

Agricultura ecológica, coche eléctrico, reciclaje...: transformar ideas mal concebidas como herramienta de innovación docente en Educación Ambiental

Organic farming, electric car, recycling...: transforming misconceptions as a innovative learning tool in Environmental Education

MIGUEL GARCÍA MARTÍN

Universidad de Sevilla

Departamento de Geografía Humana

mgmartin@us.es.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3318-4884>

DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/9788447231003.093>

Pp.: 2008-2030



Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0.)

Descripción del contexto educativo

La asignatura objeto de esta experiencia de innovación docente es *Conocimiento y Conservación del Medio Ambiente*, optativa de 4º curso del Grado en Educación Infantil. Se imparte en tres sesiones semanales teórico-prácticas de 1 hora y 20 minutos. Al tratarse de una optativa con un marcado enfoque hacia la educación en valores, el grado de implicación y motivación del alumnado suele ser elevado, así también la matriculación, con unos 55-60 alumnos en lista de los cuales unos 40 manifiestan un seguimiento regular. Sin embargo, las condiciones impuestas por la pandemia de COVID-19 y el consiguiente estado de alarma han alterado sustancialmente la dinámica lectiva. Una parte de la docencia se impartió en el denominado escenario A, con semipresencialidad síncrona al 33% y rotación diaria: un tercio de la clase, todas las semanas, asistía a clase mientras que el resto permanecía en casa siguiendo el desarrollo de las sesiones *on line* (con la plataforma Blackboard Collaborate Ultra), gracias al uso de costosas y poco eficientes cámaras que grababan al profesor. Una vez que se migra al escenario B, todas las sesiones se imparten de forma telemática.

El Ciclo de Mejora en el Aula (CIMA), abarcó 12 horas lectivas a lo largo de tres semanas, desde el 4 al 23 de noviembre de 2020, alternando ambos escenarios.

Diseño previo del CIMA

Este ciclo de mejora se aplica a una asignatura nueva que, además, imparto por primera vez. Esta novedad justifica mi elección al tratarse de una asignatura que ha requerido un doble proceso de innovación: diseñar un ciclo de mejora sobre la planificación *ex novo* de un proyecto docente.

Ciclos de Mejora en el Aula (2020). Experiencias de Innovación Docente de la US



Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0.)

Las circunstancias tan particulares que han condicionado el curso académico, motivadas por la situación de pandemia, también suponen una necesidad obligada de cambio. Ante un escenario no convencional (ya sea en modo semipresencial como virtual) que altera la normal dinámica de clase, tanto la metodología como los mecanismos de evaluación deben formar parte primordial de esta voluntad de cambio por la vía de la innovación.

Sin embargo, una asignatura nueva no significa un proceso desde cero. Aprovecho los aprendizajes adquiridos en mis ciclos previos. En particular en el último de ellos (García Martín, 2018a), descubro la importancia de los talleres metodológicos como fórmula para que los alumnos, en grupos de tres, adquieran una rutina de aprendizaje autónomo y autodirigido, en línea con la filosofía de dar clase con la boca cerrada (Finkel, 2008). También me resultó provechoso el uso de una retórica constructiva por la cual se formularían contenidos e ideas por medio de incertidumbres *a resolver*, en lugar de axiomas indiscutibles *a asumir*. Esta forma de aprendizaje resulta muy oportuna en una asignatura que, como cualquiera que aborde los grandes desafíos medioambientales, debe enfrentarse a incógnitas y problemas aún no resueltos, que en ocasiones incluso enfrentan a la propia comunidad científica. A su vez, se van a trabajar los contenidos a partir de la formulación y reformulación de ideas preconcebidas, muchas de las cuales se suelen distorsionar hasta deformarse e instalarse en el imaginario colectivo como ideas mal concebidas (*misconceptions*), estereotipos y simplificaciones que empañan la complejidad y el rigor que deben subyacer bajo estas ideas.

En mis experiencias previas también se detectaron aspectos por resolver, que merecen ahora ser trabajados: por un lado, un eje fundamental del ciclo de mejora será la implantación de un sistema de evaluación formativa y continua: es decir, pasar de la evaluación *del* aprendizaje a la

evaluación *para* el aprendizaje (Stobart et al., 2020), por medio de mecanismos efectivos que ayuden al alumno a descubrir en qué etapa de su aprendizaje está y a darle sentido: a este respecto, mi propuesta a priori será incorporar de forma paulatina pequeñas autoevaluaciones y poner en práctica un sistema de recopilación de evidencias de aprendizaje (actividades, prácticas, ejercicios...) con un portfolio individual.

