

Título	¿Cómo y por qué Manuel se ha infectado de VNO?		
Etapas	Secundaria	Curso	3º
N.º sesiones	6	Trimestre	1º
Área/materia	Biología y Geología		
RESUMEN DE LA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE			
Tema ecosocial que se trabaja	La salud planetaria y la interdependencia entre salud humana, salud animal y salud de los ecosistemas.		
Narrativa	Manuel se ha infectado con el VNO, debéis averiguar cómo y por qué ha ocurrido. Además, debéis proponer medidas de prevención para intentar reducir el riesgo de transmisión del VNO de cara al próximo verano.		
Intención Educativa	Estímulo o reto que se plantea	Como equipo de investigación, debéis averiguar cómo y por qué Manuel se ha infectado de VNO y plantear medidas para prevenir nuevos casos desde una perspectiva One Health.	
	Objetivos competenciales	Les estudiantes serán capaces de: • Identificar factores que influyen en la salud individual. • Formular hipótesis iniciales sobre el origen del contagio. • Plantear preguntas para investigar las hipótesis formuladas. • Analizar evidencias sobre la transmisión y distribución del VNO. • Relacionar factores (biológicos, ambientales y climáticos) para explicar la transmisión del VNO. • Integrar las evidencias para explicar la transmisión del VNO. • Relacionar la salud humana con la salud de otros seres vivos y del entorno. • Evaluar medidas de prevención y argumentar propuestas de actuación. • Revisar la visión propia sobre la relación entre salud humana, salud de otros seres vivos y salud de los ecosistemas.	
	Producto o productos finales	Un cuaderno de investigación. Una recomendación de medidas de prevención.	
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 sobre Biología y Geología localizando, seleccionando y organizando información de distintas fuentes y citándolas correctamente. 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		Criterios de evaluación ecosociales	
1. Interiorizar la ecodependencia humana. Ser conscientes de que formamos parte del entramado de la vida. 19. Valorar la importancia del autocuidado, del cuidado de las demás personas y del cuidado de la naturaleza.		1.1. Reconocer la conexión existente entre todos los elementos vivos y no vivos que, en conjunto, constituyen las condiciones de vida de las que dependemos. 19. Reconocer la importancia del cuidado de la salud propia y de las demás personas, relacionándolo con el cuidado de otros seres vivos y de los ecosistemas.	
Saberes básicos			
○ Formulación de preguntas, hipótesis y conjeturas científicas. ○ Correlación y causalidad. ○ Organización del cuerpo humano, células, tejidos y órganos. ○ Enfermedades infecciosas. ○ La relación entre la salud medioambiental, humana y de otros seres vivos: <i>One Health</i>. ○ Ecodependencia invisible			
MÉTODO			
Estrategias	Estrategias ecosociales	Técnicas	
Aprendizaje basado en problemas. Aprendizaje cooperativo.	Construcción colectiva del conocimiento. Aprendizaje activo. Mirada holística y crítica.	Grupo de investigación. <i>Think-pair-share</i> . Estaciones de trabajo. Análisis de evidencias. Juego de toma de decisiones.	

