento geográfico. Eis a relevância de atividades envolvendo a linguagem cartográfica, que estimulem e incentivem os estudantes a ultrapassarem a localização de objetos e fenômenos em mapas, nível elementar de um trabalho cartográfico.

A Cartografia Escolar pode ser trabalhada em três níveis: “localização e análise – onde o aluno localiza e analisa um determinado fenômeno no mapa; correlação – quando ele correlaciona duas, três ou mais ocorrências; e síntese – quando ele analisa, correlaciona e chega a uma determinada síntese daquele espaço” (Simielli, 1996, p. 31). Embora não seja uma regra, a partir dos 11 anos de idade “o sujeito consegue libertar-se do concreto e situar o real num conjunto de transformações possíveis” (Piaget & Inhelder, 1986, p. 111). Sendo assim, a criança passa a localizar um objeto não mais atrelado ao plano perceptivo de sua posição no espaço, abrindo, portanto, caminhos para produzir representações da realidade em uma imagem bidimensional.

O presente texto foi dividido em quatro partes. Em primeiro lugar, discutimos o papel das geotecnologias, notadamente o Google Earth Pro e o QGIS, aplicadas à construção de materiais de ensino que fomentem o trabalho de conteúdos geográficos numa inter-relação local-global. Em segundo lugar, abordamos as contribuições da pesquisa e prática na escola na formação inicial do professor de Geografia envolvendo geotecnologias. No terceiro momento foi abordada a metodologia pesquisa-ação como meio de interpretação, observação, construção de conhecimentos para o professor se apropriar e desenvolver ações cartográficas em sala de aula. Por último, apresentamos os mapas produzidos utilizando tecnologias de mapeamento como recursos didáticos na Educação Geográfica, direcionados ao estudo do espaço geográfico angrense.

## O PAPEL DAS GEOTECNOLOGIAS APLICADAS À CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO GEOGRÁFICO

No cotidiano escolar, muitas vezes, os docentes de Geografia se deparam com a ausência de materiais cartográficos para desenvolver ações didáticas. A utilização de imagens de satélites extraídas do Google Earth Pro, bem como mapas gerados em SIG, podem suprir essa falta e, assim, auxiliar no desenvolvimento de práticas de ensino relacionadas ao município ou ao bairro onde os estudantes residem, uma vez que, na maioria das vezes, estes não são abordados nos livros didáticos ou nos atlas escolares, cujos conteúdos programáticos se encontram a nível nacional.

Bases para maquetes e mapas elaborados com geotecnologias abrem novos caminhos para o desenvolvimento de ações de ensino, com esses recursos relacionados aos espaços vividos e condizentes com o nível cognitivo dos estudantes. Santos (2007, p. 157) argumenta que: “A educação deveria prover todas as pessoas com meios adequados para que sejam capazes de absorver e criticar a informação”. Nesse entendimento, o autor defende a cidadania como um processo dinâmico construído dentro dos espaços culturais onde os estudantes estão imersos.

É possível promover um trabalho pedagógico com tecnologias de mapeamento capazes de estimular aos estudantes a olharem o mundo geograficamente, ou seja, ultrapassar a localização de objetos e fenômenos geográficos. Com isso, os alunos leem e interpretam a lógica dialética e contraditória do espaço próximo, de forma a compreender a dimensão real em sua complexidade físico-ambientais e socioeconômicas.

Zabala (2010) assinala o papel fundamental dos recursos didáticos para viabilizar a aprendizagem dos conteúdos escolares. Na visão do autor, os recursos didáticos auxiliam os docentes no desenvolvimento de suas ações de ensino para consolidação dos conteúdos curriculares configurando suporte ao trabalho pedagógico. Ao planejar suas

aulas, o professor define o conteúdo, estabelece os objetivos e, como fim, escolhe os materiais de ensino; estes, por sua vez, devem ser adequados para atender a finalidade educativa consoante a especificidade e a singularidade de cada turma.

A apropriação do Sensoriamento Remoto como instrumento de ensino nas aulas de Geografia por meio Google Earth Pro gera meios de mediar o trabalho pedagógico, relacionado à construção de conteúdos geográficos (População, Urbanização, Problemas ambientais) em diferentes escalas temporais e espaciais, favorece a exploração de ambientes conhecidos e desconhecidos por meio de visão vertical, oblíqua e horizontal (street view), possibilita realizar análises e correlações entre lugares e, ainda, visualizar em terceira dimensão (3D). É possível criar estratégias de ensino que favoreçam a construção de conhecimentos mais amplos e diversificados sobre a dinâmica do espaço geográfico, despertando e estimulando o interesse pelo ensino dos mapas.

O Google Earth é um programa de mapeamento criado em 2005 e, atualmente encontra-se disponível gratuitamente sua versão profissional na internet, denominada como Google Earth Pro, tanto no formato online quanto desktop; agrega imagens orbitais de alta resolução permitindo mover a imagem, utilizar ferramentas para aumentar (zoom in) ou diminuir (zoom out) a escala de visualização do fenômeno ou objeto geográfico, traçar caminhos e calcular distâncias entre os lugares, “caminhar” por locais conhecidos e desconhecidos, gravar vídeos, identificar transformações no espaço geográfico, dentre outras funcionalidades.

A natureza intuitiva e interativa do “Google Earth” contribui para o desenvolvimento de um processo de ensino-aprendizagem dinâmico e motivador em razão da participação do educando no processo de mapeamento ultrapassando a “simples” localização de um fenômeno geográfico. Este programa permite ao estudante fazer análises e correlações sobre as organizações e transformações espaciais, mudar a escala espacial e temporal, sobrepor camadas com diferentes dados espaciais, visualizar elevações do terreno

em terceira dimensão e, dentre outras funcionalidades. As imagens de satélites, por sua vez, permitem ao estudante fazer análises e correlações sobre mudanças espaciais em diferentes escalas espaciais e temporais, com informações espaciais atualizadas a partir do espaço próximo do aluno, por meio dos pontos de vista vertical e oblíqua, seja uma cidade, um bairro ou mesmo um quarteirão, tornando menos abstrata a visualização e interpretação da dinâmica espacial.

O professor de Geografia de hoje tem em suas mãos possibilidades de ir além de “onde?” promovendo a formação de cidadãos capazes de entender o “por que as coisas estão localizadas onde estão?”, relacionar a diferença entre os lugares considerando aspectos físicos e socioambientais pela visão vertical e, portanto, entender a Geografia da realidade.

Outra geotecnologia passível de ser usada no ensino de Cartografia é o Sistema de Informações Geográficas (SIG) que constitui uma tecnologia de mapeamento capaz de armazenar, manipular, tratar, espacializar informações geográficas em diferentes escalas geográficas a partir de dados georreferenciados, ou seja, relacionados a um sistema de coordenadas geográficas ou planimétricas. Mapas elaborados em SIG representam fenômenos do mundo real e, por sua vez são expressos como pontos, linhas e áreas/polígonos.

Ao explorar SIG em sala de aula, o professor pode trabalhar, ao mesmo tempo, com informações físico-ambientais e socioeconômicas, proporcionando aos estudantes ultrapassarem a localização de objetos geográficos. Significa interpretar, analisar, correlacionar, por exemplo, fatores responsáveis pelo trânsito intenso em alguns bairros em detrimento de outros, identificando as consequências para a população local e, por fim pensar geograficamente soluções e tomada de decisões.

A realização de atividades cartográficas com o uso do SIG no Ensino de Cartografia, possibilita ao professor desenvolver ações didáticas condizentes com o nível cognitivo dos estudantes e seus

espaços vividos, desde que o mapa seja construído em diálogo com esses sujeitos escolares, possibilitando codificar e decodificar os fenômenos geográficos que os cercam. Clurg e Buss (2007) discorrem sobre as contribuições do SIG para as aulas de Geografia e, consideram um recurso de apoio aos estudantes aprofundarem o estudo referente as questões e condições locais, analisar mudanças ambientais em busca de soluções e, ainda, constitui meio para despertar interesse pela geografia.

Como exemplo de SIG e apropriação nessa investigação, temos o Quantum GIS (QGIS) divulgado em 2002 por um grupo de voluntários; por sua vez, é um software de geoprocessamento gratuito de linguagem simples e código aberto, disponível em diferentes idiomas que demanda baixa capacidade de espaço rígido no computador, facilitando o acesso; ainda, permite a analisar dados espaciais, armazenar, editar dados da superfície terrestre, matriciais e vetoriais. Por meio de *plugins*, apresenta outras funcionalidades para gerar mapas, utilizando imagens de satélites e bases cartográficas georreferenciadas.

Nisso reside a importância de o professor pensar o ensino de Cartografia como meio de proporcionar aos estudantes atividades que estimulem a comparação de mudanças no espaço geográfico, obter informações multidisciplinares de uma única imagem, diferenciando, por exemplo, áreas urbanas e agrícolas, tornando com isso menos abstrata a compreensão do espaço geográfico. Aproximar os sujeitos dos componentes espaciais a partir dos seus lugares cotidianos, abre possibilidades para fazer análise geográfica, articulando espaço, tempo e escala, numa interação entre o meio físico e o meio social.

Integrar tecnologias de mapeamento para mobilização de ações didáticas constitui tarefa complexa, uma vez que exige do professor preparo teórico em cartografia e em geotecnologias, bem como conhecimento didático-pedagógico. Tem-se demanda pelo preparo do futuro professor de Geografia por meio da oferta de disciplinas pedagógicas, ligadas às geotecnologias na educação, participação dos discentes em cursos, minicursos

complementares e oficinas pedagógicas ao longo da graduação. Com isso, é possível estimular o protagonismo em futuras ações de ensino de cartografia, com tecnologias de mapeamento.

## PESQUISA E PRÁTICA NA ESCOLA ENVOLVENDO GEOTECNOLOGIAS NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE GEOGRAFIA

A participação de licenciandos em atividades de investigação relacionadas à produção de recursos didáticos conjugada com a prática na escola, contribui para os futuros professores reconhecerem a importância da autoria de suas ações didáticas, estimulando a continuidade ao longo do exercício do magistério. Se o professor está no centro do processo de ensino e aprendizagem, torna-se essencial, conforme aponta Nóvoa (2002), proporcionar-lhe o papel de criador, produtor, crítico, para que possa tecer reflexões sobre seu trabalho em sala de aula, dentro da própria profissão. Isso significa entender que a dimensão pedagógica é um processo iniciado com práticas realizadas nas escolas no decorrer da licenciatura, juntamente aos professores dessas instituições de ensino.

O envolvimento na produção de pesquisas ao longo do curso de licenciatura oportuniza ao futuro educador se identificar como intelectual do seu fazer pedagógico (Schon, 2000). Para a presente investigação, o posicionamento do autor tem relevância central, ao valorizar o desenvolvimento do profissional da educação, pautado na dimensão epistemológica, didática, e psicológica, no sentido de promover meios e estratégias de ensino capazes de contribuir para a humanização dos estudantes. Isso demanda curso de licenciatura estruturado, dentro do horizonte entre ensino, pesquisa e a ação didática no chão da escola, a fim de estimular e incentivar os futuros docentes elaborarem materiais didáticos próprios.

A partir do momento em que a pesquisa em tecnologia de mapeamento ocupa espaço na formação inicial à docência em Geografia, são criadas con-

dições para os professores elaborarem materiais cartográficos, de maneira a reconhecer a importância de dominar conhecimentos geográficos, cartográficos e em geotecnologias e, assim desenvolver ações didáticas de sua autoria.

Schon (2000) mostra que a investigação é indispensável para mobilizar uma atuação didático-pedagógica crítica e reflexiva em oposição a racionalidade técnica baseada na dicotomia teoria e prática. Para o autor, três pilares sustentam o desenvolvimento profissional docente, cujo ponto inicial deve ocorrer na formação inicial à docência: conhecimento na ação, reflexão na ação e a reflexão sobre a reflexão na ação, aliados ao conhecimento científico, didático-pedagógico e psicológico. Isso mostra que em vez de dar aulas, o professor em formação deve ser estimulado a condução de práticas de ensino mediadoras para a construção de conteúdos curriculares, numa lógica crítica e consciente, contribuindo para transformação social de si mesmo e dos estudantes.

Imagens de satélites, mapas e bases cartográficas produzidas para maquetes, respectivamente, no Google Earth Pro e no QGIS abrem um leque de possibilidades para desenvolver um trabalho cartográfico pautado na dinâmica do espaço geográfico a partir do uso da linguagem imagética e gráfica. Conteúdos e temas geográficos podem ser abordados por meio dessas geotecnologias, cujo ponto inicial e de chegada, sejam os espaços cotidianos dos estudantes. Praças, ruas, lanchonetes, córregos ou rios, sedes bancárias, supermercados, morros, rodovias, bem como recursos hídricos degradados, crescimento desordenado de um bairro, são exemplos de objetos e/ou fenômenos geográficos que exigem abstração para tornar palpável uma leitura crítica sobre a realidade. Dessa maneira, é possível tornar as aulas de Geografia mais interessantes, na medida em que o estudante se torna sujeito do processo de ensino e aprendizagem em meio à valorização dos seus conhecimentos prévios para construção do conhecimento científico.

O documento Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Pro-

fissionais do Magistério da Educação Básica, elaborado pelo Ministério da Educação conforme Brasil (2015), concebe a pesquisa como essencial para promover aos futuros professores meios e estratégias didáticas, motivando-os planejarem e aplicarem atividades relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para seu desenvolvimento profissional. Com mesmo destaque, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) 9394/96 incluiu, no artigo 43 através da Lei 13.174/2015 conforme consta em Brasil (1996), uma das finalidades dos cursos de licenciatura no Brasil é promover o envolvimento do licenciando em pesquisas desenvolvidas numa inter-relação entre a universidade e a escola, com o intuito de formar professores sob a cultura profissional reflexiva a partir da relação entre teoria e ações de ensino na escola, especialmente na rede pública de ensino.

Significa elaborar materiais didáticos próprios, planejar tarefas respeitando o nível cognitivo dos estudantes, seus conhecimentos prévios, seus valores e suas culturas e a cultura da escola. Como o professor constrói ou se apropria de materiais cartográficos para desenvolver suas ações didáticas, com sentido e significado, tanto para quem aprende como para quem ensina?

Callai (2013) nos chama atenção sobre a importância de o professor ser autor, profissional crítico e reflexivo, em vez de mero executor de “modelos” de ensino elaborados por especialistas. A proposta é mostrar novas perspectivas metodológicas para futuros professores de Geografia, considerando o protagonismo deles, enquanto autores de materiais cartográficos, para trabalhar o local dentro de uma dinâmica maior que é global, regional e nacional. Para tanto, torna-se relevante estimular e motivar licenciandos a se apropriarem de geotecnologias com fins didáticos para desenvolver suas futuras práticas no ensino de Cartografia, considerando formar estudantes como sujeitos pensantes e críticos a partir da realidade geográfica.

## CAMINHO METODOLÓGICO: A PESQUISA-AÇÃO

A metodologia adotada neste estudo é a pesquisa-ação, pautada no comprometimento com a produção de conhecimentos a serem incorporados no processo de ensino e aprendizagem de Geografia, com foco na formação inicial à docência.

