

Título	¿Quién decide si construir o no la granja industrial de pulpos?		
Etapas	Secundaria	Curso	1º
N.º sesiones	7	Trimestre	1º
Área/materia	Biología y Geología		
RESUMEN DE LA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE			
Tema ecosocial que se trabaja	Interdependencia y ecodependencia entre seres humanos y ecosistemas.		
Narrativa	El Gobierno de Canarias está valorando la autorización de la primera granja industrial de pulpos del mundo. Se os pide ayuda, como equipo técnico de la administración pública, para analizar y revisar las distintas perspectivas y evidencias y, finalmente, elaborar una recomendación formal y fundamentada.		
Intención Educativa	Estímulo o reto que se plantea	¿Se debe autorizar la construcción de la granja industrial de pulpos?	
	Objetivos competenciales	Les estudiantes serán capaces de: • Identificar relaciones de interdependencia y ecodependencia entre seres vivos, elementos del ecosistema y actividades humanas. • Explicar relaciones de interdependencia y ecodependencia entre seres vivos y elementos del ecosistema. • Analizar cómo una intervención humana puede modificar las relaciones del ecosistema y generar consecuencias, directas e indirectas, sobre distintos seres, elementos y grupos sociales. • Reconocer diferentes perspectivas en torno a un mismo conflicto, identificando los intereses, preocupaciones y valores que cada mirada contempla u omite. • Identificar cadenas causales y relaciones de poder en una toma de decisiones, así como sus posibles conflictos y costes ecosociales derivados. • Usar evidencias procedentes de diferentes fuentes para identificar necesidades, recursos, impactos e incertidumbres. • Tomar decisiones argumentadas teniendo en cuenta evidencias, consecuencias, intereses, valores y dudas. • Construir una decisión colectiva a partir de diferentes argumentos y propuestas.	
	Producto o productos finales	Carta de recomendación dirigida al organismo responsable de decidir si autorizar o no el proyecto.	

CONCRECIÓN CURRICULAR	
Competencias específicas	Criterios de evaluación
2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas. 5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud.	2.1. Resolver cuestiones relacionadas con los contenidos de la materia de Biología y Geología mediante el uso de fuentes diversas, científicas y veraces. 5.1. Relacionar con fundamentos científicos la preservación de la biodiversidad, la conservación del medio ambiente, la protección de los seres vivos del entorno, el desarrollo sostenible y la calidad de vida.
Aprendizajes ecosociales ¹	Criterios de evaluación ecosociales
2. Valorar la importancia de la biodiversidad y de los ecosistemas. Tener una visión crítica de la idea de que la naturaleza existe para ser controlada y explotada por los seres humanos. 14. Desarrollar la empatía y la compasión a corta y a larga “distancia” temporal y espacial y con otras personas y especies. 26. Desarrollar herramientas para la reflexión y la toma de decisiones colectivas que incluyan a quienes no pueden o no se les deja opinar.	2.2. Mostrar actitudes en favor de los equilibrios ecosistémicos. 14.2. Empatizar con aquellos seres que están más cerca en el espacio y en el tiempo. 26.4. Integrar las miradas de quienes no pueden opinar, pero se ven influidas o influidos por las decisiones que se adopten.
Saberes básicos previos	Saberes básicos
○ Diferenciación básica de los seres vivos. ○ Elementos de los ecosistemas. ○ Componentes bióticos y abióticos. ○ Relaciones entre los seres vivos y el medio. ○ Red trófica.	○ Necesidades y condiciones de vida de los organismos. ○ Biodiversidad y equilibrio ecosistémico (importancia de la diversidad de seres vivos en los equilibrios ecosistémicos). ○ Relación entre actividad humana y ecosistemas. ○ Alteraciones ecosistémicas producidas por actividades humanas (sobreexplotación de recursos, modificación de relaciones entre componentes del ecosistema, generación de residuos y contaminación). ○ Empatía con otros seres vivos; derechos de otros seres vivos.