SECUENCIACIÓN DIDÁCTICA

Sesión	Secuencia de actividades	Objetivos competenciales	Recursos materiales	Indicador de evaluación/logro
(1) Antes del caso (activación de conocimientos previos).	Durante todas las sesiones los alumnos tendrán un cuaderno de investigación individual para anotar información. Este cuaderno debería entregarse a la docente al final de cada sesión para que se pueda evaluar y se puedan detectar errores (para corregir o reforzar conceptos en sesiones posteriores). Se introduce la narrativa y se organizan los grupos de 5-6 alumnos. <u>Tarea 1:</u> ticket de entrada (1-2-4). Contestar: ¿Qué sistemas o aparatos del cuerpo humano recuerdas? ¿Qué es lo que necesita una célula para poder llevar a cabo sus funciones? ¿Qué diferencias hay entre bacteria y virus? ¿De qué depende que una persona esté sana o pueda enfermar? Se puede hacer puesta en común breve escogiendo alumnos al azar. <u>Tarea 2</u> (grupal). Elaborar un mapa de relaciones entre elementos que creen que se necesitan para estar o mantenerse sanos. Lo hacemos en fases: 1) “Yo”: pedimos que nombren 4 o 5 elementos que dependan directamente de lo que nosotros hagamos o de lo que ocurre dentro de nuestro cuerpo para estar sanos (saldrían respuestas como “comer bien, descansar, ser limpios, hacer deporte...”). 2) “¿Qué necesito?”: para cada elemento se tienen que preguntar “¿de qué depende que yo pueda tenerlo o pueda hacerlo?” (a lo mejor saldrían respuestas como “para una buena alimentación, necesito alimentos variados que pueden venir de plantas, animales, suelo u otras personas que consigan ese alimento”). 3) Añadimos los elementos (algunos pueden haber salido antes) “microorganismos, otros animales, plantas, temperaturas, ecosistemas...” y deben elegir al menos 4 de ellos para integrarlos en sus mapas, y para cada uno, deberán dibujar al menos una relación con alguno de los elementos que ya tuvieran. Este mapa de relaciones se debería guardar y utilizar en la última sesión para comparar entre momentos donde han tenido distinta información o miradas. <u>Tarea 3:</u> ticket de salida (individual). Contestar: ¿Crees que la salud depende solo de lo que ocurre dentro del cuerpo? ¿Qué relación crees que existe entre nuestra salud, otros seres vivos y el ambiente? ¿Qué preguntas te gustaría poder responder en las siguientes clases?	Identificar factores que influyen en la salud individual.	Cuaderno de investigación.	Establece relaciones entre la salud humana y, al menos, dos factores externos al organismo.
(2) Presentación del caso.	Primero, se recuerda de la sesión anterior relaciones identificadas (cada grupo menciona una). Después, se proyecta y lee el caso de paciente. <u>Tarea 1 (grupal):</u> rellenar una tabla de “¿qué sabemos?”, “¿qué pensamos que puede significar?” y “¿qué no sabemos todavía?”. Por ejemplo: “sabemos que Manuel vive cerca de un humedal, lo que	Formular hipótesis iniciales sobre el origen del contagio y	Caso de paciente. Cuaderno de investigación.	Formula al menos una hipótesis sobre cómo pudo infectarse Manuel y plantea

	puede significar que algo de ese humedal está relacionado con su infección, a lo mejor un animal que vive allí, ¿cuál es la relación entre los humedales y el virus que le ha infectado?”. Cada miembro del grupo puede decir una cosa que sepan y pensar en conjunto los otros dos apartados. Tarea 2 (1-2-gran grupo): de manera individual se piensa en 6 preguntas sobre “¿qué necesitamos saber de este caso?”. Se les puede facilitar categorías, como persona / virus / transmisión / otros animales / ambiente o ecosistema / clima, y las condiciones de “tus 6 preguntas deben intentar explicar al menos 3 aspectos distintos del caso” y “al menos una pregunta debe intentar relacionar dos o más elementos”. En parejas, se comparan respuestas y se eligen 3 prioritarias (se debería explicar por qué las preguntas elegidas son las más relevantes para resolver el caso). En gran grupo se ponen en común algunas de ellas (algunas parejas al azar aportan una de sus preguntas y le docente puede ir agrupándolas en las categorías anteriores). Tarea 3: ticket de salida (individual). Completar: “Ahora mismo, creo que Manuel se infectó porque __, pero todavía no puedo asegurarlo porque __”, “Una de las preguntas que considero más importantes para resolver el caso es __”, “Una cosa en la que he cambiado de opinión en esta clase es __”.	plantear preguntas para investigar esas hipótesis formuladas.		preguntas que permitan investigarlas.
(3) Análisis de pruebas.	Se empieza con tres preguntas rápidas, orales y al azar: ¿quién es Manuel? ¿Qué enfermedad tiene? ¿Qué queremos averiguar? Se explica la organización de la clase en grupos y estaciones de trabajo. En cada estación habrá varias pruebas sobre un tema de la transmisión del VNO. Los alumnos tendrán 10-13 minutos en cada estación y deberán rotar por el resto. Para cada estación deberán rellenar la ficha correspondiente de su cuaderno de investigación. Para intentar asegurar un mejor trabajo de equipo, se pueden concretar roles o funciones para cada miembro del grupo (quien lee instrucciones o textos, quien hace anotaciones en gráficas, un portavoz para las puestas en común...). Esta organización de roles se puede hacer previa a esta sesión. ESTACIÓN 1 (sobre transmisión). Preguntas: ¿Quién puede infectarse con el virus? ¿Quién puede transmitir el virus? ¿Cómo se pasa el virus de un hospedador a otro? ¿Puede una persona infectada transmitir el virus a otra? ESTACIÓN 2 (sobre territorio). Tarea 1 (sobre el mapa de riesgos): Localiza la zona donde vive Manuel, ¿qué nivel de riesgo presenta? Busca dos zonas con riesgo similar y dos zonas con riesgo muy distinto. Tarea 2 (sobre el mapa de humedales): ¿Qué relación observas entre la distribución de humedales y las zonas de mayor riesgo? ¿Coinciden siempre las zonas de humedal con las zonas de mayor riesgo? ¿Qué nos puede indicar esto? ¿Hay otros factores que pueden influir en el riesgo de transmisión de VNO? ESTACIÓN 3 (sobre vectores). Preguntas: ¿Hay zonas donde se detectan más mosquitos <i>Cúlex</i>?	Analizar evidencias sobre la transmisión y distribución del VNO. Relacionar factores (biológicos, ambientales y climáticos) para explicar la transmisión del VNO.	Cuaderno de investigación. Estación 1: Vida del mosquito y ciclo de transmisión del VNO. Estación 2: Mapa de riesgos y mapa de humedales. Estación 3: Mapas de <i>Cúlex</i> sp, mapas de focos VNO y breve texto.	Interpreta distintos tipos de evidencias y establece relaciones entre el VNO, los seres vivos implicados, el territorio y las condiciones climáticas (entre ellas, el cambio climático).