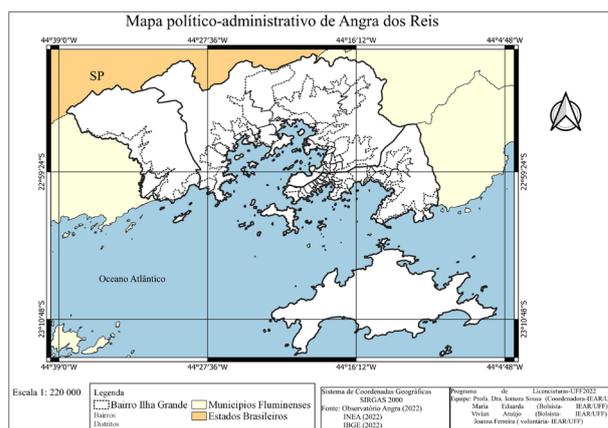
Esta pesquisa está baseada na abordagem qualitativa em educação que, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), se destaca pelo processo relacionado à melhoria do ensino e aprendizagem e não se restringe ao resultado. Ghedin e Franco (2011) assinalam a pesquisa-ação como metodologia de investigação estruturada na formação de sujeitos pesquisadores, críticos e reflexivos dos seus afazeres didáticos. Nas palavras de Cavalcanti (2012, p. 67) tem-se “a inserção das práticas profissionais nas atividades formativas e a valorização da modalidade de licenciatura como eixo integrador do curso”.

Optamos por incentivar os futuros docentes de Geografia a respeito da importância de geotecnologias para a produção de atividades cartográficas, tornando-se autores de suas futuras ações didáticas. Dessa forma, é possível superar a condição de reprodutores de mapas, cartas topográficas ditadas por especialistas que, na maioria das vezes, desconhecem o contexto sociocultural dos estudantes do ensino básico, cujas escalas, se encontram em nível nacional.

Ao oportunizar esses futuros professores de Geografia elaborar, por exemplo, mapas com fundo de imagens de satélites ou mapas mudos em diferentes escalas, de acordo com o conteúdo abordado na aula, é possível mediar o processo de construção do olhar geográfico dos estudantes.

A presente investigação teve como recorte espacial Angra dos Reis localizado na região da Costa Verde entre as coordenadas geográficas (22°43'12''S e 22°52'48''S e 42°52'48''W e 43°2'24''W) do estado do Rio de Janeiro limitando-se com Paraty, Rio Claro e Mangaratiba, bem como o muni-

cípio paulista de São José do Barreiro. De acordo com dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE, 2021), o município possui uma população estimada de 210 171 habitantes numa área de 816,3 Km<sup>2</sup>, dividido em quatro distritos (Abraão, Angra dos Reis, Cunhambebe e Parque Mambucaba), conforme apresenta a Figura 1.



Localização do Município de Angra dos Reis/RJ

Essa atividade integrou o projeto do Programa de Licenciaturas denominado “Geotecnologias aplicadas à produção de materiais fotográficos escolares para o município de Angra dos Reis”, financiado pela Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD)/UFF em 2022, contemplado com duas bolsistas e uma estudante voluntária do curso de licenciatura em Geografia dessa universidade.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foi elaborado e aplicado um questionário via Google Forms, para os professores de Geografia regentes em escolas municipais de Angra dos Reis, com a função de identificar suas demandas e necessidades para trabalhar a cartografia, especialmente relacionadas ao espaço geográfico angrense.

Posteriormente foram realizadas observações de quatro aulas referentes à disciplina de Geografia, alternadas entre duas semanas consecutivas, em turmas do 6º ao 9º ano, em duas escolas municipais, localizadas em Angra dos Reis, respectivamente Escola Municipal Júlio César de Almeida Laranjeiras e a Escola Municipal Charles Dickens. A partir dessas vivências entendemos a dinâmica

das classes onde seriam desenvolvidas as práticas cartográficas, utilizando imagens de satélites e o QGIS. Foram elaborados mapas referentes aos distritos e aos bairros angrenses, bem como mapas temáticos relacionados à Hidrografia, Sítios Arqueológicos, dentre outros solicitados pelos docentes de Geografia.

A produção e o desenvolvimento de atividades cartográficas junto aos professores regentes, foram realizados com foco no desenvolvimento da formação do professor de Geografia no seu futuro campo de atuação profissional: a escola.

Para tanto, os licenciados organizaram um plano de aula nos moldes do Libâneo (2013), com o intuito de organizar o desenvolvimento de suas ações de ensino em diálogo com os professores regentes das escolas. A estrutura desse documento possibilitou a construção dos mapas, considerando o tempo disponível, o objetivo a ser alcançado, o desenvolvimento metodológico com o passo a passo relacionado a prática cartográfica, incluindo a avaliação por meio da participação e envolvimento dos estudantes junto às referências usadas para tal finalidade.

## PRÁTICAS CARTOGRÁFICAS EM SALA DE AULA UTILIZANDO O QGIS 3.22.2

Como caminho didático-pedagógico para promover um olhar geográfico crítico relacionado ao espaço geográfico angrense, destacamos a produção de mapas escolares, cuja escala cartográfica contemplou o município de Angra dos Reis/RJ. Apresentamos duas ações cartográficas realizadas em escolas públicas, como propostas pedagógicas para aplicação de materiais cartográficos elaborados por meio das geotecnologias: a primeira realizada por meio da base cartográfica do Open Street Map; a segunda prática de ensino foi desenvolvida com mapa com fundo formado por imagens de satélite, ambos os mapas foram gerados no QGIS. As propostas didático-pedagógicas foram planejadas a partir das sugestões mencio-

nadas pelos professores de Geografia, pautadas na proposta curricular rede de ensino municipal de Angra dos Reis.

Neste sentido, as práticas cartográficas estiveram alinhadas com o provimento do professor em formação, como autor de suas ações de ensino, considerando este futuro profissional um sujeito dotado de conhecimentos geográficos e didático-pedagógicos. Significa fazer a mediação pedagógica, considerando as especificidades e as singularidades de cada turma, mobilização entre a articulação da Geografia Acadêmica e a Geografia Escolar no decorrer da formação inicial (Cavalcanti, 2012).

Buscamos analisar como os estudantes das escolas utilizaram conhecimentos básicos de Cartografia, bem como conhecimentos geográficos apreendidos nos anos escolares anteriores, para ler e interpretar os recortes espaciais, referentes aos seus lugares com apoio do QGIS. Os temas abordados nas atividades estiveram alinhados ao conteúdo curricular referente ao 4º bimestre do ano letivo de 2022, respeitando cada unidade de ensino e o planejamento anual dos professores de Geografia.

A prática cartográfica com geotecnologias em sala de aula desenvolvida na Escola Municipal Charles Dickens foi realizada em uma turma do 7º ano do EJA (Educação de Jovens e Adultos), sob o auxílio do professor regente. A ação de ensino teve duração de duas aulas consecutivas (45 minutos cada uma delas). A proposta pedagógica foi idealizada junto ao professor da escola, a coordenadora do projeto, bem como as bolsistas e a aluna voluntária na pesquisa. Buscamos uma aula mais dinâmica e participativa, considerando a especificidade da classe: jovens e adultos, em sua maioria, jovens e adultos trabalhadores, cujo cerne foi atender a demanda dos alunos e conseguir mediar o conteúdo com qualidade, considerando a autoria do professor na produção do material cartográfico.

No primeiro momento houve um diálogo junto aos alunos sobre a temática da aula, Setor Terciário da economia com foco no comércio, destacando o trabalho informal e formal e os direitos trabal-

histas, pois a grande maioria dos alunos, naquele momento, exercia ocupação como faxineiro, porteiro e recepcionista. Dessa forma, Castellar (2011, p. 126) afirma que “Estabelecer a relação entre a cartografia e os conteúdos geográficos é fundamental para que os alunos compreendam os conceitos a serem trabalhados ao longo de sua escolaridade.”

Por essa razão, apresentamos um mapa preparado no QGIS 3.22.2, a partir da base do OpenStreet Map, referente à rua Pereira Deça, localizada no bairro Jacuecanga, em Angra dos Reis/RJ, próxima a unidade de ensino, local comum aos estudantes. Devido à disponibilidade da grande oferta de comércio local, foi realizado um trabalho de campo junto ao professor regente e os alunos nesta localidade. De acordo com Lacoste (2006), o trabalho de campo deve integrar o empírico e a teoria, de modo que o educando saiba pensar criticamente o espaço ao relacionar a problemática local com outras escalas espaciais.

Em busca da apreensão do real, no decorrer da pesquisa de campo, Pontuschka, Paganelli e Cacete (2007) descrevem a importância do professor como norteador da realização do trabalho de campo. Acrescentam também que observações se constituem instrumentos para ler e entender a realidade e, por conseguinte, construir conhecimentos. Aliado ao trabalho de campo, a leitura de Castellar (2011, p. 130) sobre a cartografia como metodologia de ensino, possibilita ao estudante “não somente para identificar a localização dos países, mas também entender as relações entre eles, os conflitos e a ocupação do espaço, a partir da interpretação e leitura de códigos específicos da cartografia”.

Para a realização do trabalho de campo, cada aluno recebeu um mapa com o intuito de visualizar e identificar cartograficamente os estabelecimentos comerciais e suas áreas de atuação que, por sua vez, não foram mapeadas pelo OpenStreet Map, mas estão presentes na realidade. A identificação desses objetos geográficos foi realizada por meio da prática de campo, cujo cerne foi a localização dessas localidades no mapa impresso como mostra a Figura 2.



Trabalho de campo na Rua Pereira Deça

O quarto momento consistiu no retorno à sala de aula onde os estudantes, jovens e adultos trabalhadores, conseguiram ler o mapa referente à dinâmica espacial do setor terciário e seus diferentes usos pela população local, a partir da realidade desses sujeitos como mostra a Figura 3. Com isso, o professor em formação promove um processo de ensino e aprendizagem com significado e sentido, a partir da autoria na produção do material cartográfico, valorizando a relação entre teoria e prática, desde a licenciatura (Cavalcanti, 2012).



Mapa produzido pelo aluno

A representação cartográfica completada por um dos estudantes, mostra que ele não atingiu o esperado e, portanto, não ultrapassou o nível da categoria cartográfica de localização; ainda apresentou dificuldades para construir uma legenda, a partir de uma representação cartográfica. Portanto, concordamos com Simielli (1996, p.31) que, neste caso, o estudante se encontra em “nível elementar de se trabalhar com mapas em sala de aula”.

De maneira geral, consideramos que o estudante e os demais deveriam ter sido estimulados para trabalhar correlação de um mapa nos anos escolares anteriores. Todavia boa parte dos alunos interrompeu os estudos na fase infanto-juvenil; por isso é relevante considerar as fragilidades quanto ao uso da linguagem cartográfica no desenvolvimento da atividade. Para isso, é fundamental construir um material de acordo com o nível cognitivo e a realidade dos estudantes e, considerar as lacunas para serem preenchidas no decorrer de ações de ensino e, proporcionar condições para ler o mundo.

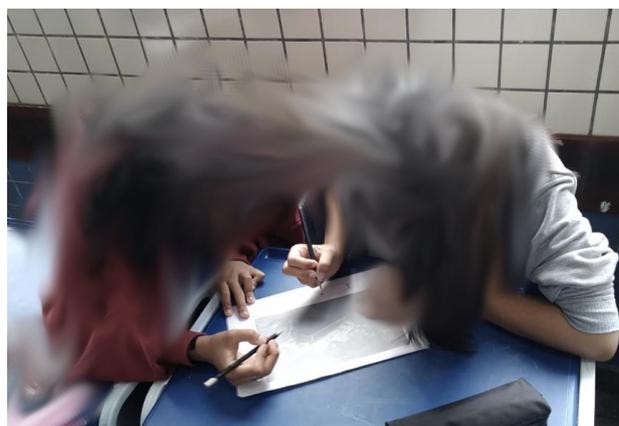
Outra atividade cartográfica foi realizada em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental II, na Escola Municipal Tereza Pinheiro de Almeida, localizada no bairro Japuiba em Angra dos Reis/RJ. O objetivo foi abordar a temática Fontes de energia, especificamente, Energia Nuclear pautada nas Usinas Nucleares Angra 1, 2 e 3 (em construção) como mostra a Figura 4.



Mapa de localização das Usinas Nucleares Angra 1, 2 e 3 (em construção)

A atividade cartográfica pautou-se na utilização de um mapa produzido no QGIS referente à Usina Nuclear de Angra dos Reis/RJ. A apropriação do SIG aliada à tecnologia espacial possibilitou trabalhar o conteúdo curricular alinhado com o cotidiano, reconhecendo a presença de Angra 1, Angra 2 e Angra 3 (em construção) como fonte geradora de energia limpa. Para isso, o professor de Geografia necessita ter um referencial teórico em Geografia, conhecimentos básicos em Cartografia e noções básicas referentes ao QGIS para tornar o conteúdo com sentido e significado.

Houve um breve diálogo com os estudantes sobre fontes de energia, a estrutura e o funcionamento de uma usina nuclear, bem como dialogamos a respeito da importância sobre o uso da energia limpa para o meio ambiente, os riscos de acidente e suas consequências para a população angrense e o plano de evacuação que existe para os residentes perto da usina nuclear. Os alunos foram separados em grupos e a avaliação consistiu na elaboração de um mapa produzido no QGIS referente ao entorno da usina, destacando Angra 1, Angra 2 e Angra 3 como mostra a Figura 5. Para tanto, foi utilizado papel vegetal, lápis de cor e folha de ofício.



Estudantes produzindo um mapa referente ao entorno das Usinas Nucleares em Angra dos Reis/RJ

Em seguida, os estudantes responderam algumas perguntas mais específicas como, por exemplo, “O que é uma usina nuclear?”, “Por que Angra 1 e Angra 2 estão localizadas próximas ao rio e ao mar?” e “Qual a importância das áreas de preservação ao redor da usina?”. Esses questionamen-

tos geraram um bom debate entre os alunos, estimulando-os a entender o porquê da instalação dessas usinas nucleares em Angra. Algumas das respostas destacaram a necessidade de a usina precisar de resfriamento de suas turbinas e, por isso, está localizada perto do rio e do mar, e outras ressaltaram sobre a existência das áreas de preservação ao redor da usina, porque se algum acidente acontecer, essa área poderá ser protegida minimizando os impactos sobre a fauna e flora local. De maneira geral, os alunos foram participativos e interessados e, ainda mostraram conhecimentos prévios sobre o tema da aula.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias de mapeamento têm ampliado a apropriação e produção de representações espaciais, notadamente mapas, pelos professores no ensino de Cartografia.

Os resultados das atividades realizadas nas duas turmas do Ensino Fundamental II, notadamente 7º ano da EJA e 9º ano em escolas municipais de Angra dos Reis, demonstraram a importância da utilização das geotecnologias como materiais cartográficos referente ao lugar vivido dos estudantes como recorte espacial para entender outras escalas espaciais.

Esperamos que estas propostas didático-pedagógicas direcionadas ao ensino de Cartografia possam contribuir para melhoria do processo de ensino e aprendizagem de Geografia, reconhecendo o trabalho de campo como instrumento didático para leitura e interpretação do espaço geográfico por meio de mapas gerados em SIG.

Dessa forma buscamos proporcionar uma maior aproximação entre o estudante e seu espaço de vivência, despertando nos alunos e professores de Geografia em formação, um interesse maior pelo ensino de mapas, a fim de que promovam ações didáticas críticas e conscientes da realidade espacial.