¹ Luis González Reyes, Carlos Gómez Chuliá y Charo Morán Cuadrado. *Competencia ecosocial. Aprendizajes, criterios de evaluación y saberes básicos*. FUHEM.

MÉTODO					
Estrategias		Estrategias ecosociales	Técnicas		
Análisis de dilemas sociocientíficos. Aprendizaje cooperativo.		Aprendizaje activo. Mirada holística y crítica.	Lápices al centro. Folio giratorio. Grupos de expertos. Think-pair-share. Estaciones de trabajo. World Café. Pecera.		
ODS relacionados	14. Conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, mares y recursos marinos para lograr el desarrollo sostenible.				
SECUENCIACIÓN DIDÁCTICA					
Sesión	Secuencia de actividades		Objetivos competenciales	Recursos materiales	Indicador de evaluación/logro
(1) Construcción del ecosistema (activación de conocimientos previos).	Primero, organizamos la clase en grupos de 5-6 alumnos (y se mantendrán estos grupos para el resto de sesiones). Después, se entregan unas tarjetas de elemento (pulpo, peces, cangrejos, algas, fitoplancton, sector pesquero, turistas, cetáceos, aves, bacterias, rocas, sebadales, etc). Nuestra pregunta guía será: ¿Qué elementos forman parte del ecosistema y cuáles no? <u>Tarea 1:</u> identificar relaciones entre elementos. Usamos “ lápices al centro ”: con los lápices en el centro de la mesa (les estudiantes no pueden escribir) se explica la tarea, se plantean dudas y se resuelven; de manera individual, cada estudiante escribe en su cuaderno qué elementos piensa que sí forman parte del ecosistema. Después usamos “ folio giratorio ”: en un folio común, cada miembro del grupo piensa en una relación entre elementos (se hacen vueltas hasta que consideren que el mapa de relaciones está completo o se termina el tiempo asignado a la tarea). Como apunte, se puede guiar a los alumnos en la identificación de relaciones dándoles algunos elementos (alimentación, refugio, reproducción, competencia, obtención de materia o energía, actividad humana, etc). <u>Tarea 2:</u> ticket de salida. De manera individual responden a las preguntas: 1) ¿Qué cinco seres o elementos te parecen más importantes para que funcione este ecosistema? 2) ¿Qué dos relaciones te han parecido especialmente importantes?		Identificar relaciones de interdependencia y ecodependencia entre seres vivos, elementos del ecosistema y actividades humanas.	Tarjetas de elementos.	Identifica relaciones entre organismos, elementos abióticos y actividades humanas que contribuyen o alteran el funcionamiento del ecosistema.

(2) Construcción del ecosistema.	Primero, organizamos los mismos grupos de la sesión anterior. <u>Tarea 1</u>: conocer distintos seres y elementos del ecosistema. Hacemos “grupos de expertos”: cada grupo recibe un dossier con información sobre un elemento o ser del ecosistema y se hace experto. Se les facilitarán 5 preguntas para resumir la información que reciban. Después, cuando se reorganicen los grupos (se hacen nuevos grupos y en cada uno tiene que haber un miembro de cada grupo original), cada miembro comparte su información de experto y les demás tomarán notas (con las mismas 5 preguntas de resumen). <u>Las preguntas de resumen</u> (que se deben contestar en primera persona) son: a) ¿De qué dependemos para poder vivir? b) ¿Cuál es nuestro papel dentro del ecosistema? c) ¿Qué cambios podrían afectarnos? d) ¿Con qué otros seres o elementos estamos más conectados? e) ¿Qué ocurriría en el ecosistema si desapareciésemos o si nuestra población disminuyese demasiado? Para cerrar la sesión, podemos preguntar “¿Creéis que ya conocemos lo suficiente a esta comunidad como para decidir sobre una intervención humana que podría modificarla?”.	Explicar relaciones de interdependencia y ecodependencia entre seres vivos y elementos del ecosistema, así como posibles consecuencias de su alteración.	Dossier de información de cada elemento. Hojas de resumen.	Identifica necesidades y condiciones ambientales de seres vivos o elementos y las relaciona con otros componentes del sistema. Explica cómo la alteración de unos elementos genera consecuencias sobre otros.