	¿Observas alguna relación entre la presencia de mosquitos y la detección del virus en aves, caballos y personas? ¿Dónde coinciden varias de estas variables? Si no miramos solo los casos humanos, ¿qué nos enseñan estos mapas? <u>ESTACIÓN 4</u> (sobre el clima). Preguntas: ¿Qué tendencia observas en las temperaturas de Andalucía? ¿Y en las precipitaciones? ¿Qué observas en la gráfica de temperaturas de España? ¿Encuentras una relación entre las gráficas de Andalucía y la de España? ¿Cómo podría influir este aumento de temperaturas en los mosquitos y en la transmisión de VNO? (nota: una de las conclusiones de esta estación a la que debería llegar el alumnado es el cambio climático como factor que influye en la transmisión de enfermedades). Como es una sesión con mucha carga de trabajo, el <u>ticket de salida</u> individual podría ser muy breve (incluso se podría hacer como una puesta en común con la clase): según las evidencias que has analizado, ¿qué factores crees que pueden explicar que Manuel se haya infectado con VNO?		<u>Estación 4:</u> Gráficas de temperatura y precipitación en Andalucía, y gráfica de temperatura de España.	
(4) Integración.	Si se diera el caso de que en la sesión anterior no diera tiempo a pasar por todas las estaciones, se podrían dedicar 10-13 minutos a recuperar la estación que quede (por la carga de trabajo y organización, puede que tengan 3 de 4 estaciones completas). Si no hay momento de recuperar estaciones, se haría una breve dinámica de categorías para repasar lo trabajado hasta ahora (y si sí hubiera recuperación de alguna estación, esta dinámica serviría para reenganchar a todos los alumnos en el mismo momento antes de continuar con el resto de la sesión): tenemos tres opciones (seres vivos, entorno y salud) y cada una se indica levantando 1, 2 o 3 dedos de la mano. Le docente repasa algunas de las evidencias vistas (síntomas, temperaturas, humedales, presencia de mosquitos, etc) y los alumnos responden todos a la vez indicando con su mano la respuesta (su clasificación). Después, se haría la <u>tarea principal</u> de esta sesión: integrar las evidencias y sacar conclusiones (1-2-4). Se hacen una serie de preguntas de andamiaje y cada alumno responde, primero, de manera individual; después, en parejas, amplía su respuesta; y, por último, en su grupo, completan y terminan su conclusión. Otra manera de realizarlo puede ser haciendo las preguntas directamente al gran grupo, donde cada alumno tiene 1 minuto para responder en su cuaderno y al azar se eligen alumnos para que respondan en alto después de ese tiempo. <u>Preguntas de andamiaje:</u> 1) ¿Qué es lo primero que tuvo que ocurrir para que Manuel se pudiera infectar? 2) Ese mosquito, ¿cómo se pudo infectar? 3) ¿Qué seres vivos están relacionados con el virus según las evidencias que hemos revisado? 4) Si queremos estudiar la enfermedad de Manuel, ¿solo tengo que fijarme en él? 5) ¿Qué puede influir en que haya mosquitos y se produzca más transmisión? 6) Si Manuel no estuviese infectado y no apareciese en este modelo, ¿sigue habiendo relaciones entre los demás elementos?	Integrar las evidencias para explicar la transmisión del VNO.	Cuaderno de investigación.	Relaciona al menos tres elementos del sistema de transmisión del VNO. Justifica relaciones entre elementos a partir de las evidencias analizadas.