Como resultado da pesquisa, foi constatada a importância do envolvimento dos licenciandos em

pesquisas relacionadas às geotecnologias, notadamente, produção de mapas como recursos didáticos para a Cartografia ensinada na sala de aula, como meio de disseminar essas tecnologias de mapeamento no Ensino Fundamental II.

## REFERÊNCIAS

Bogdan, R. y Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto.

Callai, H. C. (2013). *A formação do profissional da Geografia: O Professor*. Unijuí.

Castellar, S. M. V. (2011). A Cartografia e a construção do conhecimento em contexto escolar em R. D. Almeida (Ed.), *Novos rumos da Cartografia escolar: currículo, linguagem e tecnologia* (pp. 121-135). Contexto.

Cavalcanti, L. de S. (2012). *O Ensino de Geografia na escola*. Papirus.

Di Maio, A. C. y Setzer, A. W. (2011). Educação, Geografia e o desafio de novas tecnologias. *Revista Portuguesa de Educação*, 24(2), 211- 241. <https://doi.org/10.21814/rpe.3035>

Ghedin, E. y Franco, M. A. R. S. (2011). A pedagogia da pesquisa em E. Ghedin, y M. Franco (Eds.), *Questões de método na construção da pesquisa em educação* (pp. 211- 246). Cortez.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2021, 18 de setembro). *IBGE divulga o panorama das cidades brasileiras*. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/angra-dos-reis/panorama>

Lacoste, Y. (2006). A pesquisa e o trabalho de campo: um problema político para os pesquisadores, estudantes e cidadãos. *Boletim Paulista de Geografia*, 84, 77-92. <https://publicacoes.agb.org.br/boletim-paulista/article/view/729>

Libâneo, J. C. (2013). *Didática* (2nd ed.). Cortez.

- Martinelli, M. (2014). *Mapas, gráficos e redes: elabore você mesmo*. Oficina de Textos.
- MC. Clurg, P. A. y Buss, A. (2007). Professional Development: Teachers Use of GIS to Enhance Student Learning. *Journal of Geography*, 106, 79-87. <https://www.van-derbilt.edu/GISEd/wp-content/uploads/McClurg-Buss-Professional-Development-Teachers-Use-of-GIS-to-Enhance-Student-Learning.pdf>
- Ministério da Educação Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Geografia*, de 11 de maio de 2018. (2018, 11 de maio). [http:// basenacionalcomum.mec.gov.br](http://basenacionalcomum.mec.gov.br)
- Ministério da Educação. Brasil (2015, 1 de julho). Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=136731-rcp002-15-1&category\\_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=136731-rcp002-15-1&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192)
- Nóvoa, A (2002). *Formação de professores e trabalho pedagógico*. Educa.
- Oliveira, L. de. (1977). *O estudo metodológico e cognitivo do mapa*. [Tese Livre- docência] - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho de Rio Claro.
- Piaget, J. y Inhelder, B. (1986). *A psicologia da criança* (9nd ed.). Difel.
- Pontuschka, N. N.; Paganelli, I. T. y Cacete, N. H. (2007) en N. Pontuschka., Paganelli, T., Cacete, N (Eds.), *Para ensinar e aprender Geografia* (pp. 87-103). Cortez.
- Rosa, R. (2005). Geotecnologias na Geografia Aplicada. *Revista do Departamento de Geografia*, 16, 81-90. <https://doi.org/10.7154/RDG.2005.0016.0009>
- Santos, M. (2007). *O espaço do cidadão* (7nd ed.). USP.
- Schon, D. A. (2000). *Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Artmed.
- Simielli, M. E. R. (1996). *Cartografia e Ensino – proposta e contraponto de uma obra didática*. [Tese Livre-Docência em Geografia]. Universidade de São Paulo.
- Zabala, A. (1998). *A Prática Educativa: como ensinar*. Artmed.

de

# LOS HUERTOS ESCOLARES EN LOS CENTROS DE MADRID COMO HERRAMIENTA EN LA EDUCACIÓN ALIMENTARIA: PERCEPCIÓN DE DOCENTES DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA

Inés Márquez Herranz  
Ángela Bermejo San Frutos  
Ana Isabel Mora Urda<sup>1</sup>

Recibido 12/11/2023 | Aceptado 21/12/2023  
DOI: <https://doi.org/10.15366/didacticas2023.29.004>

## RESUMEN

En las últimas décadas, se ha promovido el uso de los huertos escolares (HE) como recurso didáctico en diversas instituciones educativas, impulsando así, la adquisición de conocimientos de una manera más práctica pudiendo posibilitar la sensibilización de la adquisición de hábitos saludables y el cuidado del medio ambiente. Por ello, el presente trabajo tiene como objetivo conocer los posibles beneficios que tiene un HE en los centros educativos de Madrid y la relación que tiene con la Educación Alimentaria en los centros. Para ello, se han recogido un cuestionario a 49 docentes que imparten clase en la etapa de Educación Infantil o Primaria. Los resultados muestran que el HE es uno de los mejores recursos educativos en el centro, y que su uso conlleva más interés y mayor motivación por aprender contenidos relacionados con el mismo. A su vez, se relaciona con mejoras en la Educación Alimentaria, el aprendizaje y el cuidado del medio ambiente. No obstante, es necesaria una formación adecuada para conseguir una adecuada apropiación de aprendizajes.

## ABSTRACT

*In recent decades, the use of school gardens (SG) has been promoted as a teaching resource in various educational institutions, thus promoting the acquisition of knowledge in a more practical way and raising awareness of the acquisition of healthy habits and care for the environment. Therefore, the present work aims to know the possible benefits of an SG in schools located in Madrid and their relationship with food education in schools. For this purpose, a questionnaire was collected from 49 teachers who teach at the Early Childhood or Primary Education stage. The results show that SG is one of the greatest educational resources in the center, with more interest and greater motivation to learn content related to it. In turn, it is related to improvements in food education, learning and care for the environment. However, adequate training is necessary to achieve adequate appropriation of learning.*

DOI: <https://doi.org/10.15366/didacticas2023.29.004>

## PALABRAS CLAVE:

Huerto escolar, docentes, educación alimentaria, estudiantes, investigación.

## KEYWORDS:

Teachers, Food Education, students, school garden, research.

<sup>1</sup>.Departamento de Didácticas Específicas. Facultad de Formación de Profesorado y Educación. Universidad Autónoma de Madrid Campus de Cantoblanco  
Autor de Correspondencia: [ana.mora@uam.es](mailto:ana.mora@uam.es)

## 1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

En los últimos años, se ha observado un aumento preocupante en la prevalencia de enfermedades relacionadas con la alimentación, como son la obesidad, la diabetes y la hipertensión en población infantil (WHO, 2016; “WHO |Obesity,” 2015; Martín-Espinosa et al., 2017). Relacionado con esto, la alimentación tiene un papel fundamental en los hábitos por su relación con estas enfermedades crónicas influyendo en gran medida en la salud y en el desarrollo de las personas en todas las etapas de su ciclo vital (Rodrigo-Cano et al., 2016).

Se ha podido comprobar en diversos estudios realizados por investigadores que, con el paso de los años, está habiendo un mayor interés por parte de la población. Además, y muy recientemente, durante el periodo de confinamiento por la pandemia COVID-19, los hábitos alimentarios saludables han tomado mayor presencia en gran parte de las familias españolas (Enriquez-Martínez et al., 2021). Son diversos los estudios que muestran esta tendencia a nivel nacional, reflejando una mayor concienciación de la población ante la necesidad de mejorar la alimentación por salud, incrementado el consumo de alimentos saludables (Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC), 2020; Enriquez-Martínez et al., 2021). Este proceso cobra una especial relevancia en los niños, debido a que se encuentran en una etapa de crecimiento, por lo que resulta necesario y conveniente trabajar este aspecto en la comunidad educativa, que permita conocer aspectos básicos sobre la implementación de los huertos escolares (HEs); sus beneficios y el impacto que tiene o puede llegar a tener en la salud y en la vida de las personas. Por ello, actualmente, la alimentación se encuentra como foco de estudio y numerosas investigaciones se centran en profundizar más sobre el tema para poder promover hábitos saludables y tomar conciencia del problema que presenta la obesidad y otras enfermedades alimentarias para la salud. Tanto en el centro escolar, como en el hogar, se deben fomentar hábitos alimentarios saludables de distintas formas,

como por medio del uso del huerto escolar (HE) o talleres donde se impulse la práctica regular de la actividad física entre la población para adoptar estilos de vida saludables y prevenir enfermedades alimentarias (AESAN 2011).

De este modo, una herramienta educativa que puede posibilitar la sensibilización de la adquisición de hábitos saludables y el cuidado del medio ambiente es el HE, el cual está cada vez más presente en los centros en todos los niveles educativos.

Un HE es un espacio en el que los niños y jóvenes pueden cultivar hortalizas y frutas, aprender sobre el cultivo de alimentos, el cuidado del medio ambiente y la importancia de una alimentación saludable y sostenible. Además, los HEs pueden ser un recurso educativo muy valioso, ya que pueden integrarse en el currículo de diversas materias, como ciencias naturales, matemáticas, lengua, arte o educación física. Ofreciendo una experiencia única para los estudiantes, permitiéndoles aprender sobre agricultura, nutrición y sostenibilidad en un entorno práctico y enriquecedor (Muñoz, 2014; Bernat y Adelantado, 2018). Es, por ello, por lo que se pretende conocer el uso y los beneficios que tiene, o puede llegar a tener, un HE en los centros educativos de la Comunidad de Madrid y la relación que tiene con la Educación Alimentaria analizando las posibles limitaciones y barreras que existen para la implementación de HEs en los centros educativos.

## 2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL: ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA

La Educación Alimentaria ha sido, y continúa siendo, un tema de estudio en numerosas investigaciones, pero en el caso del HE no sucede lo mismo, puesto que ha ido ganando peso en los últimos años, debido a la toma de conciencia por parte de la población del impacto y de la importancia que posee la alimentación tanto en su salud como en su vida (Estrella y Jiménez, 2020). Se enfatiza la relevancia de la educación para poder llevar una vida

saludable pasando por crear hábitos sostenibles y saludables entre el alumnado. Así como en la necesidad de una formación integradora de los docentes donde se prioricen tanto los contenidos teóricos como los prácticos por medio de la reflexión y la acción (Fernández Arroyo et al., 2013). De esta manera, no solo se trata de una actividad lúdica del aula, sino que consiste en trasladar lo aprendido a su vida diaria, a las actividades que realizan fuera del aula (Armienta et al., 2019). Además, destacar la relevancia que posee el tomar conciencia de cuidar el medio ambiente y de tratar contenidos curriculares de una manera transversal a partir de su propia experiencia con relación al medio en el que se encuentran, investigando y formando parte del propio proceso de aprendizaje. Sin embargo, en las programaciones de primaria en diversas ocasiones son escasas las actividades y proyectos relacionados con alimentos o el medio ambiente (Muñoz Cano et al., 2013). En definitiva, la educación para la alimentación requería de nuevos enfoques para que fuera un proceso vivencial y de la modificación de los contenidos conceptuales y procedimentales que permitieran la elaboración de proyectos científicos acerca de la salud y la alimentación (Fernando Arroyo et al., 2013; Muñoz Cano et al., 2013). Sensibilizando a la población sobre la eco dependencia, causado por el nulo o el limitado contacto de la gran mayoría de niños y niñas con la naturaleza y el origen de los alimentos (Estrella y Jiménez (2020)).

El HE facilita aprendizajes activos y prácticos; involucra emocionalmente al alumnado de Educación Infantil y Primaria y fomenta el desarrollo de actitudes y valores tales como el respeto y la responsabilidad, entre otros (Gonzalbo y Aragón, 2016), conectando a los estudiantes con su entorno y les implica a vivenciar experiencias educativas donde ellos tienen un papel primordial y son los protagonistas de su propio aprendizaje, ya que son sujetos activos.

Asimismo, el estudio realizado por Rodríguez-Marrín et al., (2017) pretendía presentar el HE como una herramienta para la educación y para un crecimiento justo y ordenado. Dadas las evidencias, expertos del tema asocian dicho decrecimiento a dos procesos que están interconectados: el cambio

climático y el agotamiento de los recursos. Por ello, consideran relevante y fundamental la implementación de huertos ecológicos, para promover una educación ambiental para la sostenibilidad y para combatir el cambio climático y la contaminación por diferentes vías como la agricultura, la industria, etc. Así pues, el HE se emplea, como un recurso complementario en el aula para tratar contenidos de asignaturas asociadas a las ciencias naturales, por lo que recalcan la importancia de recuperar tareas agrícolas y de trabajar la integración de lo rural y lo urbano. Finalmente, proponen convertir el HE en el núcleo esencial de la actividad eco-escolar (gestión de la energía, agua y residuos) y para el desarrollo de la resiliencia de las generaciones venideras; esto es, promover el uso del HE como una nueva e innovadora forma de trabajar que favorece “el desarrollo de un pensamiento crítico constructivo para la resolución de problemas, además de promover la conciencia ambiental”, lo cual es fundamental hoy en día y más teniendo en cuenta el cambio climático y la contaminación por diferentes vías (Marques Souza y Cuéllar Padilla, 2021).

Del mismo modo, se expone la importancia de tratar los contenidos relacionados con el HE y la Educación Alimentaria en el aula como una nueva e innovadora forma de aprender. No obstante, entre las dificultades encontradas, destaca un mayor esfuerzo por parte del profesor en lo que a la dedicación de tiempo y recursos se refiere, así como el tener que adaptarse a las condiciones bioclimáticas y en la creación de un programa efectivo de educación alimentaria por la falta de recursos (Gonzalbo y Aragón, 2016; Goldstein, 2016).

De este modo, la escuela se convierte en el lugar idóneo para dar el primer paso para combatir la alimentación no saludable y generar hábitos saludables, pero los y las docentes se encuentran con distintas limitaciones. Por ello, este estudio tiene como principal objetivo determinar cuál es la percepción de los y las docentes respecto al uso de los HEs tanto por parte de los centros escolares como de los y las docentes y si esto afecta o creen que afectaría positiva o negativamente a los hábitos de sus estudiantes de educación infantil y primaria de Madrid.

### 3. METODOLOGÍA

#### Muestra

Se ha realizado un estudio observacional descriptivo de corte transversal y comparativo. La muestra corresponde a 49 de maestros/as (44 mujeres (89,8%) y 5 hombres (10,2%)) que imparten clase en los niveles educativos de Educación Infantil (n= 18) y/o Educación Primaria (n= 31) de la zona Norte, Este, Oeste y Sur de Madrid capital.

La participación en el estudio ha sido voluntaria en todos los casos, y antes de comenzar la recolección de datos firmaron un consentimiento informado al inicio del cuestionario en el que permitieron ser incluidos en la investigación y la utilización de los datos. En todo momento se han seguido consideraciones éticas en la investigación sobre seres humanos establecidas en el Protocolo de Helsinki (WMA, 2013) y la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal. Finalmente, los datos recogidos fueron anonimizados según la Ley 14/2007 Artículo 5 de “Protección de datos personales y garantías de confidencialidad”.

#### Instrumento de recogida de información

Se ha construido y validado por pares un cuestionario con metodología cualitativa y cuantitativa, que permite evaluar, por medio de distintas preguntas, los diferentes puntos de vista y opiniones de los y las docentes; su manera de trabajar; su nivel de conocimiento e implicación con el tema y la relación de los HES con la Educación Alimentaria en Educación Infantil y Primaria en los centros escolares.

