

COMPETENCIAS TRANSVERSALES PARA LA FORMACIÓN Y LA PROFESIONALIDAD



1542

Universidad
Zaragoza



Competencias transversales para la formación y la profesionalidad

José Luis Alejandro Marco

Alejandra Cortés Pascual

José Domingo Dueñas Lorente

(coordinadores)



1542

**Universidad
Zaragoza**

Vicerrectorado de Política Académica
Vicerrectorado de Educación Digital y Formación Permanente
Centro de Innovación, Formación e Investigación en Ciencias de la Educación

2024

Competencias transversales para la formación y la profesionalidad/
Universidad de Zaragoza. Vicerrectorado de Política Académica de la
Universidad de Zaragoza, Vicerrectorado de Educación Digital y Formación
Permanente, Centro de Innovación, Formación e Investigación en Ciencias
de la Educación (coord.) -Zaragoza: Universidad de Zaragoza, 2024. 272pp.

Recurso electrónico

ISBN: 978-84-09-66207-4

Enlace permanente: <https://zaguan.unizar.es/record/145309>

DOI: 10.26754/uz.978-84-09-66207-4

I. Universidad de Zaragoza. Vicerrectorado de Política Académica,
coord. II. Universidad de Zaragoza. Vicerrecto- rado de Educación Digital y
Formación Permanente. III. Universidad de Zaragoza Centro de Innovación,
Formación e Investigación en Ciencias de la Educación, coord. 1.- Universidad
de Zaragoza - Innovación docente - Congresos 2.-Enseñanza superior -
Innovaciones - Congresos 3.- Enseñanza superior - Investigación - Congresos
4.- Tecnología educativa - Enseñanza superior - Congresos 5.- Difusión de la
innovación - Enseñanza superior - Congresos

Primera edición: 2024



© Los autores de los capítulos de Competencias transversales para la formación y la profesionalidad

© De la presente edición, Universidad de Zaragoza. Vicerrectorado de Política Académica de la Universidad de Zaragoza, Vicerrectorado de Educación Digital y Formación Permanente y Centro de Innovación, Formación e Inves- tiguación en Ciencias de la Educación

NOTA EDITORIAL: Los editores no podrán ser tenidos por responsables de los posibles errores aparecidos en la publicación.

Diseño gráfico y Maquetación: María Teresa Pérez Yago

Corrección de estilo: Centro de Innovación, Formación e Investigación de la Universidad de Zaragoza (CIFICE)

Desarrollo de aprendizaje interdisciplinar contextualizado en el Canal Imperial de Aragón como recurso didáctico

Development of interdisciplinary learning contextualized in the Imperial Canal of Aragon as a didactic resource

Pueyo Anchuela, Ó.; Martín-García, J.; Sebastián López, M.; Rodríguez Casals, C.; Aragüés Díaz, A. M.; de Echave Sanz, A. C.; Guallart Moreno, C.M.D.; Bermejo Malumbres, E.; Martínez López, J., Pallarés Jiménez, M.A., Kratochvil, O.

Departamento de Didácticas Específicas. Facultad de Educación. Universidad de Zaragoza. IUCA

Resumen

El aprendizaje en contexto ofrece una oportunidad para la integración de conocimientos que tradicionalmente se desarrollan de manera disciplinar. La utilización de contextos comunes para el aprendizaje, así como la ejemplificación a través de actividades integradas en la formación de futuros docentes, puede facilitar la inclusión de saberes y enfoques didácticos que normalmente se abordan de forma parcial o con objetivos de aprendizaje distintos. El desarrollo de una actividad conjunta desde la perspectiva de las Ciencias Sociales y las Ciencias Naturales permite construir una visión conjunta de la realidad que se integra en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El diseño de una secuencia de actividades que incluye tanto el trabajo preparatorio en el aula como el desarrollo de una salida de campo para recoger información, seguido de un análisis reflexivo posterior en el aula y en el laboratorio, contribuye a construir el significado tanto del agua como agente modificador del medio, como de los cambios físicos y químicos que la afectan, y también a comprender holísticamente el concepto de ecosistema. En este trabajo se presenta la secuencia de actividades desarrolladas en torno al Canal Imperial de Aragón en el entorno de Zaragoza.