(3) Presentación del dilema.	Organizados en grupos, empezamos con un repaso de las relaciones identificadas en las sesiones anteriores (cada grupo comenta una de las relaciones identificadas). Después, le docente plantea la historia (la carta de Kraken). <u>Tarea 1</u>: reflexionar sobre el texto para adentrarse en el conflicto. Se lee la carta y se hace una dinámica de reflexión individual y grupal “1-2-4” en base a: ¿Qué seres o elementos aparecen en la historia? ¿Qué necesidades tendría un pulpo para desarrollar una vida acorde con su comportamiento natural? ¿Qué otros seres o elementos podrían verse afectados, aunque no aparezcan en el texto? ¿Qué personas o grupos humanos podrían verse relacionados con esta situación? ¿Qué preguntas te surgen? Debemos recordar que durante un 1-2-4 se comparan respuestas, pero no se decide quién tiene razón o quién tiene una mejor respuesta. Se trata de intentar conseguir una respuesta más completa de la que se tenía individualmente. <u>Tarea 2</u> (grupal): añadir “granja industrial” al mapa de relaciones. Deben dibujar con una flecha las conexiones que piensan que podría haber entre la granja y elementos del ecosistema. Se puede añadir la pregunta “¿qué conexiones tendríamos que investigar antes de decidir si construir o no?”. <u>Tarea 3</u>: ticket de salida (individual). a) Una cosa que imagino que se puede ver afectada por la construcción de la granja es... b) Una pregunta que me hago y que necesito saber antes de decidir si construir una granja o no es... c) Para decidir con responsabilidad necesito información sobre... d) Con la información que tengo, estoy a favor/en contra/no puedo decidir todavía (posición provisional).	Analizar cómo una intervención humana puede modificar las relaciones del ecosistema y generar consecuencias, directas e indirectas, sobre distintos seres, elementos y grupos sociales.	Carta de Kraken.	Plantea hipótesis sobre cómo una intervención humana puede modificar relaciones de un ecosistema y causar efectos, directos e indirectos, en distintos seres, elementos o grupos sociales.

(4) Perspectivas parciales, ¿quién mira y desde dónde?	Se prepara la clase para realizar una dinámica inspirada en el <i>World Café</i>. Se colocan algunas mesas, con 4 sillas cada una, separadas entre sí. Los alumnos se distribuyen al azar. Primero el alumnado realiza una evocación. Para ello, individualmente y sin consultar actividades o materiales anteriores, cada estudiante escribe dos ideas que recuerde sobre el conflicto y piensa en un agente que podría estar implicado. Después, se comparten algunas respuestas al azar y, a lo largo de la sesión, estas se podrán contrastar con las perspectivas proporcionadas. Se presenta la carta de solicitud de ayuda y se explica la tarea de conversación. <u>Tarea 1</u>: analizar y conversar sobre distintas perspectivas respecto al dilema. En cada mesa, habrá una tarjeta con una perspectiva parcial acompañada de una serie de preguntas para guiar las conversaciones. Los alumnos estarán en cada mesa unos 7 minutos comentando cada tarjeta y deberán ir cambiando de lugar, pasando por todas las opiniones planteadas. <u>Las preguntas guía son</u>: ¿Quién está hablando? ¿Qué le preocupa? ¿Qué quiere conseguir? ¿Qué información necesitamos para comprobar lo que dice? ¿Qué seres o elementos tiene en cuenta? ¿Cuáles no aparecen en su mirada? ¿De qué o quién depende esta persona o su actividad? ¿Qué capacidad tiene para influir en la decisión? ¿Podría esta persona defender otra opinión si cambiaran sus circunstancias? (por ejemplo, si tuviera otra forma de ganarse la vida o de garantizar su sustento) Se puede facilitar una tabla para ayudarles a organizar la información. <u>Tarea 2</u> (individual): ticket de salida. Se responde a “Después de conocer estas perspectivas, me doy cuenta de que...”, “Para comprender mejor el problema, necesito saber...”, “Una perspectiva que creo que se está quedando fuera es...”.	Reconocer diferentes perspectivas en torno a un mismo conflicto, identificando los intereses, preocupaciones y valores que cada mirada contempla u omite.	Carta de solicitud de ayuda. Cartas de perspectivas parciales.	Analiza perspectivas, identificando intereses, preocupaciones, valores, argumentos o relaciones de dependencia que influyen en cada una. Reconoce elementos que se quedan fuera de miradas. Reconoce que una misma intervención puede ser valorada de forma distinta dependiendo de intereses o dependencias.