Los cuestionarios han sido distribuidos en formato on-line a través de la plataforma Google Formularios de Google Drive, y almacenados de forma anonimizada en la plataforma OneDrive de la UAM.

#### Variables

Se recogieron y analizaron las siguientes variables:

- Variables socioeconómicas, empleo y características del centro.
  - Edad entrevistado/a (18-30 años; 31-50 años y más de 50 años)
  - Sexo (Hombre/Mujer/NC)
  - Tiempo en el ámbito docente (1-5 años/6-10 años/11-20 años/>20 años)
  - Curso(s) donde imparte docencia.
  - Tipología del centro escolar (centro educativo público/concertado/privado)
- En relación al Huerto Escolar.
  - Presencia de huerto escolar en el centro educativo (Sí/No) y uso del mismo.
  - Participación actualmente en proyectos relacionados con el huerto escolar (Si/No)
  - Participación en cursos anteriores en proyectos relacionados con el huerto escolar (Si/No)
  - En caso de que NO participen en un proyecto, debería implementarse un proyecto de Educación Alimentaria en el centro en el que impartes clase (Sí/No/Me es indiferente).
  - ¿Consideras relevante la implementación de un huerto escolar en los centros educativos? (Si/No/Me es indiferente)
  - ¿Qué beneficios consideras que tiene o puede llegar a tener un huerto escolar?
  - Educación en Alimentación y Cambios en la conducta.
  - En caso de que haya huerto escolar en tu centro educativo, ¿has observado algún cambio en el alumnado en cuanto a cambios en alimentación? (Sí/No/No me he fijado).
  - En caso afirmativo a la pregunta anterior, ¿qué cambio(s) has contemplado?
  - ¿Existe en tu centro alguna asignatura de Educación Alimentaria? (Sí/No)
  - En caso afirmativo a la pregunta anterior, describe brevemente cómo trabajas la Educación Alimentaria.
  - ¿Crees que tienes la suficiente formación

acerca de la Educación Alimentaria? (Sí/Sí, pero me gustaría tener más/No) y Justifica tu respuesta.

- ¿Aparece recogido algún aspecto de la Salud dentro de la Programación General Anual (PGA)? (Sí/No/Sí, pero no en profundidad).
- En caso afirmativo a la pregunta anterior, ¿de qué manera aparece recogida la Salud en la PGA?
- Educación Alimentaria y Huerto
  - ¿Consideras que la Educación Alimentaria y los huertos escolares deberían tener una mayor presencia en la escuela? (Sí/No/Me es indiferente).
  - ¿Cuál es el principal motivo por el que crees que es importante que los estudiantes reciban una buena Educación Alimentaria?
    - Porque resulta relevante para la salud.
    - Porque se encuentran en una etapa de crecimiento.
    - Para sentirse a gusto consigo mismos.
    - Porque en la sociedad se promueve una alimentación poco saludable y es importante cambiar ese pensamiento.
    - No es importante la educación alimentaria.

### Análisis de datos

Con la información de todas las variables se creó una base de datos que se analizó estadísticamente con el paquete Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) ® versión 26 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Se aplicaron diferentes test estadísticos Estadística descriptiva y análisis bi-variantes,  $\chi^2$ , utilizando test no paramétricos de asociaciones no lineales para datos que no cumplen los supuestos de normalidad (correlación de Spearman) cuando fue necesario. El nivel de significación para todas las pruebas fue  $<0,05$ .

Una vez recogidas las entrevistas, el proceso de análisis cualitativo se llevó a cabo utilizando el programa Atlas ti, creando códigos a los que se fueron vinculando las evidencias, y que estaban

basados en las preguntas abiertas, así como el análisis de contenido en interacción con los datos (Gee y Handford, 2013; Gibbs, 2022).

Así las categorías y subcategorías definidas fueron las siguientes:

- C1. Alimentación:
  - SC1.1 Alimentación: Alimentación saludable.
  - SC1.2 Alimentación: Conciencia del origen y crecimiento de los alimentos.
  - SC1.3 Alimentación saludable: Educación alimentaria.
- C.2 Aprendizaje:
  - SC2.1 Aprendizaje: Motivación
  - SC2.2 Aprendizaje: Aprendizaje cooperativo.
  - SC2.3 Aprendizaje: Aprendizaje experiencial.
  - SC2.4 Aprendizaje: Aprendizaje práctico.
- C.3 Conciencia ambiental:
  - SC3.1 Conciencia ambiental: Acercamiento a la naturaleza.
  - SC3.2 Conciencia ambiental: Responsabilidad y sensibilidad hacia el medio ambiente; los animales; las plantas.

## 4. RESULTADOS

Se han analizado los datos de los y las docentes de Educación infantil y Primaria conjuntamente, al no encontrarse diferencias estadísticamente significativas en la mayoría de las variables analizadas con excepción del uso de HE y la formación que se recibe en cuanto a Educación Alimentaria, que se detallará más adelante. Por ello, exceptuando estos aspectos, el análisis de los resultados se realiza conjuntamente.

En cuanto a la edad de la muestra, se ha observado que la mayoría (42,9%) se encuentra entre los 18 y 30 años, seguida de un 28,6% de personas con más de 51 años y de otro 28,6% de encuestados/as entre 31 y 50 años, lo cual indica que la muestra tiene una distribución amplia en lo que a edad se refiere. En cambio, la mayoría de las encuestadas son mujeres (89,8%).

Variables	Infantil N (%)	Primaria N (%)	Total N (%)	p- valor
Sexo (mujer)	18 (100,0)	26 (83,9)	44 (89,8)	p=0,027
Edad				
18-30 años	5 (27,8)	16 (51,6)	21 (42,9)	ns
31-50 años	7 (38,9)	7 (22,6)	14 (28,6)	
más de 50 años	6 (33,3)	8 (25,8)	14 (28,6)	
Tipo de centro				
Público	12 (66,7)	21 (67,7)	33 (67,3)	ns
Concertado	4 (22,2)	4 (22,2)	13 (26,5)	
Privado	2 (11,1)	1 (3,2)	3 (6,1)	
Antigüedad en el centro Escolar				
1-5 años	6 (33,3)	14 (45,2)	20 (40,8)	ns
6-10 años	2 (11,1)	5 (16,1)	7 (14,3)	
11-20 años	4 (22,2)	6 (19,4)	10 (20,4)	
>20 años	6 (33,3)	6 (19,4)	12 (24,5)	
Huerto escolar en el centro (Si)	11 (61,1)	17 (54,8)	28 (57,1)	ns
Participación en un proyecto relacionado con el huerto escolar (Si)	10 (55,6)	8 (25,8)	18 (36,7)	p=0,037
Participación con anterioridad en un proyecto relacionado con el huerto escolar (Si)	8 (44,4)	14 (45,2)	22 (44,9)	ns

Tabla 1: Características de la muestra. (Test Chi-sq; Correlación Spearman)

Asimismo, un 57,1% manifestaron tener un HE en el centro educativo en el que trabajan. Aunque los docentes de educación infantil participan significativamente más en proyectos relacionados con el mismo que los de primaria ( $p=0,037$ ) (Tabla 1).

Así pues, resulta interesante resaltar que en la actualidad existe un descenso en el total de la muestra y en Primaria en cuanto a la participación en un proyecto relacionado con el HE en comparación con el pasado, dado que en la actualidad participa un 36,7% de los encuestados en un proyecto de esta temática frente a un 44,9% que ha participado con anterioridad (Tabla 1).

Sin embargo, la gran mayoría de los docentes encuestados (94,0%) que no han participado nunca

en un proyecto relacionado con un HE, consideran que debería implementarse un proyecto de Educación Alimentaria (Tabla 2).

Si se observan diferencias en cuanto a la tipología de centro educativo. Se ha encontrado una asociación estadísticamente significativa entre la existencia de un HE y el tipo de centro educativo y la titularidad del colegio en el que los y las docentes imparten clase. Dentro de los que sí tienen HE, el 89,3% trabajan en un centro educativo público, por lo que los HES se encuentran más presentes en centros públicos ( $p<0,001$ ) (Tabla 2).

De los 28 docentes que tienen un HE en el centro educativo en el que trabajan, 25 han comentado que sí que lo utilizan, en diferentes usos y que, en

Variables	Público N (%)	Concertado N (%)	Privado N (%)	p- valor
Huerto escolar en el centro (Si)	25 (89,3)	2 (7,1)	1 (3,6)	P<0,001
Participación en un proyecto relacionado con el huerto escolar (Si)	14 (77,8)	2 (11,1)	2 (11,1)	NS
Participación con anterioridad en un proyecto relacionado con el huerto escolar (Si)	20 (90,9)	0 (0,0)	2 (9,1)	P<0,001
Si no hay Huerto Escolar en tu centro, consideras importante su implementación (Si)	22 (95,7)	7 (87,5)	29 (93,5)	ns

Tabla 2: Relación entre la presencia de huerto y tipo de centro educativo. (Test Correlación Spearman)

la mayoría de casos no se relacionan con la salud. Dos de ellos solo lo hacen durante la semana cultural o sólo hacen uso de él en los cursos de Educación Infantil, puesto que se encargan de cuidarlo, regarlo, plantar alimentos... Así pues, tres encuestados/as coinciden en que usan el HE cada quince días o un mes y uno de ellos añade que lo llevan a cabo “realizando una visita, plantando y recolectando diferentes alimentos, puesto que forma parte de un proyecto del centro”.

En otros casos, hay dos docentes de Educación Infantil y uno de Educación Primaria que coinciden en que utilizan el HE como “recurso educativo y centro de interés”, ya que lo conectan con conceptos relacionados con la salud; alimentación; educación ambiental; reciclaje y contaminación, entre otros. Por su parte, diez docentes comentan que en sus centros educativos usan el HE como “un espacio formativo para el profesorado y para que el alumnado pueda contemplar en primera persona el ciclo de las plantas; los animales invertebrados y su función en el huerto; las frutas, verduras y hortalizas; las estaciones del año y otros conceptos vinculados al huerto escolar”.

En cambio, coinciden en su totalidad en que es uno de los mayores recursos educativos que tienen y que más gusta al alumnado, pues se muestran muy interesados y motivados por aprender contenidos relacionados con el HE en las distintas asignaturas para poder controlar y dominar distintos temas asociados a él. Sin embargo, tres de los docentes encuestados están de acuerdo en

que todavía resulta necesario organizar correctamente su utilización, las tareas que conlleva y su cuidado, pues como bien comentan es una tarea que “está en proceso” y “están haciendo un cuadrante con turnos” para que no haya problemas de espacio ni se junte a muchos estudiantes allí al mismo tiempo, sino que cada grupo tenga un período de tiempo en el que poder estar en el huerto y llevar a cabo distintas actividades relacionadas con él.

Cabe añadir que la mayor parte (77,8%) de los docentes encuestados que tienen HE en su centro educativo han observado la existencia de algún cambio en el alumnado desde su implementación, y en menor medida están los y las docentes que no consideran que no ha tenido lugar ninguna modificación o variación en su alumnado (Tabla 3). Esto mismo ocurre con los cambios en alimentación (Tabla 3).

Los/as docentes que han observado la existencia de algún cambio en el alumnado desde su implementación están de acuerdo en que los estudiantes presentan un mayor interés, responsabilidad y sensibilidad hacia el medio ambiente; los animales; las plantas y la alimentación, puesto que son mucho más conscientes de lo que todo ello conlleva (Tabla 3). Nueve de los docentes encuestados notan a los alumnos más involucrados, más relajados, que pelean menos y el clima de aprendizaje es más favorecedor, por lo que han contemplado beneficios a partir de la implementación del HE. Del mismo modo, nueve de los maestros/as

Huerto en el centro escolar		
Si	Total	
N (%)	N (%)	
Cambios en el alumnado desde su implementación		
Si	21 (77,8)	27 (56,3)
No	2 (1,1)	
No se ha fijado	4 (14,8)	
Cambios en alimentación		
Si	21 (77,8)	27 (56,3)
No	6 (22,2)	
Categorías para tipo de cambio		
Categorías	subcategoría (número de citas)	Ejemplos de cita
Aprendizaje (9)	Motivación (5)	- Mucho más motivados - Les provoca más que interés en las investigaciones y experimentaciones. Están más disfrutando durante la actividad.
	Aprendizaje cooperativo (0)	
	Aprendizaje experiencial (3)	Mayor apertura a explorar el entorno, a hacerse preguntas, a comprender que algo más grande que ellos, tiene una energía y que es importante para su vida. Tipo cuando van al huerto se relajan muchísimo, y como que se "rinden a la naturaleza", pelean menos, se respira más paz
	Aprendizaje práctico (1)	Son mucho más conscientes de lo que ello supone, ejercen un sentido de las responsabilidades y extraen los conceptos y contenidos de una forma más global, pensando en grande y extrapolando lo que aprenden en el cole fuera del aula.
Alimentación (9)	Alimentación saludable (5)	Al menos a los de infantil, se aprecia que tienen más interés en comer otro tipo de productos más saludables al verlos en el huerto, pidiendo probarlos por ejemplo, cosa que antes solían rechazar por el aspecto.
	Conciencia del origen y crecimiento de los alimentos (4)	Comienzan a tener noción de los aspectos relacionados con las plantas, más comprometidos con el medio ambiente, además de conocer algunas verduras a las que no le ponían ni imagen en su cabeza (berro, rábano..)
	Educación alimentaria (0)	
Conciencia ambiental (10)	Responsabilidad y sensibilidad hacia el medio ambiente; los animales; las plantas (8)	Responsabilidad y mayor sensibilidad con la naturaleza y Aprendizaje del cuidado de plantas, su crecimiento y el nombre de sus frutos
	Acercamiento a la naturaleza (2)	Se interesan por cómo van las plantas, le gusta ir al huerto, quieren tener plantas en el aula .

Tabla 3: Cambios observados en el alumnado desde la implementación de proyectos relacionados con el huerto escolar en los centros donde está presente el huerto escolar.

coinciden en que los estudiantes disfrutan viendo cómo van saliendo las flores y los frutos plantados para poder comérselos luego y también ha habido un cambio en sus hábitos alimentarios.

En cuanto a los beneficios que el total de los/as docentes encuestados consideran que tiene o que puede llegar a tener un HE (Tabla 4), en menor

número coinciden en que, por medio de dicho recurso educativo, el alumnado aprende de una manera práctica y real. Por el contrario, si se considera una muy buena herramienta para trabajar todo lo relacionado con el uso y cuidado de plantas, acercamiento a la naturaleza y a su cuidado, además de la importancia de seguir una dieta variada y equilibrada en nutrientes (Tabla 4).