Palabras clave

Aprendizaje en contexto; situación de aprendizaje; aprendizaje interdisciplinar; características del agua; ecosistema.

Abstract

Learning in context offers an opportunity for the integration of knowledge that

traditionally develops in a disciplinary manner. The use of common contexts for learning, as well as the exemplification of integrated activities in the training of future teachers, can facilitate a joint knowledge and didactic approaches that are normally carried out with different learning objectives in different subjects. The development of an interdisciplinary activity from the perspective of the Social Sciences and Natural Sciences allows the construction of an integrated view of reality that is carried out in the teaching-learning process. The design of a sequence of activities that includes both preparatory work in the classroom and the development of a field trip where information is collected, followed by a reflective analysis in the classroom and laboratory, contributes to building the meaning of water as a modifying agent of the environment, to understanding the physical and chemical changes that affect water and to comprehensively understanding the concept of ecosystem. This work presents the sequence of activities developed around the Canal Imperial of Aragón in the urban area of Zaragoza.

Key Words

Context-based learning; learning situation; interdisciplinary learning; water characteristics; ecosystem.

Introducción

La introducción de las situaciones de aprendizaje en la reciente incorporación legislativa en educación primaria (LOMLOE) promueve el desarrollo de aspectos competenciales, de aprendizaje contextualizado y que pueda fomentar el desarrollo del pensamiento reflexivo y crítico. El desarrollo de actividades de aprendizaje contextualizadas, de manera interdisciplinar, ha sido el objetivo del PIIDUZ “Colaborando entre Didácticas Específicas: buscando una formación integral del profesorado”. El proyecto surge como consecuencia del nacimiento del Departamento de Didácticas Específicas que imparte docencia en los grados de Magisterio de Educación Infantil, Primaria y en el Máster de profesorado, incorporando la formación en geografía, geología, biología, física, química, lengua castellana e historia.

Con el objetivo de desarrollar actividades conjuntas tanto por parte del profesorado y estudiantes, como también con la premisa de dotar de una visión integral del entorno a este estudiantado, se planteó trabajar a partir del Canal Imperial de Aragón el contexto local, desde el que incorporar aspectos interdisciplinarios y competenciales que facilitaran la visión del entorno de una manera holística. El proyecto se centra en el desarrollo de una secuencia compuesta por una contextualización previa, el desarrollo de una actividad sobre el terreno en el entorno de la ciudad de Zaragoza donde recoger información guiada por parte de los docentes y, finalmente, sesiones de reflexión y de trabajo cooperativo en el aula. El objetivo didáctico es analizar desde las perspectivas asociadas a las diferentes didácticas específicas la misma realidad: el Canal Imperial de Aragón a su paso por Zaragoza. Esta actividad estuvo dirigida a la formación de futuros docentes de Magisterio en Educación Primaria. La secuencia

se desarrolla durante el primer cuatrimestre del curso académico con estudiantes de segundo curso, en paralelo al periodo docente de las asignaturas Didáctica de las Ciencias Sociales I y Didáctica del Medio Físico y Químico en la Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza.

El diseño de actividades integradas requiere considerar tanto la perspectiva de aproximación disciplinar como las metodologías y enfoques inherentes a cada una de las disciplinas involucradas. Esto permite una visión más completa del entorno y la formación didáctica de futuros docentes en una situación de aprendizaje contextualizada. El desarrollo de la actividad se centra en el *Ciclo del Agua* y en el *Ciclo Integral del Agua*. Estos tópicos suelen abordarse con diferencias en la praxis didáctica y conceptual desde cada una de las perspectivas, pero que, sin embargo, se enmarcan dentro del conocimiento del medio tanto desde las Ciencias Sociales como de las Naturales. Este enfoque implica poder abordar los procesos, los fenómenos y los conceptos que forman parte del ciclo, como también los relacionados con la disponibilidad de agua de calidad y accesible, las propiedades del agua y el cambio de condiciones ambientales que genera el incremento de la disponibilidad hídrica en términos ecológicos, de sensación ambiental y de cambio de las condiciones climáticas locales.