Mapa o red de contenidos y problemas claves

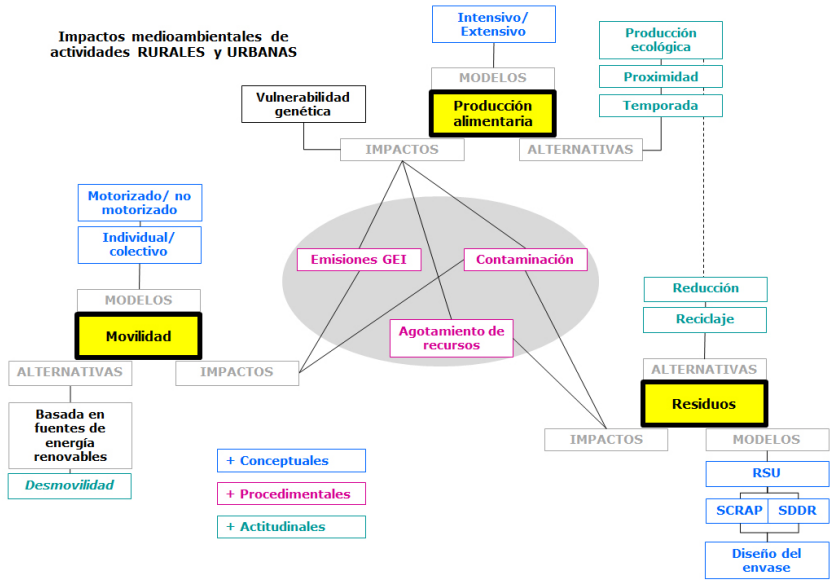


Figura 1. Mapa de contenidos y problemas claves

El ciclo de mejora en el aula se aplica a parte del bloque II de la asignatura, que comprende el análisis y la discusión de las actividades con incidencia medioambiental y sus impactos, una vez que se han trabajado los principales elementos y factores, y previo a la interpretación de los discursos. En concreto, se trabajan tres de las actividades de mayor incidencia en los ámbitos rurales y urbanos: la producción agroalimentaria, la movilidad urbana y la gestión de los residuos.



Cada uno de estos núcleos básicos de contenido se aborda desde una comprensión del modelo de producción dominante actualmente, los impactos directos e indirectos en el medio ambiente y algunas de las muchas alternativas posibles. El nivel de discriminación es elevado, pues a cada uno de ellos se le dedica tan solo una semana aproximada de clase. Sin embargo, las interconexiones entre contenidos son intensas (en especial en los impactos, muchos de ellos comunes), pues la naturaleza epistemológica del medio ambiente es holística; por tanto, los componentes de conocimiento que lo explican están muy integrados entre sí.

Por ello también se hace difícil separar los contenidos en función de su orientación conceptual, procedimental o actitudinal. Esta última, de hecho, está muy presente en toda la asignatura, (se podría decir que es una asignatura “de valores”). La distinción que se establece en el mapa sirve para subrayar aquellos contenidos en los que prima o sobresale más una orientación que otra, sobre la base de que están bastante mezcladas.

Modelo metodológico ideal y posible para el nuevo CIMA

Partiendo de la voluntad de romper con el modelo metodológico tradicional basado en un aprendizaje transmissivo, unidireccional (monólogo) y una evaluación exclusivamente certificadora, el modelo metodológico ideal intenta poner al alumno y su aprendizaje en el centro. Los contenidos se adquieren a medida que se transita un camino que comienza por establecer adecuadamente los interrogantes iniciales (en forma de incertidumbres o de problemas de investigación). A continuación se formulan las hipótesis, que no son más que los conocimientos previos sobre los que se van a construir los nuevos, como

corresponde a todo aprendizaje significativo (Porlán, 2017). Solo entonces se pueden llevar a cabo actividades de tipo práctico (lecturas, audiovisuales, fuentes estadísticas, cartografía...) que van desvelando y revelando ideas y argumentos claves. Una posterior discusión sirve para poner orden, concluyendo con el contraste de hipótesis y una explicación teórica final que sirva más que nada como síntesis y recapitulación.

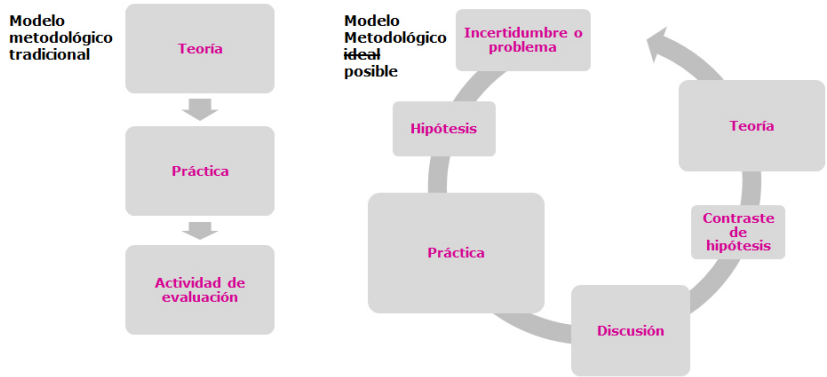


Figura 2. Modelos metodológicos tradicional y posible

El modelo metodológico posible es una aproximación al ideal, pero condicionado por el contexto escolar. Este curso, las limitaciones provocadas por la situación pandémica acentúan extraordinariamente esa separación entre los modelos ideal y posible. El hecho de impartir clases de forma síncrona dificulta la tarea del profesor en tanto que guía, al tener que simultanear dos canales comunicativos. Pero es que el alumno está en una situación más desfavorable si cabe: no puede acercarse para reunirse con sus compañeros por la distancia de seguridad; y además no puede interactuar con la otra parte de la clase al no encontrarse presente. El sistema mixto dificulta especialmente todo aquello que tiene que ver con trabajo en equipo y discusión colectiva, haciendo que el modelo posible sacrifique parte del aprendizaje grupal. Algo similar puede decirse del sistema plenamente virtual.