Categorías	subcategoría (número de citas)	Ejemplos de cita
Aprendizaje (16)	Motivación (4)	Medioambientales (reducción huella carbono, suelos vivos, reducción de contaminación y cambio climático,...), Social ( genera relaciones sociales desde el reparto de trabajo, compañerismo, escucha, ...). Individual (favorece la seguridad, psicomotricidad, autonomía,...). Permite realizar actividades tanto en interior como en exterior. Es totalmente transversal, desde el huerto se puede trabajar cualquier área y competencia. Tiene un alto valor motivacional para el alumnado
	Aprendizaje cooperativo (5)	Consciencia activa de dónde viene lo que consumimos y del esfuerzo que requiere. Aprendizaje cooperativo para conseguir un objetivo común.
	Aprendizaje experiencial (3)	-Las experiencias vivenciales son las que realmente aportan aprendizaje
	Aprendizaje práctico (4)	Conectar su cuidado, con aprendizajes reales y no tan teóricos. La posibilidad de vincularlo con una alimentación saludable ya que es muy deficitaria.
Alimentación (33)	Alimentación saludable (20)	Relacionar al alumnado con el origen de los alimentos, motivarlos a llevar una alimentación más saludable, aprender a través de la experiencia
	Conciencia del origen y crecimiento de los alimentos (13)	Valoración por los alimentos que consumimos, ya que no vienen de la cesta del supermercado, sino del huerto, conciencia ecológica, En general, que el alumnado aprenda de dónde vienen las frutas y verduras, cómo cuidar a cada planta para que sobreviva y produzca, saberes que se están perdiendo entre las generaciones jóvenes. Aprenden de una forma práctica y real todo relacionado con el uso y cuidado de plantas, además de favorecer a una dieta variada y rica en vegetales
	Educación alimentaria (2)	Valores como el respeto, cuidado de la naturaleza. Además del ciclo de crecimiento tanto de frutas como hortalizas. Educación alimentaria, etc.
Conciencia ambiental (33)	Acercamiento a la naturaleza (11)	El contacto con la naturaleza, el sol, la tierra, el que el alumnado pueda hacer el mismo las cosas, que vea los procesos de las plantas de la alimentación, de la cadena alimentaria, la importancia de la biodiversidad, invertebrados, aplicación de mat matemáticas y muchas otras materias en vivo y de una manera práctica.
	Responsabilidad y sensibilidad hacia el medio ambiente; los animales; las plantas (22)	Vida saludable, respeto por el medio natural, acercamiento a la naturaleza, cuidado del medio, responsabilidad, compromiso, paciencia...

Tabla 4: Beneficios que los docentes encuestados consideran que tiene o puede llegar a tener un huerto escolar para el total de la muestra, incluidos los y las docentes que no tienen huerto en el centro.

Huerto escolar en el centro				
Si	No	Total	p-valor	
N(%)	N(%)	N(%)		
<b>Presencia de asignatura de educación alimentaria</b>				
Si	5 (17,9)	1 (4,8)	6 (12,2)	ns
<b>¿Crees que tienes la suficiente formación acerca de la Educación Alimentaria?</b>				
Si	1 (3,6)	4 (19,0)	5 (10,2)	ns
No	14 (50,0)	5 (23,8)	19 (38,8)	
Me gustaría tener mas	13 (46,4)	12 (57,1)	25 (51,0)	
<b>¿Aparece recogido algún aspecto de la Salud dentro de la Programación General Anual (PGA)?</b>				
Si	19 (67,9)	8 (38,1)	27 (55,1)	ns
No	7 (25,0)	7 (33,3)	14 (28,6)	
Si, pero no en profundidad	2 (7,1)	6 (28,6)	8 (16,3)	
<b>¿Consideras que la Educación Alimentaria y los huertos escolares deberían tener una mayor presencia en la escuela?</b>				
Si	28 (100,0)	20 (95,2)	48 (98,0)	ns
Me es indiferente	0 (0,0)	1 (4,8)	1 (2,0)	

Tabla 5: Presencia de la Educación Alimentaria en el centro educativo

A raíz de ello, se pregunta a los y las docentes por la existencia de alguna asignatura de Educación Alimentaria en el centro educativo en el que trabajan y como resultado se ha obtenido que solamente el 12,2% de los y las docentes sí que tienen una asignatura en sus colegios y la mayoría en los centros donde hay HES (Tabla 5).

En cuanto a la formación previa en Educación Alimentaria, la mitad de los encuestados (51,0%) han coincidido en que sí que creen poseer formación, pero les gustaría tener más. Así pues, muchos han comentado que su formación es autodidacta gracias a la realización de cursos, talleres y formaciones sobre alimentación y sostenibilidad que han llevado a cabo porque les interesa el tema. Un dato reseñable es que la mitad de los docentes que no tienen huerto escolar en el centro les gustaría tener mas formación en educación alimentaria (Tabla 5).

Cuando les preguntamos de forma cualitativa, un 10,2% de las personas encuestadas (Tabla 5) considera que sí que posee una formación conveniente sobre la Educación Alimentaria, debido a que les interesa mucho el tema y les parece fundamental para nuestro futuro, por lo que siguen bastante las tendencias en alimentación y en salud. No obstante, la gran mayoría de ellos coincide en que dicha formación la han logrado de forma autónoma y al margen del centro educativo, porque poseen mucho interés por la materia en cuestión e intentan investigar para estar al día sobre la salud, los hábitos saludables y todo lo que sucede en este ámbito.

En la Tabla 5, se muestra como algo más de la mitad de los y las docentes (55,1%) asegura que sí existe la presencia de algún aspecto de la salud dentro de la Programación General Anual (PGA), la cual se trata de diferentes modos en función del

Opción	Primera	Segunda	Total
Porque resulta relevante para la salud	41 (83,7)	0 (0,0)	20 (41,2)
Porque se encuentran en una etapa de crecimiento	3 (6,1)	12 (29,3)	8 (16,5)
Para sentirse a gusto consigo mismos	2 (4,1)	2 (4,9)	(6,2)
Porque en la sociedad se promueve una alimentación poco saludable y es importante cambiar ese pensamiento	3 (6,1)	27 (65,9)	18 (36,0)

Tabla 6: Principales motivos por los que se cree importante que los estudiantes reciban una buena Educación Alimentaria.

centro escolar en el que trabajen. En este punto, se observa una diferencia (aunque no estadística) entre los centros que tienen HE y los que no lo tienen (Tabla 5). En el caso de los primeros colegios, el aspecto relativo a la salud se encuentra dentro del proyecto del HE con más presencialidad y en mayor profundidad. Sin embargo, un 28,6% no observa la presencia de ningún aspecto de la salud dentro de la PGA de su centro escolar.

Asimismo, se observa que casi la totalidad de los maestros encuestados (98,0%) están de acuerdo en la necesidad de una mayor presencia de la Educación Alimentaria y de los HEs en la escuela, salvo un 2,0% de los casos, a quienes les es indiferente si se le otorga un mayor peso en los centros educativos o no (Tabla 5).

Por último, la tabla 6 muestra la percepción que tienen los docentes acerca de la Educación Alimentaria. Un alto porcentaje de los encuestados (41,2%) considera que la relevancia de concienciar sobre la importancia de promover hábitos saludables reside en la repercusión que posee en la salud de las personas y así elige esta opción como la primera cuando se le pregunta. Por otro lado, el 36,0% de las personas que han sido encuestadas cree que en la sociedad se promueve una alimentación poco saludable y, por ello, resulta necesario modificar ese pensamiento o trabajarlo en la escuela. Asimismo, el 16,5% y el 6,2% de los docentes piensan que la relevancia de concienciar sobre la importancia de promover hábitos saludables reside en la etapa de crecimiento en la que se encuentran los niños, así como su propia au-

toestima acerca de su físico puesto que es importante para sentirse a gusto, respectivamente.

## 5. DISCUSIÓN

La alimentación es un tema que nos atañe a todas las personas, tanto mayores como pequeños; al medio ambiente y a la cadena de producción. Pero cuando nos centramos en la salud, este ámbito se vuelve todavía más relevante y despierta un gran interés, preocupación y sensibilidad en las familias de los niños, pero aún más en los docentes. El compromiso ideal con una alimentación saludable, sostenible y responsable sería la implementación de HEs y una materia, proyectos o actividades donde prime tanto la calidad y la importancia como el origen y el cuidado de los alimentos y las plantas cultivados en el huerto, buscando la salud de los escolares.

Para poder alcanzar dicho compromiso, el principal objetivo de la presente investigación consistía en conocer los beneficios que tiene o puede llegar a tener un HE en los centros educativos de la Comunidad de Madrid y la relación que tiene con la Educación Alimentaria y Nutricional y las posibles limitaciones a su implantación y uso.

Los resultados de presente artículo, al igual que los reflejados por otros autores como en el caso de Fernandez Arroyo et al., (2013), reflejan la necesidad de que haya una mayor presencia de la Educación Alimentaria y de los HEs en la escuela, puesto que casi la totalidad de los docentes encuestados

afirmaban que consideran conveniente una formación integradora donde se prioricen tanto los contenidos teóricos como los prácticos acerca de los asuntos mencionados por medio de la reflexión y de la acción. De esta manera, el HE no solo se trata de una actividad lúdica de aula, sino que consiste en trasladar lo aprendido a su vida diaria, a las actividades que realizan también fuera de la escuela y a los hábitos alimentarios que tienen (Fernandez Arroyo et al., 2013; Egea-Fernández et al., 2016).

Además, al igual que en nuestros resultados, son numerosos los estudios que destacan la relevancia que posee la toma de conciencia de cuidar el medio ambiente y de tratar contenidos curriculares de una manera transversal, a partir de su propia experiencia con relación al medio en el que se encuentran, investigando y formando parte del propio proceso de aprendizaje (Fernández et al., 2013, Egea-Fernández et al., 2016; Barón Ruiz y Muñoz Rodríguez 2015; Ceballos Aranda et al., 2021). Así, el uso de los HE como una innovación docente en educación y para la formación inicial de maestros y maestras de asignaturas de ciencias experimentales por facilitar aprendizajes activos y prácticos acerca del uso y cuidado de plantas; además de promover la importancia de seguir una dieta variada y equilibrada en nutrientes (Gozalbo y Aragón, 2016). De hecho, cabe añadir que la mayor parte (70,0%) de la muestra total del presente estudio que tienen HE en su centro educativo han observado la existencia de algún cambio en el alumnado desde su implementación, dado que notan a los estudiantes más involucrados, más relajados, con menos enfrentamientos y que el clima de aprendizaje es más estimulante, por lo que existe un impacto en las personas, en este caso, en los niños, a partir de la implementación del HE. Del mismo modo, algunos de ellos han coincidido en que los estudiantes disfrutaban viendo cómo van saliendo las flores y los frutos plantados para poder comerlos posteriormente, ya que les gusta probar aquello que plantan, lo cual no querían ni hacían al principio porque no lo habían comido nunca antes y tenían miedo por si no les gustaba, por lo que también ha habido un cambio en sus hábi-

tos alimentarios. Así mismo, se ha comprobado que el HE constituye una herramienta asociada a los procesos interconectados del cambio climático y agotamiento de los recursos. Por ello, consideran relevante la implementación de HE para promover una educación ambiental para la sostenibilidad y para combatir el cambio climático y la contaminación por diferentes vías como la agricultura, la industria, etc. (Rodríguez-Marín et al., 2017). Los HEs constituyen por sí mismos una herramienta educativa innovadora, por lo que la implementación y el trabajo en el HE favorece “el desarrollo de un pensamiento crítico constructivo para la resolución de problemas, además de promover la conciencia ambiental”, lo cual resulta esencial tomando en consideración problemas como el cambio climático y la contaminación por diferentes vías (Marques Souza y Cuéllar Padilla, 2021).

En concreto, se ha constatado que un alto porcentaje de los docentes considera que la relevancia de la implementación de un HE reside en la repercusión que posee en la salud de las personas, seguido de que en la sociedad se promueve una alimentación poco saludable y, por ello, resulta necesario modificar ese pensamiento o trabajarlo en la escuela. Asimismo, un porcentaje menor de maestras y maestros piensa que la relevancia reside en la etapa de crecimiento en la que se encuentran los niños, así como su propia autoestima acerca de su físico puesto que es importante para sentirse a gusto con uno mismo a nivel físico, mental y de salud.

No obstante, entre las dificultades encontradas, resulta interesante tomar en consideración que casi un 40% de los/as docentes encuestados/as, creen que no tienen la suficiente formación específica sobre el tema de Educación Alimentaria, porque por norma general se ve de modo superficial en ciencias naturales, en educación física o en alguna charla del Ayuntamiento, pero no se contempla como un tema a tratar en el aula de un modo frecuente, lo cual consideran que resulta necesario que se empiece a cambiar y que comience a ganar un mayor peso y presencia en el entorno escolar y en los hogares. Teniendo en cuenta

que el 52,6% de los individuos se encuentran en el tramo de 18 a 30 años, es decir, en el tramo joven de la muestra, lo cual representa a las futuras generaciones de docentes de Madrid. Esto, resulta un factor a tomar en consideración, porque se trata de un tema que está teniendo una mayor repercusión en los últimos tiempos y parece no verse reflejado en la formación de las generaciones de docentes de hoy en día. Así pues, un aspecto relacionado con ello es el descenso, en lo que a participación respecta, en proyectos de HEs en la actualidad en comparación con el pasado, dado que en la actualidad participa un 36,7% de los encuestados en esta investigación en un proyecto de este calibre frente a un 44,9% que ha participado con anterioridad, lo cual muestra que en el presente se está participando en menor medida en proyectos de HEs bien porque se estén realizando otro tipo de actividades o bien por otros motivos ajenos a este estudio.

En cuanto a las PGA se refleja como las programaciones de aula no se tienen calendarizados proyectos o actividades relacionados con alimentos o el ambiente y se tratan de diferentes modos en función del centro escolar y el nivel educativo en el que se trabaje (Muñoz Cano et al., 2013) y en la mayoría de los casos no hay ninguna asignatura de Educación en la alimentación. En el caso de los centros que no tienen HE, como ya se ha mencionado en el apartado de resultados de este estudio, el tema puede aparecer en distintos puntos de la programación como puede ser en los objetivos o contenidos de las materias de ciencias y/educación física, ya que se considera que es donde más sentido tiene tratar el tema. (Gonzalbo y Aragón, 2016; Goldstein, 2016).

Finalizando, con el presente estudio se ha constatado que se ha producido un acercamiento a la realidad de la escuela en lo que a la Educación Alimentaria y Nutricional respecta. Así pues, se ha podido conocer la percepción, el nivel de formación y la manera de trabajar dicha educación desde diferentes puntos de vista en función de la existencia de HE en cada centro educativo; el nivel educativo en el que se imparte clase; la tipología del colegio (centro educativo público, concertado

o privado) y la presencia de un proyecto, de actividades o de contenidos relacionados con la salud y la alimentación.

Sin embargo, no refleja del todo la realidad en toda la comunidad educativa, puesto que se ha empleado una pequeña muestra de docentes que imparten clase en las etapas de Educación Infantil y Educación Primaria en distintos centros de Madrid y solo se observan cambios en el alumnado por parte de los y las docentes que presentan HE y trabajan en educación alimentaria, de los docentes que no presentaban HE en el centro solo se recogen las opiniones de como creen que podría afectar a su alumnado. Así, también y debido al tamaño muestral, los estadísticos utilizados son de aplicación para muestras pequeñas. Por otro lado, el porcentaje elevado de mujeres frente a los hombres de la muestra podría suponer un posible sesgo en la interpretación de los resultados en cuanto a la comparación entre ambos sexos pero que resulta representativo de los y las maestras egresadas de las universidades de la Comunidad de Madrid. Aun así, se espera que esta investigación sirva de ayuda para docentes y personal de la comunidad educativa para poder cambiar la realidad actual del aula, para tratar nuevos aspectos relacionados con los temas en cuestión (HEs, salud, educación alimentaria y nutricional) y saber cómo incluirlos en las distintas materias o actividades del centro. De esta forma, se conseguirá, entre otras cosas, promover hábitos saludables y prevenir enfermedades derivadas de la alimentación. Se considera necesario un incremento de implementaciones prácticas, dado que es un tema de formación al que no se le suele prestar mucha atención a la hora de actualizarse y no se encuentran fácilmente cursos, talleres o charlas o si los hay, suelen estar dirigidos a profesionales de la salud, más que a profesionales de la educación. Así como, la implementación de contenidos relacionados con la educación alimentaria en el centro o el PGA, ya que es deficiente a pesar de tener HE en el centro.