(Figura 1. Fotografía (Google Earth) con la localización del Ebro y el Canal Imperial de Aragón (nótese el desarrollo de la huerta entre ambos). El Canal Imperial de Aragón deriva aguas del cauce del Ebro en el entorno de Tudela (Navarra) y desarrolla un cauce artificial paralelo al cauce del Ebro y situado más alto topográficamente que éste.

Descripción de la propuesta de actividad.

La actividad se inicia a partir de una charla explicativa sobre el Canal Imperial, su contexto histórico, su desarrollo, envergadura y significado. En segundo lugar, se desarrolla la salida de campo a través de la interacción y los aprendizajes que pueden ser desarrollados a partir de la interacción con distintos docentes (Del Carmen, 2011). En esta salida, en la que participan de manera conjunta docentes de ambas disciplinas, se desarrollan actuaciones concretas de observación, recogida de datos, toma de muestras y análisis posterior. Las distintas actividades se desarrollan desde un enfoque distinto, pero con el mismo nexo de unión para observar el entorno desde ópticas complementarias.

La salida interdisciplinar permite tomar perspectiva de la relación entre el ser humano y el medio, la conceptualización de las relaciones entre los elementos formadores del ecosistema, las consecuencias de las actuaciones antrópicas como agente modificador del entorno, los cambios producidos por la acción antrópica y las alteraciones del equilibrio ecosistémico existente y la formación de nuevas estructuras de relación o conexiones tróficas. La recogida de información se hace de manera estructurada y guiada empleando un cuadernillo diseñado explícitamente para la salida y que pretende fomentar el desarrollo de prácticas científicas (NRC 2012) como la observación, exploración, descripción y argumentación. Esta secuencia desarrollada a través de preguntas guiadas permite separar la observación (los hechos), su descripción, la interpretación y el análisis del significado a través de la explicación y argumentación. La recogida de datos incorpora intencionalmente la integración de las observaciones tanto del entorno natural como antrópico. Simultáneamente se realiza la toma de datos geoposicionados de la actividad y la toma de fotografías durante el recorrido para poder emular, con posterioridad, el desarrollo de un itinerario virtual que recoja las evidencias sobre el terreno.

Dentro del contexto de la recogida de muestras de agua del Canal Imperial se plantea como reto a resolver, la problemática de accesibilidad de agua de boca de la ciudad de Zaragoza. En este momento la toma de agua de boca procede principalmente de una canalización existente desde el embalse de Yesa, aunque tradicionalmente, y puntualmente, la ciudad de Zaragoza toma como abastecimiento de agua de boca las aguas del Canal Imperial o del propio río Ebro. La situación a analizar es valorar si podría retomarse la toma de agua del Canal Imperial ante el fallo del suministro de agua del Pirineo. Durante la salida se solicita a los estudiantes que valoren aspectos que pueden afectar a la calidad del agua, a partir de una descripción del entorno, de las características sensoriales del agua, su transparencia y la caracterización de la temperatura, pH y conductividad eléctrica. Dichas propiedades y características del agua serán analizadas de nuevo durante una sesión de laboratorio posterior, donde además de la evaluación del cambio del aspecto de dichas aguas, se realiza un análisis comparado de las características del agua de laboratorio, del grifo, de aguas tomadas del río Ebro y las del propio Canal Imperial. La comparación y descripción de las muestras de agua, tanto a nivel individual o del grupo clase, permite desarrollar de nuevo la observación, descripción y comparación entre las muestras.