(5) ¿Qué queda fuera?	Para recuperar de la sesión anterior practicando la evocación, planteamos algunas preguntas a las que los alumnos deberán responder sin consultar tareas anteriores: ¿encontramos intereses compatibles o incompatibles? ¿quién o quiénes pueden tener más poder de decisión? ¿quién se puede beneficiar o asumir unos costes con una determinada decisión (se pueden plantear ejemplos concretos)? <u>Tarea 1</u> (en grupos): reflexionar sobre el efecto dominó. Nos planteamos que “la granja se construye y se aumenta la producción de pulpos, ¿qué pasaría?”. Cada grupo se encarga de pensar en esta pregunta (con la dinámica de 1-2-4) desde el punto de vista de alguno de los actores vistos o de algún elemento del ecosistema de sesiones anteriores. Se les pueden facilitar cadenas causales incompletas. Se puede hacer una ronda de puesta en común al azar. <u>Tarea 2</u>: ticket de salida (individual). “Cosas que podrían pasar si...”, “Cosas que deberíamos	Identificar cadenas causales y relaciones de poder en una toma de decisiones, así como sus posibles conflictos y costes ecosociales derivados.		Identifica posibles efectos en cadena de un cambio en el ecosistema y reconoce que una misma intervención puede tener consecuencias distintas para diferentes seres, elementos y

	comprobar”. Frase de cierre que puede usar le docente: “Hemos escuchado distintas voces, pero eso no significa que tengamos toda la información necesaria para tomar una decisión”.			grupos sociales.
(6) Evidencias	<u>Para esta sesión se plantean dos posibilidades:</u> <u>OPCIÓN A:</u> Estaciones. Se organiza la clase en 4 estaciones de trabajo, y en cada una, los grupos pueden estar entre 10 y 13 minutos. Se proporcionarán unas preguntas que sirvan de guía para seleccionar y organizar la información. Cada grupo deberá recoger 2-3 ideas clave. Al terminar, se hace puesta en común. <u>Estación 1:</u> resumen de un artículo científico (se especifica la fuente y autores) que habla del comportamiento y modo de vida del pulpo. Preguntas que pueden usar: ¿Qué necesidades del pulpo previamente identificadas podemos confirmar? ¿Qué información nueva hay en esta fuente? ¿Qué implicaciones tendría para una granja? <u>Estación 2:</u> resumen de un artículo de periódico que habla sobre la alimentación de los pulpos en este tipo de granjas. Preguntas: ¿De dónde procede el alimento? ¿Qué partes del ecosistema están implicadas? ¿Qué retos aparecen si queremos obtener alimento para criar una cantidad grande de pulpos? <u>Estación 3:</u> fragmentos de texto de la Comisión Europea sobre la cría de pulpos y su bienestar. Preguntas: ¿qué dicen desde esta institución sobre este tipo de propuestas? ¿contemplan al pulpo en las medidas de protección? <u>Estación 4:</u> resumen de un artículo de periódico sobre los impactos de otro caso de acuicultura intensiva. Preguntas: ¿Puede una granja acuícola afectar al ecosistema que la rodea? ¿Qué podemos trasladar de este caso al nuestro? ¿Qué no podemos trasladar de un caso a otro? ¿Qué relaciones entre granja y ecosistema podemos identificar? <u>OPCIÓN B:</u> Grupos de expertos. Cada grupo recibe uno de los 4 textos y cuenta con 15-20 minutos para analizarlo. Se facilita una plantilla (tabla) para escribir 2-3 ideas clave de cada apartado (aunque también se pueden usar las preguntas planteadas en la opción A): “Esta fuente nos permite saber”, “Esto nos confirma/cambia nuestra idea de”, “Todavía no sabemos”. Después, se reorganizan los grupos para que haya una persona experta de cada parte, y cada experto tendrá 3 minutos para explicar lo que ha leído al nuevo grupo mientras les demás completan la tabla. <u>Ticket de salida</u> (individual): “Ahora puedo confirmar que...”, “Una idea que ha cambiado o está más completa ahora es...”, “Una duda que aún tengo es...”.	Usar evidencias procedentes de diferentes fuentes para identificar necesidades, recursos, impactos e incertidumbres.	Textos.	Usa la información de las fuentes para identificar necesidades de los pulpos, recursos para su cría o impactos asociados a su producción intensiva.