## 6. CONCLUSIONES

Los HEs fomentan hábitos alimentarios saludables en la escuela y conciencian a los y las alumnos y alumnas de la importancia de la cultura gastronómica, y de los hábitos alimentarios sostenibles, así mismo, les sensibilizan sobre la crisis ambiental actual y posibles soluciones ciudadanas. Los docentes coinciden que si se implantan HEs, el alumnado estará más concienciado de la importancia de la salud y Educación Alimentaria y Nutricional. Los docentes que disponen de un HE en su centro, verán una relación positiva entre la educación y la alimentación y por tanto en la salud sus estudiantes.

La Educación Alimentaria y Nutricional se introduce en el ámbito escolar, pero no en todas las materias, por lo que no existe un enfoque interdisciplinar; encontrando como limitación el hecho que los docentes no posean los conocimientos necesarios para abordar los aspectos relacionados con la Educación Alimentaria.

Por ello, se considera necesario un incremento de implementaciones prácticas, dado que es un tema de formación que suele estar dirigido a profesionales de la salud, más que a profesionales de la educación. Así como, la implementación de contenidos relacionados con la educación alimentaria en el centro o el PGA, ya que es deficiente a pesar de tener HE en el centro. Esto se ha reescrito en el texto para que quede más claro.

Por último, una vez más, se ha comprobado la importancia de llevar una vida y unos hábitos sostenibles y saludables, dado que la alimentación y una buena educación y conocimiento sobre ella poseen una relevancia primordial en la vida de cada uno de nosotros, así como una mejora en todos los aspectos y los procesos de aprendizaje. Así pues, resulta fundamental que la sociedad cumpla con los fines de la escuela, porque es cierto que sin educación y sin escuela no hay futuro. Pero “para hacer progresar la escuela, hay que saber cómo hacer escuela”, lo cual es una misión que nos incumbe a todos (Philippe Meirieu, 2004). Para saber cómo hacer escuela resulta relevante conocer

la opinión y las ideas de los y las docentes y de los demás miembros de la comunidad educativa, lo cual se ha comprobado -una vez más- por medio del presente trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). (2011). *Estudio de Alimentación, Actividad física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España (ALADINO 2019)*. <http://www.naos.aesan.msssi.gob.es/naos/ficheros/investigacion/ALADINO.pdf>

Aragón, L. (2015). El Huerto Ecológico Universitario: una propuesta educativa para trabajar por proyectos en el Grado en Educación Infantil en P. Membiela, N. Casado y M. I. Cebreiros (Eds.), *La enseñanza de las ciencias: desafíos y perspectivas* (pp. 271- 275). Meubook.

Armienta Moreno, D. E.; Keck, C.; Ferguson, B. G. y Saldívar Moreno, A. (2019). Huertos escolares como espacios para el cultivo de relaciones. *Innovación educativa*, 19(80), 161-178.

Barrón Ruiz, Á. y Muñoz Rodríguez, J. M. (2015). Los huertos escolares comunitarios: fraguando espacios socioeducativos en y para la sostenibilidad. *Foro de Educación*, 13(19), 213-239.

Bernat Navarro, M. y Adelantado-Renau, M. (2018). Los beneficios del huerto escolar; un recurso didáctico contra la obesidad infantil. *Publicaciones didácticas*, 93, 248- 251.

Cantero, J. M. y Gutiérrez, J. M. (1995). *Vamos a hacer un huerto. Manual práctico para el huerto escolar ecológico*. Fhersal.

Ceballos, M.; Escobar, T. y Vílchez, J.E. (2014). El huerto escolar: percepción de futuros maestros sobre su utilidad didáctica. *APICE (Comp.)*, 26 *Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales y segunda Escuela de Doctorado* (pp. 285-292). Huelva, Universidad de Huelva.

- Egea-Fernández, J. M.; Egea-Sánchez, J. M. y Guerrero, M. (2018). Huertos escolares como recurso para la educación agroecológica. El caso de la Región de Murcia. *Agroecología*, 11(1), 19–29.
- Enriquez-Martinez, O. G.; Martins, M. C.; Pereira, T. S.; Pacheco, S. O.; Pacheco, F. J.; Lopez, K. V. y Molina, M. C. (2021). Diet and lifestyle changes during the COVID-19 pandemic in Ibero-American countries: Argentina, Brazil, Mexico, Peru, and Spain. *Frontiers in nutrition*, 8, 671004.
- Estrella, A. y Jiménez, L. (febrero de 2020). *Los huertos escolares en España: educando para el cambio*. Centro Nacional De Educación Ambiental. [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/ceneam/carpeta-informativa-del-ceneam/numeros-anteriores/carpeta-febrero2020\\_tcm30-506748.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/ceneam/carpeta-informativa-del-ceneam/numeros-anteriores/carpeta-febrero2020_tcm30-506748.pdf)
- Eugenio Gozalbo, M. y Aragón Núñez, L. (2016). Experiencias en torno al huerto ecológico como recurso didáctico y contexto de aprendizaje en la formación inicial de maestros/as de Infantil. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(3), 667–679.
- Fernández Arroyo, J.; Puig Gutiérrez, M. y Rodríguez Marín, F. (2013). El uso del huerto escolar en la formación del profesorado de magisterio a través de la práctica educativa en *International Conference Re-conceptualizing the professional identity of the European teacher*. Sharing Experiences (2013) (pp. 699– 716). Copiarte.
- Gee, J.P. y Handford, M. (2013). *The Routledge handbook of discourse analysis*. Routledge.
- Gibbs, G. (2022). El análisis de datos cualitativos en Investigación Cualitativa (4º ed.). Morata
- Goldstein, S. (2016). *Youth and Food Literacy: A Case Study of Food Education at The Stop Community Food Centre en J. Sumner (Ed.), Learning, Food, and Sustainability*. Palgrave Macmillan.
- Marques Souza, T. D. J. y Cuéllar Padilla, M. D. C. (2021). Los huertos escolares y su potencial como innovación educativa. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*.
- Martín-Espinosa, N.; Díez-Fernández, A.; Sánchez-López, M.; Rivero-Merino, I.; Lucas-De La Cruz, L.; Solera-Martínez, M.; Martínez-Vizcaíno, V.; group, M.-K.; Xi, B.; Zhang, T.; Zhang, M.; Liu, F.; Zong, X.; Zhao, M.; Sorof, J.; Lai, D.; Turner, J.; Poffenbarger, T.; Portman, R.; Mc-Niece, K.; Poffenbarger, T.; Turner, J.; Franco, K.; Sorof, J.; Portman, R.; Ostrowska-Nawarycz, L.;q Nawarycz, T., Raj, M., Sundaram, K., Paul, M., Deepa, A., Kumar, R.; Kelishadi, R.; Ardalan, G.; Ghei-ratmand, R.; Majdzadeh, R.; Delavari, A.; Heshmat, R. y Portman, R. (2017). Prevalence of high blood pressure and association with obesity in Spanish schoolchildren aged 4–6 years old. *PLOS ONE*, 12(1), e0170926.
- Muñoz Cano, J. M.; Santos Ramos, A. J. y Maldonado Salazar, T. D. N. J. (2013). Elementos de análisis de la educación para la alimentación saludable en la escuela primaria. *Estudios sociales*, 21(42), 205–231.
- Muñoz, L. (11 de marzo de 2014). *Huertos escolares*. AgroHuerto. <https://www.agro-huerto.com/huertosescolares/>
- Rodrigo-Cano, S.; Soriano, J. M. y Aldas-Manzano, J. (2016). Valoración de la efectividad de la educación alimentaria en niños preescolares, padres y educadores. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 20(1), 32–39.
- Rodríguez-Marín, F.; Fernández-Arroyo, J.; Puig-Gutiérrez, M. y Díaz, J. E. G. (2017). Los huertos escolares ecológicos, un camino decientista hacia un mundo más justo. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 805–810.

Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, S. E. N. C. y Val, V. A. (2020). Cambios en los hábitos alimentarios durante el periodo de confinamiento por la pandemia COVID-19 en España. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 26(2),2.

WHO, World Health Organization. (2015). *Obesity WHO*. Geneva, Zwitterland: World Health Organization.

WHO, World Health Organization. (2016). *Pregnancy, childbirth, postpartum and newborn care*. WHO. World Health Organization. Geneva, Zwitterland: World Health Organization

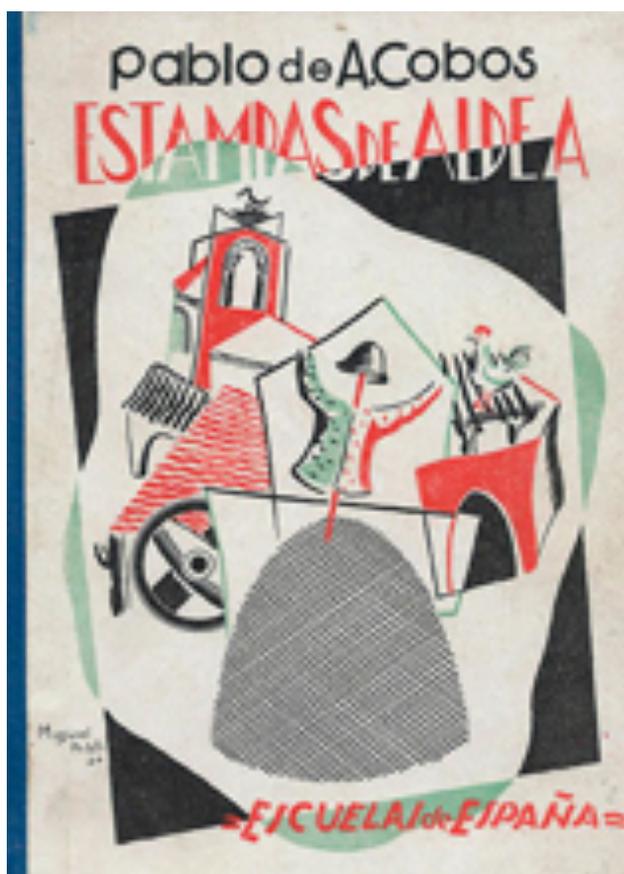
# Páginas educativas del ayer

## UN MUNDO QUE FUE: “ESTAMPAS DE ALDEA”, EL LIBRO COSTUMBRISTA DE UN MAESTRO REPUBLICANO

Fernando Hernández Sánchez

fernando.hernandez.sanchez@uam.es

Profesor Titular de Didáctica de las Ciencias Sociales  
Facultad de Formación de Profesorado y Educación, UAM



Estampas de aldea es un libro escolar de Pablo de Andrés Cobos que vio la luz en 1935, durante la Segunda República española. La obra, dirigida a un público infantil, refleja la vida y la cultura del mundo rural segoviano en aquel momento histórico en que parecía que la modernidad, por la vía de la urbanización y el cosmopolitismo, iba a convertirse en tendencia social y cultural hegemónica.

El libro apareció en 1935, presentado como una serie de treinta y seis relatos inspirados en su infancia y en su experiencia como maestro rural. El

compromiso del autor con la renovación educativa y cultural del país se traduce en una visión realista, pero también entrañable y respetuosa, de las gentes, las costumbres, las fiestas, los trabajos y los paisajes de su tierra natal, un mundo que iba camino de extinguirse ante el avance de la modernidad.

Los relatos estaban agrupados en cinco secciones: Las vacas, Los chicos, Las fiestas, Los pastores y Las tareas. Cada relato es una estampa colorida de una escena cotidiana o extraordinaria del ámbito rural. El autor utiliza un tono narrativo cercano y ameno, que invita al lector a participar de las experiencias y los sentimientos de los protagonistas. Algunos relatos tienen un carácter más descriptivo e informativo, como “La siega”, “La trilla” o “La matanza”; otros son más dramáticos o humorísticos, como “El incendio”, “El robo” o “La boda”; y otros tienen un aire más lírico o simbólico, como “La fuente”, “El arco iris” o “La nochebuena”. Los dibujos de Miguel Prieto, amigo del autor y colaborador de las Misiones Pedagógicas, son de estilo lineal y moderno y enriquecen el texto con su belleza y su expresividad. Sus ilustraciones son un homenaje al arte popular y a la tradición pictórica española. Estampas de aldea tuvo una gran acogida por parte del público y de la crítica, que lo consideraron como uno de los mejores libros infantiles de la época y representante de la mejor literatura infantil de la Segunda República.



## UNA VIDA EN LA ESPAÑA RURAL

El autor<sup>1</sup>, nacido en 1899 en La Cuesta, un pequeño pueblo de la provincia de Segovia, procedía de una familia modesta, de padre labrador y madre maestra. Fue ella quien le animó a cursar el bachillerato y obtener el título de maestro en la Escuela Normal. Allí entró en contacto con Blas Zambrano, padre de María Zambrano, que fue su profesor y mentor, y que le introdujo en la tertulia del Café de la Unión, donde conoció a Antonio Machado, Mariano Quintanilla y otros intelectuales segovianos. En 1921 comenzó su carrera docente como maestro en Valdepeñas (Ciudad Real), donde permaneció cuatro años. En 1925 solicitó el traslado voluntario a San Ildefonso, donde pudo participar activamente en las actividades culturales que organizaba la Universidad



<sup>1</sup> Pablo de Andrés Cobos, en Real Academia de la Historia: <https://dbe.rah.es/biografias/72294/pablo-de-andres-cobos>

Popular Segoviana, fundada por Quintanilla con el apoyo de Machado y Zambrano. Allí impartió clases sobre literatura, filosofía e historia, y colaboró en la revista *La Lectura Segoviana*. En 1930 fue nombrado director de enseñanza graduada, puesto desde el que impulsó una serie de reformas para mejorar la calidad educativa y la participación de los alumnos y las familias.

En 1926 obtuvo una beca de la Diputación Provincial para realizar un viaje por las escuelas de España, con el fin de conocer las experiencias pedagógicas más innovadoras y difundirlas entre sus compañeros. Una experiencia similar a la que llevaría a cabo el periodista Luis Bello y que llevaría a ambos a publicar sendos libros con el mismo título: *Un viaje por las escuelas de España*, en los que recogían sus impresiones sobre el estado de las escuelas primarias en las distintas regiones, ciudades y pueblos que visitaron, así como las condiciones sociales, las carencias materiales y los métodos pedagógicos que pudieron observar. En 1929 obtuvo otra beca para viajar por las escuelas de Francia, Bélgica y Suiza, lo que amplió sus horizontes culturales y le permitió conocer las corrientes pedagógicas europeas más avanzadas.

## LA TRAYECTORIA DE UN MAESTRO REPUBLICANO

En 1931 obtuvo por concurso una plaza de maestro en el Patronato Escolar de Barcelona, ciudad en la que se involucró en el movimiento republicano y socialista, colaborando en la prensa progresista con artículos sobre pedagogía. Entre 1932 y 1933 se integró en las Misiones Pedagógicas, un proyecto impulsado por el Ministerio de Instrucción Pública para llevar la cultura a las zonas rurales más aisladas y marginadas. Participó en varias misiones por distintas provincias, donde organizó actividades como bibliotecas ambulantes, proyecciones de cine, teatro, música, conferencias y debates. En estas misiones conoció a su futura esposa, la también maestra Enriqueta Castellanos Pereda.