En el núcleo de la secuencia, el concepto de ecosistema y los efectos antrópicos

En el caso del entorno de la ciudad de Zaragoza, y en buena medida a lo largo de todo el recorrido del Canal Imperial, el contexto climático se relaciona con un medio de estepa que presenta un claro contraste en el desarrollo vegetativo habitual del entorno de Zaragoza (Figura 1). En este sentido, la descriptiva del recorrido del propio Canal (especies, densidad o desarrollo vegetativo) frente al entorno próximo estepario permite identificar la causalidad de una modificación antrópica, la modificación del medio, y la evolución del ecosistema y de las cadenas tróficas relacionadas.

En este sentido, el medio estepario del entorno de Zaragoza se define por unas condiciones climáticas de tipo semiárido, escaso desarrollo edáfico, bajo desarrollo vegetativo, de bajo porte, de poca profundidad de las raíces y de especies adaptadas a condiciones de baja disponibilidad hídrica durante buena parte del año. Esto produce una vegetación de tipo xerófila, compuesta por matorral bajo, con hojas y portes adaptados para retener el agua y con pocos individuos. La baja biomasa de la base de la cadena trófica afecta al resto de la pirámide, que se caracteriza por pocos individuos, adaptabilidad y capacidad migratoria. Esto define un medio complejo en el que el número de especies involucradas puede ser muy alto pero que define un medio de baja estabilidad, vulnerable y susceptible de ser afectado por cambios, antrópicos o naturales, en su persistencia.

Sin embargo, aunque el Canal Imperial, atendiendo a su localización debería mostrar estas características esteparias, la construcción del canal, introdujo un medio con mayor desarrollo vegetativo, tanto arbóreo como de sotobosque, y un incremento de la biomasa (tanto en flora como en fauna asociada).

La comparación entre un medio estepario y otro aparentemente fluvial permite identificar la causalidad de la modificación intencional antrópica de la disponibilidad hídrica. La construcción del Canal implicó la excavación, construcción, adecuación de las orillas y plantación de arbolado. Sin embargo, el cambio de la disponibilidad hídrica permitió la persistencia de dicha vegetación (existencia de chopos y álamos típicos de medios de alta disponibilidad hídrica). Esta vegetación permite la aparición de un sotobosque asociado y un incremento neto de la biomasa del sistema que se propaga a la cadena trófica y al número de individuos de cada uno de los escalones superiores de la misma. Este contexto, se produce de manera artificial, lo que permite la identificación de la causalidad entre la modificación antrópica y los cambios producidos, que, en este caso, son sinérgicos y de incremento del número de interacciones tróficas y la complejidad del sistema principalmente en el número de individuos.

La comparativa de la descripción del entorno del Canal Imperial es análoga a la de la disponibilidad hídrica y ecosistema fluvial de la llanura de inundación del propio cauce del Río Ebro. Es decir, el cambio en la disponibilidad hídrica genera un cambio drástico del medio, pero, en este caso, se plantea el cambio antrópico concreto como motor de variación del

ecosistema de forma intencional. Este cambio, a partir de la descripción y evaluación de los agentes de cambio, permite generalizar la complejidad del ciclo energético/trófico existente en los ecosistemas a partir de la propia descripción y comparación.

Paralelamente, la conceptualización del ecosistema se desarrolla integrando distintas fuentes de información que provienen del análisis de las precipitaciones y temperaturas (climograma) y de la descriptiva paisajística del medio (características del medio físico y biótico). La causalidad entre el cambio de una de las condiciones (disponibilidad hídrica), y las consecuencias de dicha modificación permite sentar las bases para inferir los balances energéticos y tróficos, el concepto de equilibrio y la dinamicidad del medio. Esto pone de manifiesto la influencia que puede desarrollarse de manera sinérgica a partir de una modificación puntual y la vulnerabilidad del medio ante cambios de las condiciones climáticas (temperatura o lluvias). Esta comparación entre ecosistemas permitir identificar el agua como agente de cambio.