El escenario semipresencial previsto para esta asignatura “condena” al ostracismo lectivo al alumno dos de cada tres días de clase, siempre los mismos días. Además, es importante tener en cuenta que el alumno presencial debería contar con equipo informático en el aula (es una práctica que vengo aconsejando desde hace varios años), pues muchas de las actividades prácticas que constituyen el núcleo procedimental del modelo requieren de consultas en internet, procesamiento de información, uso de la plataforma de Enseñanza Virtual, etc. Esta circunstancia también permite un trato equitativo entre los alumnos presentes y remotos, que trabajan en paralelo minimizando el hándicap que supone, en esencia, el escenario semipresencial.

Secuencia de actividades

La planificación temático-temporal de la asignatura está pensada para trabajar en pequeñas unidades semanales, más fáciles de organizar mental y procedimentalmente para el alumno que la clásica estructura en temas. Así, las tres semanas que comprende el ciclo se corresponden con los tres contenidos estructuradores antes vistos (Tabla 1): la producción agroalimentaria (semana 1), la movilidad urbana (semana 2) y la generación y gestión de residuos (semana 3).

Tabla 1. Secuencia programada de actividades

SESIÓN	ACT.	DESCRIPCIÓN
1 (1'20'')	1	Test Inicial
	2	Actividad de apertura: Los impactos ambientales del sector agroalimentario. Debate inicial entorno al interrogante: ¿Cómo impactan la agricultura, la ganadería y la pesca al medio ambiente? Se trabaja con Google Images para alimentar el debate. Análisis y discusión de los resultados obtenidos.
	3	Actividad práctica. Análisis de una etiqueta de Terbutilazina (herbicida de uso agroindustrial).
	4	(Actividad fuera de aula). Visionado del documental Food Inc.
2 (1'20'')	1	Cine-fórum. Debate y explicación teórica de los contenidos abordados en el documental Food Inc.
	2	Actividad práctica: Acudimos al supermercado (I). Presentación de esta actividad que se realiza fuera del aula. Los alumnos deben acudir a un supermercado para a) identificar en una plantilla de trabajo el país de origen de alimentos frescos (frutas, verduras y pescados); b) seleccionar algunos productos con etiquetado ecológico. Evaluable.
3 (1'20'')	1	Recapitulación y síntesis teórica. Puesta en común de los resultados obtenidos en la actividad <i>Acudimos al supermercado (I)</i> . Explicación del profesor con las principales ideas, argumentos que han aparecido en las tres sesiones y recapitulación de los aspectos más relevantes.
	2	Prueba de evaluación (Actividad fuera de aula). Pequeño test <i>online</i> de conocimientos. Combina respuestas cortas y cerradas con una pequeña reflexión final. Actividad evaluable.

SESIÓN	ACT.	DESCRIPCIÓN
4 (1'20'')	1	Actividad de apertura: breve encuesta de movilidad. Aplicación a la clase de una microencuesta de movilidad para conocer los modos y hábitos de transporte: ¿Cómo nos movemos? ¿Cómo impacta nuestra forma de movilidad? Análisis y discusión de los resultados obtenidos.
	2	Actividad práctica. Trabajar individualmente o en grupos algunas estudios de movilidad de distintas ciudades (Sevilla, Barcelona, Tokio, ciudades norteamericanas...). Extraer los datos más relevantes y contrastarlos con los resultados de la microencuesta.
	3	(Actividad fuera de aula). Seleccionar algunos anuncios de coches (TV, prensa, redes sociales...) para su tratamiento en la siguiente sesión.
5 (1'20'')	1	Taller de análisis publicitario. Visionado de los distintos anuncios y desarrollo de un taller donde se extraigan los principales elementos discursivos: imagen sostenible, datos de emisiones GEI, compromiso medioambiental, etc.
	2	(Actividad fuera de aula). Carrera de transportes entre alumnos: diseño de una carrera multimodal para comprobar de forma empírica los tiempos, costes e impactos ambientales (emisiones) de cada modo de transporte. Se utiliza una calculadora de emisiones disponible en Internet, así como la app CicloGreen.
6 (1'20'')	1	Análisis de una política de movilidad sostenible: el caso de Madrid. Trabajamos con los dos planes de movilidad más recientes en la ciudad de Madrid (Madrid Central y Madrid 360). Discusión y debate de los logros, las limitaciones y los conflictos generados.
	2	Recapitulación y síntesis teórica. Explicación del profesor con las principales ideas, argumentos que han surgido en las tres sesiones y recapitulación de los aspectos más relevantes.
	3	Prueba de evaluación (Actividad fuera de aula). Pequeño test <i>online</i> de conocimientos. Combina respuestas cortas y cerradas con una pequeña reflexión final. Actividad evaluable.