En 1934 volvió a trasladarse a Madrid, donde obtuvo una plaza de maestro en el Orfanato Nacional de El Pardo. Era esta una institución de la beneficencia destinada a acoger y educar a la infancia huérfana o abandonada, cuya cuantía estimada en 1931 era de treinta y cinco por cada 1000 nacimientos a causa de razones, como la pobreza, la ilegitimidad, la falta de leche materna o la discapacidad. Esta cifra era muy elevada en comparación con otros países europeos y reflejaba la situación social y económica de España en esa época.

El origen del Orfanato se remontaba a 1869, cuando el político Juan Moreno Benítez fundó los Asilos de San Juan y Santa María en El Pardo<sup>2</sup>, unos edificios cedidos por la corona para albergar a los pobres de ambos sexos. Estos asilos funcionaron como centros de beneficencia privada hasta 1931, cuando el gobierno republicano los declaró de la Beneficencia General del Esta-

<sup>2</sup> <https://expinterweb.mites.gob.es/cuadroweb/documento/234>

do y los transformó en el Orfanato Nacional de El Pardo. Cuando Pablo de Andrés Cobos se hizo cargo de la institución, encontró con una situación de abandono y maltrato de los niños internados bajo la tutela de unas monjas que los sometían a una educación autoritaria y dogmática. Cobos intentó introducir cambios para mejorar las condiciones de vida y de aprendizaje de los huérfanos, pero se encontró con la oposición de la dirección del patronato y de las religiosas. Tras un año de lucha infructuosa, dimitió de su cargo. Posteriormente, la República asumió la gestión directa y expulsó a las religiosas.

El Orfanato se convirtió en un modelo de educación y asistencia social, inspirado en los principios de la Escuela Nueva. Se creó un patronato para su gestión, presidido por el filósofo Manuel García Morente, y se nombró un equipo de profesionales cualificados, entre los que destacaron el médico Luis Calandre, el pedagogo Juan de Selgas y la escritora Carmen Conde. Contaba con las ilustraciones del artista manchego Miguel Prieto, que adornaban las paredes y los libros del centro y que ilustraría Estampas de aldea. El Orfanato ofrecía a la infancia desvalida una instrucción primaria graduada, una formación profesional en diversos talleres, una alimentación adecuada, una atención sanitaria y una convivencia basada en el respeto y la libertad<sup>3</sup>. El Orfanato Nacional de El Pardo fue una experiencia pedagógica innovadora y progresista, que se vio interrumpida por la Guerra Civil. Durante el conflicto, el Orfanato fue evacuado a Valencia y se dividió en varios Hogares Infantiles. Tras la guerra, fue reorganizado por el régimen franquista, que lo trasladó de sus instalaciones en El Pardo, ocupadas por Franco como residencia oficial. Las niñas fueron enviadas al Orfanato Nacional “Agustina de Aragón” en Zaragoza, y los niños al Orfanato Nacional “San José” en Carabanchel Alto. El Orfanato Nacional de El Pardo dejó de existir en 1982, cuando se transformó en el Colegio Público Los Lujanes.

<sup>3</sup> [https://www.academia.edu/39258750/El\\_Orfanato\\_Nacional\\_una\\_parte\\_de\\_la\\_historia\\_de\\_Vista\\_Alegre](https://www.academia.edu/39258750/El_Orfanato_Nacional_una_parte_de_la_historia_de_Vista_Alegre)

## LA ESCUELA ACALLADA

La guerra y la dictadura franquista truncaron la difusión de Estampas de aldea. Pablo de Andrés Cobos se mantuvo fiel al gobierno legítimo, a cuyo servicio puso su experiencia en la obra pedagógica antifascista. Por ello, fue detenido en octubre de 1936 y encarcelado en la prisión provincial de Segovia. Allí sufrió torturas e interrogatorios. Fue juzgado por un tribunal militar que lo condenó a muerte por rebelión militar. Sin embargo, gracias a la intervención de algunos amigos influyentes, consiguió que le conmutaran la pena capital por treinta años de reclusión. En 1940 fue puesto en libertad condicional, pero quedó inhabilitado para ejercer la docencia. Se instaló en Madrid, donde tuvo que realizar diversos trabajos precarios para sobrevivir. A pesar de las dificultades, no renunció a su vocación intelectual y siguió formándose y escribiendo. Asistió a las clases que Ortega y Gasset impartía en el Instituto de Filosofía a finales de los años cuarenta, y se relacionó con algunos intelectuales progresistas que mantenían viva la llama del pensamiento crítico.

En los años sesenta inició una segunda etapa como escritor, publicando varios ensayos sobre los intelectuales que habían marcado a su generación, tanto los que permanecieron en España como los que se exiliaron. Colaboró en revistas como Estudios Segovianos e Ínsula, donde dejó testimonio de sus vivencias, sus lecturas y sus contactos personales con poetas, novelistas y filósofos. Su obra más destacada de este período es El pensamiento de Antonio Machado en Juan de Mairena (1969), un estudio original sobre la obra filosófica del poeta. Pero su libro predilecto, Estampas de aldea, fue prohibido y expurgado de las bibliotecas, y solo se conservan unos pocos ejemplares. Durante décadas, el libro quedó olvidado y solo fue redescubierto muchos tiempo después por algunos estudiosos e investigadores.

Pablo de Andrés Cobos murió el 4 de enero de 1973 en Madrid, sin haber visto restablecida la democracia ni reconocido su mérito como maestro y escritor. Su legado quedó disperso

entre sus familiares y amigos, hasta que algunos investigadores lo recuperaron para el conocimiento público.

En los últimos años se han realizado varias reediciones del libro, así como estudios e investigaciones sobre su contexto y su significado<sup>4</sup>. Estampas de aldea es un libro que invita a conocer y a valorar la diversidad y la riqueza del mundo rural ya prácticamente desaparecido, así como a reflexionar sobre los problemas y los retos que enfrenta un mundo en cambio.



<sup>4</sup> Zufriategui, A (2015): La hora de la aldea. Edición conmemorativa de Estampas de aldea. Madrid: Traficantes de sueños.

# Noticias y comentarios

## GEOPOLÍTICA DE UNA TRAGEDIA

¿Por qué querría Hamás lanzar un ataque así? Demostraron que son capaces de operaciones más complejas de lo que se creía, saben que el poder militar de Israel es muy superior y que su reacción será indiscriminada y terrible. Las Fuerzas Armadas israelíes bombardearon la Franja de Gaza a sangre y fuego. Luego lanzaron una amplia incursión terrestre. Si todo sigue el guion habitual, la respuesta israelí podría dejar miles de palestinos muertos y destrucción generalizada. ¿Pero y si fuera justo eso lo que Hamás buscaba?

### Impedir el acuerdo entre Israel y Arabia Saudí

El primer objetivo de Hamás es geopolítico. Busca dejar en evidencia a los países árabes que han firmado acuerdos de normalización con Israel y boicotear las negociaciones con Arabia Saudí. Lo ha sugerido uno de los aliados más fieles de Hamás: Hezbolá, la milicia chií del Líbano. Estados Unidos también ha reconocido en otras ocasiones que las tensiones con los palestinos dificultarían el acuerdo con Arabia Saudí.

Desde 2020, cuatro países árabes han establecido relaciones con el Estado de Israel: Emiratos Árabes, Baréin, Sudán y Marruecos. Otros, como Omán y Catar, están acercando posturas con el Gobierno israelí. Les impulsa la presión de Estados Unidos, pero también el que Israel sea un atractivo socio comercial al que comprarle armas y tecnología. Pegasus, el software de espionaje que Marruecos ha usado contra España o Francia, es un producto israelí.

Sin embargo, estos acuerdos son incómodos para los países que los firman. A pesar de que el conflicto árabe-israelí haya perdido protagonismo en la agenda internacional, las poblaciones árabes siguen apoyando la causa palestina. No es raro ver protestas ciudadanas en ciudades como Rabat cada vez que las fuerzas israelíes atacan territo-

rio palestino. Hamás espera que las imágenes de la destrucción de Gaza indignen al mundo árabe y pongan en aprietos a sus líderes.

No obstante, el mayor éxito para Hamás sería hacer descarrilar el acercamiento entre Israel y Arabia Saudí. Avalados por Estados Unidos, ambos países negocian un acuerdo que cambiaría la geopolítica de la región. La monarquía saudí ejerce de líder del mundo suní y acoge los santos lugares del islam; obtener su reconocimiento sería un enorme logro diplomático para Israel. El presidente estadounidense, Joe Biden, también un éxito en política exterior que poder vender de cara a las elecciones.

Arabia Saudí, por su parte, parecía dispuesta a aceptar la incomodidad a cambio de importantes concesiones por parte de Estados Unidos, como ayuda para desarrollar una industria de energía nuclear. Pero Hamás ha conseguido de repente que el precio a pagar por los saudíes sea mucho más caro, haciendo muy improbable que el acuerdo se cierre en el corto plazo. Como prueba, el comunicado que el Ministerio de Exteriores saudí ha publicado hoy, que culpa a Israel del ataque de Hamás.

### La guerra continúa y la lideramos nosotros

La segunda clave del ataque de Hamás es política: les sirve para reivindicarse como líderes de la resistencia palestina ante su población y el mundo. Los palestinos están gobernados por dos facciones enfrentadas. Por una parte, el partido-milicia islamista Hamás controla la Franja de Gaza, no reconoce el Estado de Israel y mantiene la lucha armada; está considerado un grupo terrorista por Estados Unidos, la Unión Europea, Israel y la mayor parte de países occidentales. Del otro lado está la Organización para la Liberación de Palestina (OLP), una coalición liderada por Fatáh, el parti-

do fundado por Yaser Arafat. La OLP gobierna en Cisjordania, no es islamista sino nacionalista, renunció a la lucha armada y tiene relaciones diplomáticas con Israel y Occidente.

Pero la postura conciliadora de la OLP no le ha hecho ganar apoyo entre los palestinos, al contrario. Su estrategia no está impidiendo que Israel siga colonizando territorio palestino. Dos tercios de los palestinos creen que la situación es peor ahora que hace treinta años, cuando se firmaron los Acuerdos de Oslo, la paz entre Israel y la OLP. Por si fuera poco, el líder de la OLP y presidente de la Autoridad Nacional Palestina, Mahmud Abás, tiene 87 años, sonadas acusaciones de corrupción y el mandato expirado desde 2009. Su única reacción ante esta crisis ha sido un comunicado en el que defiende “el derecho de los palestinos a defenderse del terrorismo de la ocupación”.

Frente al inmovilismo de Abás, los palestinos de Cisjordania han salido a las calles a celebrar el ataque de Hamás contra Israel. Hamás tampoco tiene apoyo unánime entre la población: en Gaza son habituales las protestas y están surgiendo milicias alternativas. Sin embargo, las encuestas dan veinte puntos de ventaja al líder de Hamás, Ismail Haniya, frente a Abás en unas hipotéticas elecciones presidenciales, aplazadas por la OLP desde hace catorce años. El 53% de los palestinos cree que la lucha armada es la mejor manera de acabar con la ocupación israelí, frente a solo el 20% que prefiere las negociaciones.

Humillar a Israel y lograr respaldo internacional El último objetivo de Hamás, y el más importante, es propagandístico. Su espectacular incursión pretende demostrar que, pese al férreo bloqueo y vigilancia israelíes sobre Gaza, una milicia puede hacer daño a la mayor potencia militar de la región en su propia casa. Hacer ver que Israel no es invulnerable y puede ser humillada, y que no habrá paz mientras continúe la ocupación. Lo han hecho dejando al menos 2400 israelíes muertos y 244 civiles y militares secuestrados.

Un elemento central de esta estrategia es el secuestro de israelíes. El rapto de sus ciudadanos es

un asunto especialmente sensible para el Estado de Israel. El caso más conocido es el secuestro y masacre de once atletas israelíes en los Juegos Olímpicos de Múnich 1972, pero ha habido muchos más y suelen provocar una virulenta reacción por parte de Tel Aviv. Una incursión de Hezbolá en la que fueron capturados dos soldados israelíes provocó la Segunda Guerra del Líbano en 2006. El secuestro y asesinato de tres adolescentes colonos israelíes en Cisjordania derivó en la guerra de Gaza de 2014.

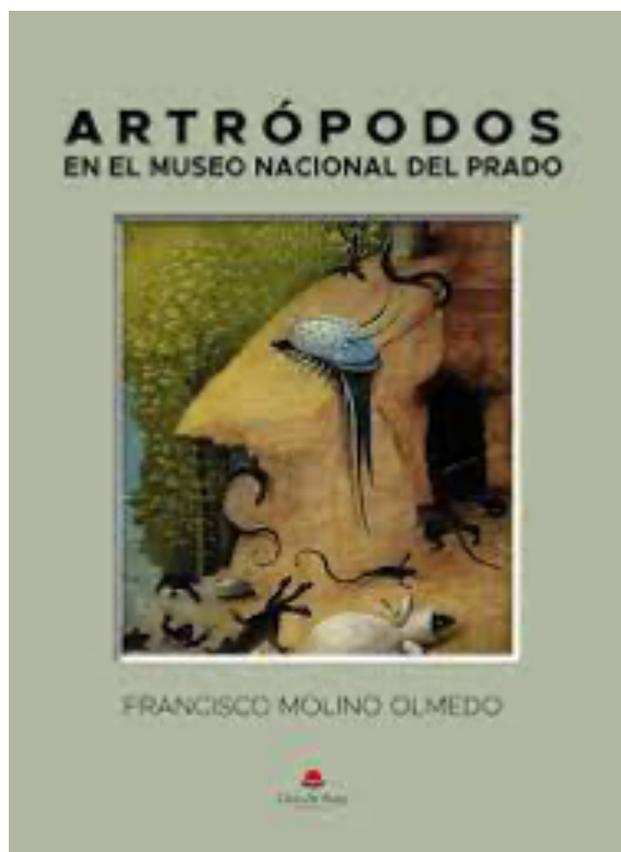
Por tanto, Hamás sabe que Israel responderá con dureza a esta humillación. Su Gobierno, el más ultraderechista de la historia del país, ya ha declarado el estado de guerra. El ministro de Defensa ha afirmado que “cambiarán Gaza para los próximos cincuenta años”. El que era hasta ahora el peor choque entre Israel y Hamás en la última década, el conflicto de 2014, duró cincuenta días y dejó más de 2.300 palestinos muertos y destrucción generalizada en la Franja por los bombardeos israelíes. Cabe esperar que esta vez el castigo sea peor. En el momento de publicar este escrito, Israel esta cumpliendo sus objetivos, poniendo a Hamas en una situación comprometida.

Todo el pueblo de Israel se unio en una consigna detras de su ejército AM ISRAEL JAI (el pueblo de Israel vive).

**Carlos Braverman**  
Master Political Science  
Instituto Campos Abiertos Tel Aviv  
Tel Aviv

# Reseñas bibliográficas

Molino Olmedo, Artrópodos en el Museo Nacional del Prado.  
Editorial CÍRCULO, 2022,  
331 páginas, ISBN: 9788411372084



¿Sabías que es amplísima la presencia de especies de animales pintadas por diferentes artistas en las colecciones de pintura del Museo Nacional del Prado? Sabiendo que los artrópodos representan el 76% de todas las especies de fauna que habitan la Tierra, no es de extrañar que estos estén representados en un buen número de obras de este museo.