En este momento se introduce la evaluación de calidad del agua para su potencial uso de boca. La variabilidad de algunos de los aspectos observables de las aguas tanto en el Canal como en el análisis posterior de laboratorio permite identificar características organolépticas que pueden variar frente a otras que persisten en las mismas (dicotomía de cambio físico vs. cambio químico). Tanto el análisis comparado como también de la modificación intencional de las propiedades del agua, plantea la herencia de interacción con agentes naturales y antrópicos en su evolución. Esto supone, que la reflexión de agua buena-agua mala que se definía previamente (figura 2), abre también la posibilidad del destino de uso de la misma. El agente (agua) no es bueno o malo intrínsecamente, sino que depende del destino que se va a dar, y donde la percepción de los cambios físicos (mezclas y su separación) pueden ser relativamente sencillos de articular tanto desde una perspectiva natural (filtrante del medio natural/suelo) como antrópico (separación por tamaños de partículas en el agua) frente a los cambios químicos que modifican las propiedades del agua y que son más difícilmente eliminables sin introducción de procesos energéticamente más costosos.

La actividad de laboratorio de caracterización comparada de las aguas tanto en su recogida en el Canal como con posterioridad, la modificación intencional de las aguas y la comparación entre distintos tipos de aguas en relación a indicadores tanto de procesos físicos como químicos, permite ampliar la perspectiva del significado del *agua con cosas* (cambio físico) y *cosas que cambian el agua* (cambio químico). Esto implica una percepción más amplia del agua como vehículo de cambio, como receptor de su recorrido y del destino de empleabilidad de la misma.

Reflexiones de la actividad propuesta

La integración de la observación del medio desde distintas perspectivas facilita que los estudiantes puedan comprender la complejidad real del medio físico y natural. La conceptualización exclusivamente disciplinar no permite una comprensión holística del medio

y del entorno para poder identificar los equilibrios y sistemas ocultos. En ocasiones, la categorización terminológica del medio dirige a un aprendizaje memorístico y reproductivo, a veces explicativo, pero sin la comprensión de la visión real del medio analizado. La actividad propuesta en el contexto de una infraestructura antrópica con un significado histórico, económico y social, así como por la presencia de modificaciones del medio natural por la actuación intencional antrópica puede sintetizarse en la modificación de la disponibilidad hídrica (Figura 2). Este cambio, genera una modificación drástica que es observable primero a partir de describir el medio, comparar con el entorno próximo y analizar los cambios en términos de los ecosistemas existentes. La acción intencional de cambio de la disponibilidad hídrica define la variabilidad comparada del medio donde desarrollar observaciones, descripciones, comparaciones y argumentación sobre las consecuencias de dicho cambio intencional en la modificación del medio.



Figura 2.-Esquema de progresión de reflexiones y aprendizajes asociados a la actividad propuesta en el entorno del Canal Imperial.

Esta relación de causalidad permite construir el significado del cambio en términos de variación de la disponibilidad de nutrientes, de la cadena trófica, de la biomasa de cada uno de los niveles de la misma, el balance energético y de reciclado dentro del sistema y de la eventual complejidad de un ecosistema en términos de interacción y equilibrio dinámico. La

cuestión del uso de agua para suministro suscita la intencionalidad del uso de la misma, desde la perspectiva de ¿agua limpia/agua sucia? o ¿agua buena/agua mala? La descriptiva durante la toma de muestras, como también en los análisis posteriores, permite identificar el agua y sus modificaciones desde una perspectiva no reversible como introducción del concepto de contaminante (aquello que altera de forma nociva la pureza o las condiciones normales del agua). Esta definición puede albergar percepciones asociadas a cambios físicos y químicos según la propia definición de la RAE. La conceptualización planteada en la actividad va dirigida principalmente a la referencia de contaminante como aquella sustancia que modifica las propiedades del agua que es un enfoque dirigido al cambio químico (*agua con cosas y cosas que cambian el agua*).