SESIÓN	ACT.	DESCRIPCIÓN
7 (1'20'')	1	Actividad de apertura: La generación y gestión de los residuos. Debate inicial entorno al interrogante: ¿Qué hacer con los residuos que generamos en nuestra actividad cotidiana? ¿Qué residuos son más y menos contaminantes?
	2	Actividad práctica. Análisis de distintas campañas publicitarias que aluden a envases reciclables.
	3	(Actividad fuera de aula). Lectura y comentario de textos sobre la generación de plásticos a nivel global y sobre la empresa Ecoembes.
8 (1'20'')	1	Actividad práctica: Acudimos al supermercado (II). Presentación y desarrollo previo de esta actividad que se realiza fuera del aula. Los alumnos deben diseñar un indicador que mida el exceso de embalaje/envase de plástico en productos alimentarios (fruta, carne, etc.). Deben poner en práctica este indicador y subir fotos a las redes sociales. Actividad evaluable.
9 (1'20'')	1	Recapitulación y síntesis teórica. Puesta en común de los resultados obtenidos en la actividad <i>Acudimos al supermercado (II)</i> . Explicación del profesor con las principales ideas, argumentos que han aparecido en las tres sesiones y recapitulación de los aspectos más relevantes. Imposición de recompensas simbólicas al alumno/a que haya obtenido mayor puntuación en el indicador de envases.
	2	Prueba de evaluación (Actividad fuera de aula). Pequeño test <i>online</i> de conocimientos. Combina respuestas cortas y cerradas con una pequeña reflexión final. Actividad evaluable.
	3	Test final

Seguimiento de la evolución de los modelos mentales de los estudiantes, (de su aprendizaje a lo largo del CIMA)

Las preguntas iniciales y finales que van a servir como termómetro del aprendizaje giran en torno a conocimientos muy arraigados en el imaginario colectivo de los estudiantes (y de la población en general), que requieren de

un profundo proceso de refutación y reflexión crítica, pues existen muchas ideas preconcebidas y paradojas en torno a la idea de lo sostenible y lo medioambiental (también mucha desinformación en forma de *greenwashing*, no está de más afirmarlo...). Son tres baterías de preguntas que se corresponden con los tres contenidos estructuradores del ciclo:

- A) ¿Son las actividades agrarias (agricultura, ganadería y pesca) menos contaminantes que las industriales? ¿Qué alimentos generan mayores impactos ambientales (en su producción)? ¿Qué ventajas comportan los alimentos procedentes de la agricultura ecológica?
- B) ¿Cuáles son los modos de transporte más sostenibles? ¿Son sostenibles los coches eléctricos?
- c) ¿Qué residuos cotidianos son más contaminantes? ¿Cuál es la mejor forma de gestionar los residuos?

Utilizo baterías de preguntas porque creo que las ideas que subyacen tras ellas requieren de una reflexión profunda y compleja, donde intervienen muchos elementos. Mediante un proceso de categorización, se pueden decomponer y sintetizar las variadas respuestas en categorías o jerarquías de aprendizaje.

Aplicación del CIMA

Relato resumido de las sesiones

El ciclo de mejora en el aula se ha puesto en práctica en las condiciones docentes (y probablemente sociales) más excepcionales que haya vivido el mundo universitario en mucho tiempo. Las limitaciones impuestas por la pandemia han obligado a impartir las clases en un escenario semipresencial que a mitad de curso se ha tornado

totalmente virtual. Todo lo que a este respecto se diga es poco, puesto que todo el sistema universitario se ha tenido que adaptar a un modelo de enseñanza que estructuralmente no le corresponde, pero que coyunturalmente se ha convertido en norma. A la propia impedancia natural que alumnos y docentes experimentamos contra un sistema para el que ni estamos instrumentalmente preparados ni por el que nos sentimos pedagógicamente atraídos, hay que añadir las deficiencias ajenas a los modelos no presenciales, pero muy propias de la Universidad de Sevilla: fallos informáticos, brechas tecnológicas, decisiones políticas precipitadas, taras burocráticas...

Con todo y con ello, los alumnos han demostrado una notable capacidad de adaptación y de asimilación responsable de las circunstancias. En mi caso, no he apreciado quejas o malestar general en el transcurso de las sesiones virtuales. Si los alumnos padecen hartazgo o frustración ante un ecosistema de conocimiento que lo dificulta todo, lo disimulan y lo sobrellevan muy bien.