Este libro es interesante para los especialistas y aficionados a la entomología, ya que se ha hecho una exhaustiva identificación de los artrópodos representados en los cuadros, pero también para los que quieren conocer con una mirada diferente las obras de arte que alberga el Museo del Prado.

El índice de realismo no se ha podido aplicar a todos los ejemplares estudiados, por eso el autor ha

analizado si los artistas dibujaban los ejemplares con rigor científico o basándose únicamente en otros criterios relacionados con la proyección de su obra al público. De los cuatro grupos principales de artrópodos: insectos, arácnidos, crustáceos y miriápodos, únicamente los miriápodos (ciempiés, milpiés, etc) no aparecen en ninguna obra de arte de este museo.

En total en la pinacoteca del Museo del Prado hay 214 formas de artrópodos representadas en 123 obras de 71 autores. De todas ellas, 65 son imaginarias, y el resto, 149, son especies reales que el autor ha podido identificar a nivel de familia, género e incluso especie. La mayor cantidad de artrópodos aparecen en las obras de los artistas Brueghel, sobre todo Jan Brueghel el viejo que es considerado como el mayor pintor en la representación de miniaturas de animales. Por lo general los ejemplares aparecen en las pinturas en su forma adulta, pero en ocasiones pintores como Jan Brueghel el viejo se atreve a pintar larvas y formas inmaduras.

Las mariposas son uno de los grupos más representado en las pinturas (35%) por su carácter ornamental, así como por el simbolismo que representan estos animales asociados a su vuelo grácil y elegante. Después serían las abejas, avispa y hormigas (11%) que presentan un alto contenido simbólico relacionado con la obediencia, orden, coraje (abeja); desorden, confusión (avispa); tesón constancia, prudencia (hormiga). Formas poco frecuentes en las pinturas como las arañas, las libélulas y los saltamontes son especialmente ilustrados por Jan Brueghel el viejo.

La calidad de impresión del libro es alta y cabe destacar que al final de este se puede disfrutar de un apartado de iconografía donde se presentan las imágenes de los artrópodos impresas en color para disfrute del lector. Es un libro recomendable

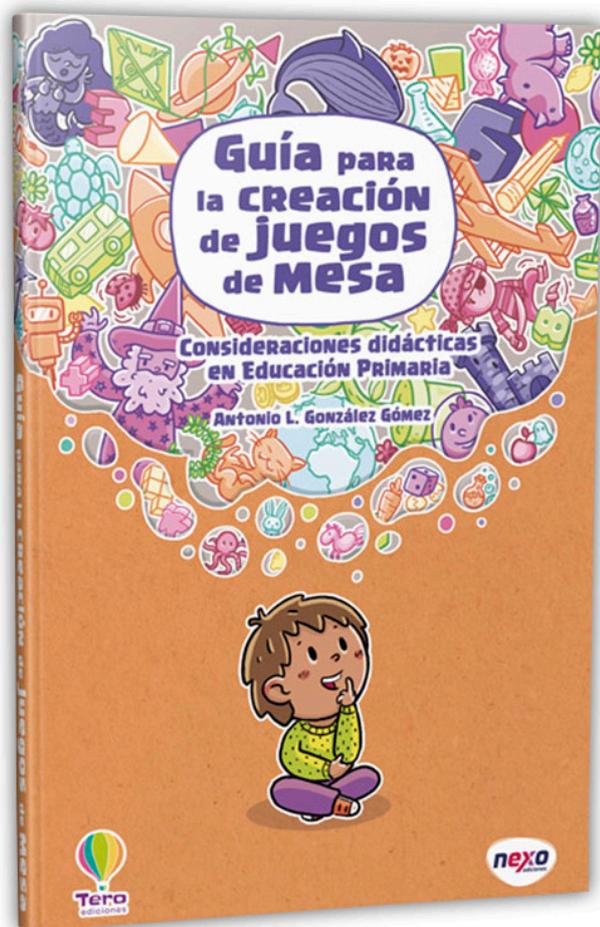
para satisfacer no solo a los aficionados al arte, sino también a los aficionados a la entomología. Pero sobre todo este libro es apto para curiosos y curiosas a los que les resulte atractivo arrojar una mirada diferente a las cosas.

**Rosa Gálvez Esteban**

rosa.galvez@uam.es

Profesora Ayudante Doctora de Didáctica de las  
Ciencias Experimentales  
Departamento de Didácticas Específicas  
Universidad Autónoma de Madrid

González Gómez, A.L.: Guía para la creación de juegos de mesa. Consideraciones didácticas en Educación Primaria. Tero Ediciones y Nexo Ediciones, 2023, 119 pags, ISBN: 978-8409118885



¿Son los juegos de mesa algo obsoleto que ha dejado paso a los videojuegos? Lo cierto es que existe un interés creciente por el uso de los juegos de mesa en el aula, con el objetivo de conseguir clases más dinámicas y que generen lo que los docentes e investigadores están ya cansados de escuchar: “aprendizaje significativo”. Antonio L. González Gómez, doctor en educación y maestro de Educación Primaria, decide aportar un poco de luz a la problemática de la educación actual y contribuir al diseño de materiales y secuencias didácticas con grandes resultados. Esta guía nace como muestra de la gran aceptación que tienen los juegos de mesa en su centro educativo y la inmensa motivación que estos generan entre su alumnado, no solo en el aula, sino también fuera

de esta. En definitiva, el propósito de este libro es presentar el marco teórico existente acerca de esta metodología, el uso de juegos de mesa, así como aportar una serie de pasos para la creación de estos, junto con ejemplos de algunos juegos ya existentes. Así, este libro se estructura en dos partes claramente diferenciadas, las cuales se comentarán a continuación.

La primera de las partes, “El juego de mesa en Educación Primaria. Creación de juegos de mesa e intervención”, como bien indica su título, hace un repaso a la bibliografía existente acerca de los juegos de mesa utilizados en el marco de la educación. Uno de los apartados que me ha resultado más clarificador, ha sido el destinado a la terminología que esto engloba. Así, aporta definiciones claras acerca de los términos “*serious games*”, “aprendizaje basado en juegos” y “gamificación”, pues muchas veces son tomados erróneamente como sinónimos. El autor continúa haciendo una clasificación de los juegos de mesa, para continuar con la breve historia de estos. En el segundo de los apartados de esta parte, comienza con lo que el título del libro ya adelanta, con una “guía para la creación de juegos de mesa”. Así, el autor hace un recorrido por todos los elementos, que, a su parecer, deberían tenerse en cuenta a la hora de diseñar un juego de mesa. Para cada uno de ellos, aporta una descripción y clasificación de los tipos existentes. Además, una de las cosas más útiles, es que aporta enlaces, aplicaciones y ejemplos concretos para el diseño de estos. Incluso, hace pequeñas relaciones entre los distintos elementos y los contenidos y competencias recogidos en el currículo de Educación Primaria. En definitiva, el hilo conductor de esta guía resulta muy atractivo, pues una vez explicados todos los elementos y los beneficios de estos juegos de mesa, pasa a ponerlos en práctica en la segunda parte de este libro.

En esta segunda parte, “Ejemplos de *serious games* en Educación Primaria”, Antonio deja constancia de que toda la parte primera del libro comentada con anterioridad no es algo puramente teórico, sino que se hace tangible una vez se comienza con el diseño de estos juegos de mesa. Y es aquí donde llega mi parte favorita del libro, pues el autor utiliza unas tablas muy útiles y visuales para presentar cada uno de los juegos de mesa. En estas aparece un resumen de todos los aspectos necesarios que deberían cubrirse a la hora del diseño de un juego (tipo de alumnado al que se dirige, tiempo, temática principal, objetivo, dinámica, mecánica, interacción, etc.). Pero hay más, no solo hace referencia a esos elementos antes comentados, sino que existen celdas destinadas a la relevancia pedagógica del juego. Así, el autor remarca la importancia de ese componente educativo que reside tras cada uno de estos juegos. Por ello, la tabla también hace referencia a la temática principal, y área de conocimiento, en referencia al currículo existente, en la que está basado el juego.

En definitiva, el libro “Guía para la creación de juegos de mesa. Consideraciones didácticas en Educación Primaria.” debería ser uno de esos libros de consulta de cualquier profesional dedicado a la educación. Si bien es cierto que, como indica el título, el autor ha querido enmarcar esta metodología en Educación Primaria, las ideas y consejos que aporta son perfectamente adaptables a cualquier otro nivel o entorno educativo en el que se desee poner en marcha. Como bien indica el prólogo de este libro, si no hay mayor motivación en nuestros estudiantes que conseguir un reto o ganar la partida, ¿por qué no utilizar los juegos de mesa para enseñar los contenidos curriculares de manera fácil y divertida?

**Ángela Bermejo San Frutos**

angela.bermejo@estudiante.uam.es

Docente e Investigadora en Formación de

Didáctica de la Ciencias Experimentales

Departamento de Didácticas Específicas

Universidad Autónoma de Madrid

Vadillo Muñoz, J: Historia del movimiento libertario español.  
Del franquismo a la democracia.  
La catara, 2023, 272 pags, ISBN: 978-84-1352-780-2.



Pese a lo que declamó enfáticamente el denominado “parte de la victoria” del 1º de abril de 1939, lo que terminó ese día no fue la guerra, cuyo estado proclamado en las plazas el 17 y 18 de julio de 1936 se prolongó hasta junio de 1948: lo que remató fue todo un mundo, el de la cultura obrera que se había ido construyendo paciente y laboriosamente desde las últimas décadas del siglo XIX. Casas del pueblo, ateneos, sociedades de oficios y de socorros mutuos, sindicatos únicos y de rama, bibliotecas populares, conjuntos corales, grupos de teatro y excursionismo, cooperativas de viviendas baratas y de consumo, economatos populares, escuelas racionalistas, colectividades agrícolas, el rico entramado, en definitiva, de la sociabilidad proletaria y popular que resultó

arrasado por el embate exitoso del bloque reaccionario liderado por militares y monárquicos, clericales y falangistas. Sus escombros quedaron amontonados en el archivo de las incautaciones efectuadas por la Delegación Nacional de Servicios Documentales, en Salamanca, sin otro orden ni lógica que los necesarios para extraer de ellos el máximo de información para facilitar la represión. De aquel hundimiento, la Confederación Nacional del Trabajo (CNT), la que había sido una de los dos grandes organizaciones sindicales vertebradoras del movimiento obrero español en el primer tercio del siglo XX, salió derrotada, aplastada, dispersa y escindida.

Con este libro, Julián Vadillo cierra el ciclo de una trilogía básica para entender la historia del movimiento libertario en España. Su incansable rastreo de los archivos nacionales y foráneos en los que se encuentra remansada la resaca de fuentes primarias relativas al anarquismo ibérico y su conocimiento de la bibliografía relevante nos proporciona un cuadro dinámico y perfectamente contextualizado de la trayectoria de la organización anarcosindicalista, desde el final de la guerra de España hasta la transición. Sus militantes conocieron el aislamiento en los montes y barrios en los que se refugiaron para reorganizar la lucha clandestina, la dureza de los campos de internamiento franceses, los trabajos forzados en la Argelia de Vichy y el amargo sabor del exilio en los cafés de Toulouse o Ciudad de México.

La guerra mundial convocó al combate a quienes ya tenían experiencia de haber hecho armas contra el Eje por interposición. Los anarquistas españoles se sumaron a la resistencia y tuvieron un papel destacado en los frentes en que combatieron, sobre todo en Francia y el norte de África. El saludo con las manos entrelazadas de los integrantes de la Novena División del general Leclerc durante la liberación de París quedó fijado como

un icono para la posteridad. Después de la victoria con V mayúscula, se sucederían casi sin solución de continuidad una ingenua confianza en la liberación de su propio país, un despeño en el desengaño y el padecimiento de los efectos colaterales de la guerra fría, que a todos acabaría por poner bajo caución. Fueron años de travesía del desierto, de acciones heroicas, de tentativas de reconstrucción y de periódicas caídas, de abnegación y de desafección, de desafíos e infiltraciones. Los anarquistas dejaron trazos de su paso por todos los archivos policiales y judiciales a ambos lados de la frontera, mientras en el país surgía un nuevo movimiento obrero al compás de los planes de estabilización y desarrollo, huérfano de referentes y cortado de sus raíces históricas por la salvaje acción quirúrgica del baño de sangre fundacional.

Agotadas las fases autárquica y desarrollista del franquismo, sin acomodo ya en un escenario internacional que había desalojado a los fascismos treinta años antes y apuraba los efectos de un periodo excepcional de crecimiento económico, la dictadura dio paso a un proceso de transición sin ruptura -y sin memoria- a la democracia. El movimiento libertario irrumpió de nuevo en la escena, una vez recuperada la legalidad, reclamando sus fueros. Pero, como en el caso de otros actores históricos, su camino se vio trufado de confrontaciones internas y errores penalizables en términos de apoyo por una sociedad en la que habían calado hondamente el paradigma del consenso y una percepción peyorativa del conflicto. Los héroes y heroínas del pasado y los grandes ideales de emancipación colectiva cotizaban a la baja en un mercado sociopolítico dominado por los valores de la moderación, el individualismo, la eficacia económica y la invocación de un vago concepto de modernidad. Otro mundo que, a su vez, se hundiría en los fragores iniciales del siglo XXI y al que ahora, desde la perspectiva que proporciona el conocimiento del camino recorrido por aquellos a quienes nos une el hilo de la memoria, intentamos buscar alternativas.

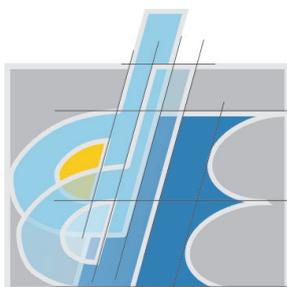
**Fernando Hernández Sánchez**

fernando.hernandez.sanchez@uam.es

Profesor Titular de Didáctica de las Ciencias Sociales

Departamento de Didácticas Específicas

Universidad Autónoma de Madrid



**Departamento de Didácticas Específicas**  
Universidad Autónoma de Madrid

### ENFOQUE Y ALCANCE

La revista electrónica de investigación educativa del Departamento de Didácticas Específicas de la Universidad Autónoma de Madrid tiene como objetivo la divulgación de investigación en didácticas específicas, con atención especial a las áreas de didáctica de la matemática, ciencias experimentales y sociales. La revista está dirigida a todos los profesionales de la enseñanza y también a los alumnos.

### PERIODICIDAD

La revista cuenta con una periodicidad de publicación semestral.

### PROCESO DE EVALUACIÓN POR PARES

Los artículos serán revisados por dos evaluadores externos que emitirán su valoración sobre los mismos, y la conveniencia o no de su inclusión en la revista. En caso de evaluación dispar se recurrirá a un tercer evaluador. Todos los trabajos serán originales para ser sometidos a evaluación de los mismos y a su publicación.

### POLÍTICA DE ACCESO ABIERTO

Esta revista proporciona un acceso abierto inmediato a su contenido, basado en el principio de que ofrecer al público un acceso libre a las investigaciones ayuda a un mayor intercambio global de conocimiento.

### INDIZACIÓN

Didácticas Específicas se encuentra indexada en las siguientes bases de datos: Dialnet, ISOC, Latindex, MIAR, CIRC, Qualis-CAPES (B1) y Dulcinea.