La diferenciación de cambios físicos y químicos, a partir del uso del agua para consumo y potabilización de la misma, permite introducir el concepto de herencia del agua y la facilidad que tiene la separación física frente al cambio de las propiedades del agua para su potabilización (cambios conceptualmente más complejos, menos reversibles si no se introduce la necesidad del cambio de estado como purificación y con la inversión energética necesaria).

La perspectiva del agua como bien escaso, con limitada accesibilidad, refiere también a su empleabilidad desde el punto de vista antrópico. La comprensión del ODS 6 va más allá de la accesibilidad en genérico, sino que se constata como disponibilidad de agua potabilizable de manera energéticamente sostenible, como también la importancia del depuración y saneamiento de las aguas. Esto, desde la perspectiva de los cambios químicos por disolución, implica evitar la contaminación (modificación) del agua para su eventual retorno a la naturaleza. La depuración, y en buena medida la potabilización, se centra principalmente en cambios físicos, para su posterior reutilización y potabilización.

Reflexiones finales

La LOMLOE plantea una educación centrada en el desarrollo competencial y el abordaje interdisciplinar en torno a situaciones de aprendizaje. Estas situaciones puedan generar aprendizajes propios de distintas disciplinas desde una perspectiva integrada y holística. En el diseño de actividades en la formación de futuros docentes debe plantearse el paso desde su rol de estudiantes receptores del conocimiento al de diseñadores y desarrolladores de actividades de aprendizaje.

De esta forma, la formación de docentes debe orientarse a que ésta sea útil y similar a su desempeño real en las aulas. Esto requiere una perspectiva más interdisciplinar e integral que las limitadas a las diferentes didácticas específicas. En este sentido, la estructura clásica y el diseño curricular de la docencia dificulta el desarrollo de situaciones de aprendizaje donde converjan aprendizajes transversales e interdisciplinares. En este sentido, la secuencia de actividades propuesta proporciona una actividad ejemplificadora que ofrece la oportunidad de adentrarse en un modelo más integrador e interdisciplinar.

En el caso concreto del proyecto que se ha descrito, la integración de perspectivas y enfoques distintos sobre el mismo contexto permite una visión transversal e interdisciplinar de la descriptiva del mismo objetivo de aprendizaje que va más allá de la primera impresión. La participación de visiones disciplinares distintas sobre el mismo lugar permite ayudar en la integración tanto disciplinar como de visión del mundo más allá de una visión parcial monodisciplinar. Por otro lado, asienta la orientación de conceptualización y ejemplificación para el desarrollo del conocimiento del medio dentro de Educación Primaria para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Sociales y de las Ciencias Naturales.

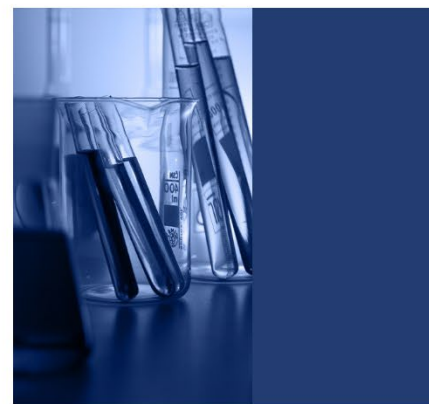
Agradecimientos:

A los proyectos PIIDUZ (23_4871), PID2021-1236150A-100 (MINECO) y a los grupos de investigación del Gobierno de Aragón Argos (S50_23R) y Beagle de Investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales (S27_23R) adscritos al Instituto Universitario de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón (IUCA).

Referencias Bibliográficas.

Del Carmen, L. (2011). El lugar de los trabajos prácticos en la construcción del conocimiento científico en la enseñanza de la Biología y la Geología. En *Didáctica de la biología y la geología* (pp. 91-108). Secretaría General Técnica. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3659229>

National Research Council (2012). *A framework for K-12 Science Education: practices, crosscutting concepts and core ideas*. Washington DC: National Academy Press. <https://doi.org/10.17226/13165>



Universidad
Zaragoza

1542