En ese sentido, he procurado transmitir dosis extra de motivación, intentando hacer amenas las sesiones con juegos, encuestas para recopilar información colectiva (Wooclap y los sondeos de Blackboard Collaborate Ultra), uso recurrente del sarcasmo, incluso cierta teatralización cómica, visto que la situación presente bien pudiera interpretarse desde esa perspectiva un tanto irreal. No he encontrado dificultad en motivar, sino en evaluar el éxito o el fracaso de mi motivación. La barrera invisible de la distancia hace muy difícil conocer en tiempo real cómo está reaccionando el alumno ante lo que se le plantea en clase. A eso se le añade otra dificultad, y es que a muchos alumnos les resulta más embarazoso abrir los micrófonos para intervenir oralmente en la sesión virtual. El chat que proporciona las herramientas webinar es un refugio para muchos de ellos, que dan respuestas así a mis interpelaciones evitando tener que hablar.

Por lo demás, el día a día cotidiano en la mayor parte de las sesiones del ciclo se ha basado en sesiones virtuales con Blackboard Collaborate Ultra según el horario previsto, con un guion no muy diferente al que podría esperarse en el aula presencial (discusiones orales, presentaciones con diapositivas, consulta de fuentes *online*, pequeñas lecturas...). En las pocas sesiones impartidas en el escenario A (semipresencial), la asistencia física de los alumnos ha sido muy inferior a la prevista (el último día, tan solo 3 alumnas estaban en el aula), frente a una asistencia remota que prácticamente no ha descendido desde el inicio de curso, situándose en una horquilla variable entre los 35 y los 45 alumnos. Las entregas, ejercicios en el aula y otras actividades prácticas “pasivas” han mantenido este nivel de compromiso y de participación de una mayoría muy amplia del alumnado matriculado. Sin embargo, la participación activa, por medio de las intervenciones orales, ha sido más bien escasa, reducida a los mismos 10-15 estudiantes que hablan de forma recurrente.

Evaluación del aprendizaje mediante escaleras de aprendizaje

Las escaleras de aprendizaje han servido para evaluar los logros y déficits del proceso de enseñanza, como ya ocurriera en mis experiencias de innovación docente previas. En este caso, los resultados representados en estos recursos gráficos muestran una síntesis para cada uno de los tres grandes núcleos de contenidos, organizados en las tres baterías de preguntas (Figura 3). Una disposición pormenorizada de cada pregunta —por separado se distinguen hasta 7 preguntas— hubiera resultado algo más engorroso que clarificador, habida cuenta de que las lecturas por separado parecen apuntar en la misma dirección que si se interpretan de forma integrada.

En primer lugar, las preguntas sobre los impactos medioambientales de las actividades agrarias persiguen conocer el punto de partida del alumnado y detectar posibles estereotipos o concepciones simplificadas del complejo panorama medioambiental del mundo rural (preguntas A en la Tabla 2). Los niveles de conocimiento que han mostrado los alumnos antes y después del CIMA se han categorizado en función de las competencias adquiridas. Es llamativo el progreso que experimentan los alumnos antes y después del ciclo. Al principio, una mayoría de las respuestas (más del 80 %) quedaba comprendida en los niveles 1 y 2, que son niveles que muestran ciertos conocimientos de partida sobre la problemática ambiental pero que reflejan las limitaciones para argumentar más allá de las ideas preconcebidas (p. ej. en relación a la producción ecológica, que se asume más sana, saludable y beneficiosa para el medio, porque sí). Con posterioridad, un 55 % de las respuestas de los alumnos ya se sitúan en los niveles más avanzados (3 y 4), que se caracterizan por argumentos más sólidos, interrelacionando los impactos con las huellas hídricas, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), los insumos químicos, la inequidad social... Significativo resulta el caso de la producción ecológica: las respuestas se tornan más críticas, cuestionando el etiquetado como eco si no se contemplan otras variables como la huella de carbono implícita en el transporte, el embalaje, la capacidad para redistribuir la riqueza, etc. (el contexto de producción).

Tabla 2. Niveles de conocimiento en la escalera A

A1. ¿Son las actividades agrarias (agricultura, ganadería y pesca) menos contaminantes que las industriales? A2. ¿Qué alimentos generan mayores impactos ambientales (en su producción)? A3. ¿Qué ventajas comportan los alimentos procedentes de la agricultura ecológica?					
	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
A.1	Enfoca la respuesta erróneamente. No sabe/no contesta. Responde con un argumentario muy vago o simple	Apunta que la agricultura contamina menos, igual o más, pero no aporta ningún argumento más	Menciona algún impacto poco relevante en las actividades agropecuarias (p. ej. la maquinaria agrícola)	Menciona algún impacto relevante en las actividades agrícolas (p. ej. emisiones GEI, insumos químicos, etc.)	Menciona varios impactos relevantes, organizándolos y asociándolos en función de su origen o naturaleza.
A.2	Enfoca la respuesta erróneamente. No sabe/no contesta	Menciona los alimentos procesados y ultraprocesados	Menciona la carne (también el pescado), pero sin aportar justificación	Menciona la carne, matizando la huella ecológica (emisiones GEI, huella hídrica, balance alimentario...). Alude a productos de la industria agroalimentaria intensiva.	
A.3	Enfoca la respuesta erróneamente. No sabe/no contesta	Valora positivamente los alimentos ecológicos, con razonamientos simples (p. ej. porque son más saludables y naturales)	Valora positivamente los alimentos ecológicos, con algún argumento coherente (p. ej. el menor uso de insumos químicos)	Valora positivamente los alimentos ecológicos, con argumentos variados (insumos químicos, impacto energético, justicia y equilibrio social...)	Valora críticamente los alimentos ecológicos, cuestionando el contexto de producción (transporte, embalajes, etc.). Lo contrasta con la agricultura de proximidad y de temporada