(7) Decisión final.	Primero, hacemos un breve “ haz ahora ” (individual) para recuperar lo trabajado: una tabla con “apartado” (ecosistema/perspectivas/evidencias/dudas) y “una idea” para cada uno (una relación importante identificada, una perspectiva que debemos tener en cuenta y por qué, una evidencia que	Tomar decisiones argumentadas teniendo en cuenta		Usa pruebas para justificar su posición.

	considero importante y algo que todavía no sé del todo). Al azar, 3 o 4 estudiantes pueden compartir algunas de sus respuestas. Después, se organizan los grupos. Tarea 1 (1-2-4): primero, cada alumne piensa individualmente la opción que recomienda (a favor, en contra o a favor con condiciones) con una justificación; en parejas, comparan decisiones (evidencias y preocupaciones tenidas en cuenta) y deben intentar llegar a un consenso; por último, las parejas se unen en grupos, vuelven a compartir decisiones y argumentos y llegan a nuevo consenso. Esta tarea se puede ampliar con la estrategia de la pecera: de cada grupo, sale un primer portavoz y se forma un grupo de portavoces (pecera), que será donde se dé la discusión y donde compartirán decisiones y argumentos para intentar llegar a un acuerdo. Fuera de la pecera, estará el resto del grupo observando, y los distintos miembros podrán intervenir en la discusión cambiándose por su portavoz u otras personas de otros grupos que estén dentro de la pecera en ese momento. Tarea 2: escribir la recomendación final. Se les facilitan frases como “nuestra comisión recomienda...”, “nuestra principal razón es...”, “la prueba más importante para nosotros ha sido...”, “una consecuencia que hemos tenido en cuenta ha sido...”, “una duda que aún tenemos es...”. Tarea 3: ticket de salida. Contestar (individual): “Al principio pensaba..., y ahora pienso...”, “Me he dado cuenta de que una decisión puede afectar a...”, “Lo que me ha hecho cambiar más de opinión ha sido...”, “Lo que más me ha hecho dudar ha sido...”.	evidencias, consecuencias, intereses, valores y dudas. Construir una decisión colectiva a partir de diferentes argumentos y propuestas.		Escucha y considera argumentos de compañeros. Elabora una recomendación argumentada, integrando evidencias, consecuencias, perspectivas, valores y dudas.
EVALUACIÓN				
Procedimientos o técnicas	Actividades de evaluación	Instrumentos		
<u>Observación sistemática:</u> para el trabajo individual y cooperativo. <u>Producciones del alumnado:</u> evaluación formativa (mapas, respuestas de preguntas, tablas...) y evaluación final (carta de recomendación). <u>Autoevaluación:</u> tickets de salida.	<u>Tickets de salida y evocaciones:</u> evaluación formativa. <u>Exposiciones y puestas en común.</u> <u>Carta de recomendación:</u> evaluación final.	<u>Listas de cotejo:</u> para mapas, cadenas de consecuencias y otras producciones. <u>Rúbricas:</u> para el informe final y la autoevaluación <u>Escalas de valoración:</u> para valorar trabajo cooperativo.		