A continuación, las preguntas sobre la movilidad sostenible orbitan en torno a la identificación de los modos respetuosos con el medio, poniendo el foco en la controversia sobre los vehículos de bajas emisiones (preguntas B en la Tabla 3), tomando como referencia la propuesta didáctica de García Martín (2018b). También en esta unidad didáctica es manifiesto el “giro paradigmático” que experimentan los alumnos. Al principio casi tres cuartas partes de las respuestas apuntan a una interpretación superficial de la movilidad sostenible, mezclando en un mismo plano distintos modos. Con posterioridad, una vez que se han trabajado en el aula virtual la retórica y los estereotipos en torno al coche eléctrico —aquilatando los nexos entre movilidad, demanda energética, recursos minerales, emisiones de GEI y cambio climático— la mayoría de las respuestas se encuadran en los niveles superiores, los niveles 3 y 4. Los argumentos de los alumnos apuntan, de un lado, a una correcta jerarquización de los modos de transporte, con la movilidad peatonal y ciclista en la cúspide. Por otro lado, son capaces de discutir y argumentar los pros y contras del coche eléctrico, contrastando su consumo con el *pool* eléctrico actual, y la dependencia del mercado mundial de minerales para proveer determinados componentes de fabricación, en especial baterías.

Tabla 3. Niveles de conocimiento en la escalera B

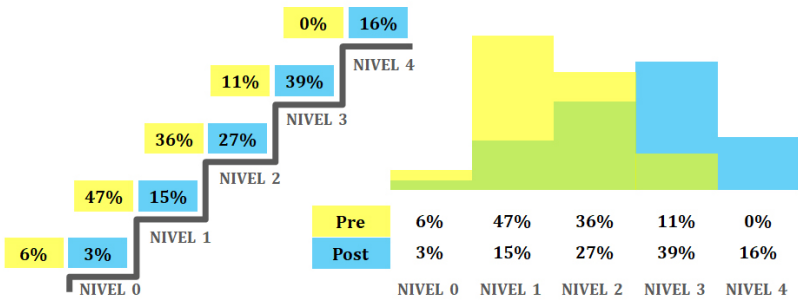
B1. ¿Cuáles son los modos de transporte más sostenibles? B2. ¿Son sostenibles los coches eléctricos?					
	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
B.1	Enfoca la respuesta erróneamente. Menciona modos convencionales (coche, tren, avión...)	Enumera la mayoría de transportes no motorizados, públicos y el coche eléctrico (en un mismo plano)	Enumera la mayoría de transportes no motorizados y modos colectivos (públicos o compartidos). Obvia algún modo esencial (p.ej. a pie)	Menciona los modos no motorizados y colectivos (Tríada: a pie, bicicleta, transporte público)	Menciona los modos no motorizados y colectivos (Tríada). Los jerarquiza, primando los no emisores (criterio energético)
B.2	Afirma que son más sostenibles, con argumentos triviales o que reflejan desconocimiento de la tecnología eléctrica	Afirma que son más sostenibles, pero no aporta más argumento	Responde en parte que sí. Reconoce que generan impactos, aunque en menor medida	No los considera sostenibles. Lo justifica en base a un criterio prevaleciente (p. ej. fabricación de baterías)	No los considera sostenibles. Lo justifica en base a varios criterios (p. ej. fabricación de baterías; demanda eléctrica, etc.)

Por último, las preguntas sobre la generación y gestión de residuos también manifiestan un cambio muy significativo en la forma que los alumnos tenían de abordar estos asuntos antes y después del ciclo de mejora (preguntas C en la Tabla 4). En este caso, sí se observaba un nivel de partida consolidado en torno a dos ideas nucleares que han permeado muy bien en la opinión pública: el plástico como material omnipresente y su reciclaje como solución. Sin embargo, el trabajo en las sesiones ha hecho que los estudiantes desarrollen una perspectiva más crítica y sofisticada, cuestionando las verdades impuestas como discurso hegemónico controlado por algunos medios. Así, casi la mitad de los alumnos al finalizar el ciclo aporta respuestas en el nivel superior (nivel 4): se señala

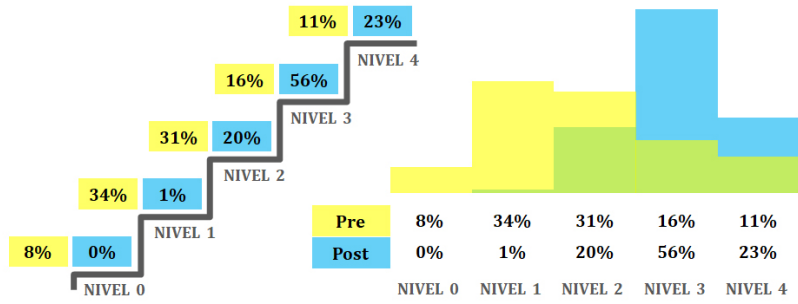
al plástico, pero no en tanto que material, sino en su utilización masiva como envase no retornable de un solo uso. Igualmente, en la gestión de dichos residuos, se transita desde una concepción casi dogmática del reciclaje, visto como solución que no merece discusión, hacia una lectura más crítica, que apuesta por la reducción como primera alternativa, tras la que sólo después se situarían otras fórmulas como la reutilización o el reciclaje.

Tabla 4. Niveles de conocimiento en la escalera C

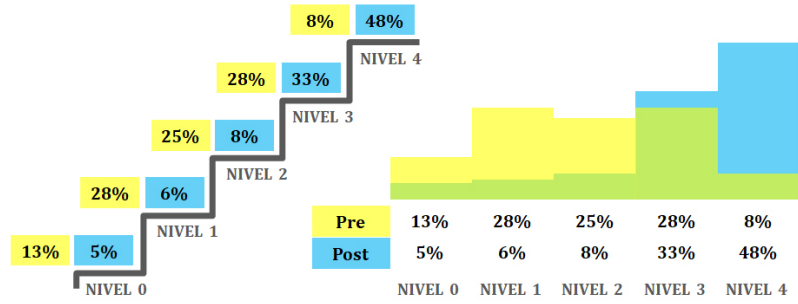
C1. ¿Qué residuos cotidianos son más contaminantes? C2 ¿Cuál es la mejor forma de gestionar los residuos?					
	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
C.1	Enfoca la respuesta erróneamente. No sabe/no contesta	Menciona envases y productos químicos poco relevantes en el conjunto total (p. ej., aceites, jabón...)	Menciona envases ligeros, destacando el plástico	Señala al plástico (en cualquiera de sus formas) como ejemplo de desafío ambiental	Señala los envases de usar y tirar, especialmente los de plástico, como ejemplo de desafío ambiental
C.2	Enfoca la respuesta erróneamente. No sabe/no contesta	Menciona exclusivamente el reciclaje (la hegemonía de una sola "R")	Menciona dos "R" (aunque siempre está presente el reciclaje)	Menciona las tres "R" (reciclar, reutilizar, reducir)	Prevalece el paradigma de la reducción y otras ideas similares (p. ej. compostaje)



PREG. A. ¿Son las actividades agrarias menos contaminantes que las industriales? ¿Qué alimentos generan mayores impactos ambientales? ¿Qué ventajas comportan los alimentos procedentes de la agricultura ecológica?



PREG. B. ¿Cuáles son los modos de transporte más sostenibles? ¿Son sostenibles los coches eléctricos?



PREG. C. ¿Qué residuos cotidianos son más contaminantes? ¿Cuál es la mejor forma de gestionar los residuos?

Figura 3. Escaleras de aprendizaje para la evaluación del aprendizaje

Evaluación del CIMA

Este ciclo de mejora en el aula ha dado resultados positivos que merecería la pena evaluar en detalle. En lo esencial, existen ciertos elementos que conviene incorporar en futuras experiencias de innovación, tanto en esta como en otras asignaturas, incluso extrapolar a toda la práctica docente habitual.

De cara a un futuro inmediato, se antoja conveniente ampliar la experiencia de innovación para que englobe otras unidades didácticas del programa de la asignatura: cambio climático, recursos naturales y energía, ecosistemas naturales y biodiversidad, sociedad de consumo... son temáticas que están estrechamente vinculadas con los contenidos aquí tratados y sin los cuales sería imposible trasladar un aprendizaje integral sustentado en una idea compleja y multidimensional de las problemáticas socioambientales. Por su parte, el método y los mecanismos de evaluación me han parecido adecuados, tomando como premisa que el escenario docente más idóneo, el presencial, se restaurará en próximos cursos como patrón de “normalidad”.

Sin embargo, si hay algo de la docencia no presencial que me ha resultado provechoso ha sido el uso de la plataforma de enseñanza virtual para sistematizar la mecánica de realización, entrega, corrección y devolución de las muchas actividades prácticas que conforman la evaluación continua a partir de multitud de evidencias sobre las que se construye la referida evaluación *para* el aprendizaje. Dicha mecánica es un proceso circular y constituye la base de un diálogo mantenido entre profesor y alumno, pues cada evidencia tratada sirve de base para que el alumno modifique, reflexione, avance o reconfigure los distintos pensamientos que manifiesta.

Uno de los principios didácticos que mejor orientan este proceso de innovación docente es la formulación de incógnitas previas que facilitan la pulsión cognitiva, la incertidumbre como caldo de cultivo del aprendizaje significativo y la motivación del alumno. Por ello, aquellos contenidos con los que los estudiantes se sienten muy involucrados y partícipes han funcionado mejor en las escaleras de aprendizaje: la movilidad sostenible (andar, ir en bici o en transporte público), el propio coche eléctrico o la gestión de los residuos domésticos son ámbitos de conocimiento y de discusión que están muy presentes en sus vidas. Si además se trabajan por medio de anuncios publicitarios, medios de comunicación digitales o con aplicaciones para móvil, la asimilación de conceptos, destrezas y valores se hace mucho más intensa, pues se utilizan lenguajes y códigos cercanos, propios del alumnado y se genera cierta complicidad. En las Ciencias Sociales en general, y en el ámbito de la Geografía en particular, este principio didáctico no solo es asumible sino también casi obligado, al tratarse de una ciencia que conecta a la sociedad con su propio entorno. Así se ha venido poniendo de manifiesto en otras experiencias de innovación docente en el campo tanto de la Geografía Física como de la Geografía Humana (Aguilar-Alba, 2020; Sánchez Benítez, 2020; Valle Ramos, 2020).

De hecho, en algunos de los contenidos que más compromiso empático han despertado en los alumnos, se ha llegado a producir un efecto contraproducente, pues con la intención de contrastar críticamente ciertos estereotipos muy arraigados, se han generado nuevos sesgos, incluso ciertos malentendidos, que es necesario corregir. Por poner un ejemplo, me ha llamado la atención que una vez que muchos alumnos indagan en las propias contradicciones de la producción ecológica regulada, rechazan por completo bastantes de sus propiedades ambientales, llevándolo al otro extremo: *“un producto que procede de la*

agricultura ecológica no es sostenible, pues no es de proximidad” (interpretando una relación antagónica, en lugar de ver ambas realidades de forma complementaria, pero separada).

En suma, esta experiencia sirve para dar sentido al proceso de maduración del docente, por medio de una serie de constantes que se consolidan como señas de identidad educativa: enfocar los mapas de problemas hacia núcleos de contenidos que involucren al alumno por medio de un *engagement* emocional que haga de la motivación la chispa que encienda el motor cognitivo; la evaluación continua, basada en muchas y variadas evidencias para el aprendizaje circular (casi más bien en espiral); una apuesta por los recursos digitales entendidos solo cuando funcionan como complemento instrumental; y, en relación a esto último, la constatación de que, si bien el aula física pudiera eventualmente ser reemplazable, la calidad y la profundidad del ejercicio educativo solo se alcanza en plenitud bajo la atmósfera cercana y humana que únicamente se respira en la clase presencial.

Palabras clave: Conocimiento y conservación del medio ambiente, Grado en Educación Infantil, docencia universitaria, experimentación docente universitaria, eco-educación.

Keywords: Environmental knowledge and conservation, Early Childhood Education Degree, teaching in higher education, experiential learning in higher education, eco-education.

Bibliografía

- Aguilar Alba, M. (2020). Diseño y aplicación de un ciclo de innovación docente en Climatología. En E. Navarro-Medina y R. Porlán (Coords.), *Ciclos de mejora en el aula. Año 2019. Experiencias de Innovación docente en la Universidad de Sevilla* (pp. 225-245). Sevilla: Universidad de Sevilla
- Finkel, D. (2008). *Dar clase con la boca cerrada*. Valencia: Publicacions de la Universitat de València.
- García Martín, M. (2018a). Nikkei, huáqiáo, zainichi... Enseñar una geografía de las migraciones en Asia Oriental desde la innovación docente. *Jornadas de Formación e Innovación Docente del Profesorado*, 1, 263-281.
- García Martín, M. (2018b). ¿Te gusta conducir? Una mirada crítica desde la publicidad de coches y su retórica medioambiental. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 34, 91-104.
- Porlán, R. (Coord.) (2017). *Enseñanza universitaria. Cómo mejorarla*. Madrid: Morata.
- Sánchez Benítez, D. (2020). Aplicación del Aprendizaje Basado en Retos en el primer curso del Grado de Geografía y gestión del Territorio. En E. Navarro-Medina y R. Porlán (Coords.), *Ciclos de mejora en el aula. Año 2019. Experiencias de Innovación docente en la Universidad de Sevilla* (pp. 1546-1568). Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Stobart, G., Boyd, E., Green, A., & Hopfenbeck, T. N. (2020): *Feedback efectivo: la clave del éxito en la evaluación para el aprendizaje*. Oxford University Press: [en línea (bajo demanda)]: <https://elt.oup.com/feature/global/expert/assessment-for-learning>
- Valle Ramos, C. (2020). Implementación de la perspectiva de género en la asignatura "Geografía de la población". Nuevos planteamientos de innovación docente. En E. Navarro-Medina y R. Porlán (Coords.), *Ciclos de mejora en el aula. Año 2019. Experiencias de Innovación docente en la Universidad de Sevilla* (pp. 619-646). Sevilla: Universidad de Sevilla.