	Le docente puede introducir entonces el concepto de <i>One Health</i> (empezamos estudiando la enfermedad de una persona y acabamos viendo la relación con otros seres vivos y el ambiente). Una pregunta interesante que se puede utilizar sería “¿Por qué deberíamos preocuparnos por la salud de las aves o por el estado de los ecosistemas, aunque no hubiera ningún caso de enfermedad en personas?” <u>Tarea 2:</u> ticket de salida (individual). Antes pensaba, ahora pienso (“Al principio de las clases pensaba que para explicar por qué Manuel se había enfermado, tenía que estudiar __”, “Ahora pienso que para explicarlo tendría que estudiar __, porque __”, “Uno de los elementos que hemos visto y que me ha sorprendido ha sido __ porque __”).			
(5) ¿Podemos prevenir el próximo caso?	Para recordar lo trabajado en las sesiones anteriores, se hacen unas preguntas rápidas (estilo <i>boomerang</i>), que pueden ser directamente algunas de las de andamiaje de la sesión anterior u otras derivadas como “¿cuáles son los factores que hemos visto que pueden intervenir en el riesgo de VNO?”, “¿Qué es <i>One Health</i>?”, “Si el riesgo depende de varios factores que están relacionados entre sí, ¿podemos reducirlo actuando sobre uno solo?” Después, les planteamos un nuevo reto: “Los datos de vigilancia nos indican que las condiciones de riesgo se pueden repetir el próximo verano, ¿podemos reducir ese riesgo?”. Se pueden tener dos opciones didácticas a elección del profesorado según su grupo: <u>OPCIÓN A:</u> Se hace un pequeño juego con cartas (se les facilita una serie de medidas de actuación y ellos valoran cuáles desarrollar). Indicaciones: 1) El Ayuntamiento tiene un presupuesto de 8 puntos, 2) Habrá 10 cartas de medidas y solo se podrán escoger 3 (cada una tendrá un valor en puntos y su suma no podrá superar los 8 de presupuesto disponible), 3) Las 3 medidas no pueden actuar sobre el mismo elemento, 4) No existe la medida perfecta, todas tienen ventajas, costes y consecuencias, y 5) Cada elección se debe justificar. Una vez explicada la dinámica, cada grupo recibe las 10 cartas para que puedan valorarlas. Después, cada grupo debe presentar al resto sus elecciones con su justificación (1 minuto para cada presentación). Luego, se hace una votación en gran grupo. Se pueden facilitar preguntas como “¿Qué propuesta os parece más equilibrada?”, “¿Qué propuesta reduce el riesgo teniendo en cuenta más aspectos del sistema?”. <u>OPCIÓN B:</u> Sin cartas, planteamos directamente “Proponed 3 medidas para reducir el riesgo de transmisión del VNO”. Indicaciones que les podemos dar para facilitar la elaboración de propuestas: 1) ¿Sobre qué elementos queréis actuar? (mosquitos, otros seres vivos, entorno, personas, vigilancia...), 2) No podéis elegir 3 medidas que actúen sobre un mismo elemento, 3) Las partes de la propuesta son: qué proponemos, sobre qué elemento actuaría directamente, cómo contribuye a reducir el riesgo de VNO, qué ventaja presenta y qué posible/s inconveniente/s debemos tener en cuenta (se les puede facilitar una tabla plantilla con estos apartados), 4) Respaldar la propuesta con alguna/s de las evidencias vistas (es decir, justificar la elección). La tarea se podría ampliar con otra	Evaluar medidas de prevención y argumentar propuestas de actuación. Relacionar la salud humana con la salud de otros seres vivos y del entorno.	Cartas de medidas.	Evalúa medidas de prevención valorando ventajas o inconvenientes. Justifica propuestas de actuación usando evidencias trabajadas.

	serie de preguntas: ¿Un Ayuntamiento podría llevar a cabo esa medida? ¿Actuamos sobre varios elementos? ¿Puede afectar a otros seres vivos o al ecosistema?			
(6) Cierre	Para esta clase, recuperamos el mapa de relaciones de la sesión 1 elaborado por cada grupo. <u>Tarea:</u> hacer un nuevo mapa para representar cómo entendemos ahora la relación entre salud, seres vivos y entorno. Indicaciones: el nuevo mapa debería incluir 1) La persona y su salud, 2) Otros seres vivos y su salud (mosquitos, aves, caballos, otras personas...), 3) Entorno (características del territorio, características climáticas, alteraciones), 4) Relaciones entre elementos (podemos facilitar conectores como “favorece”, “transmite”, “participa” ...), 5) Incluso podría añadir medidas de prevención concretas. Para hacerlo más visual, les alumnos podrían usar distintos colores para enmarcar y diferenciar elementos, relaciones o aspectos que consideren especialmente relevantes, por ejemplo. También sería interesante que pudieran comparar su mapa original y el nuevo `para ver cuánto han podido ampliar sus ideas. Para cerrar la sesión, se puede hacer la pregunta “¿Qué ha cambiado en nuestra forma de pensar o representar la salud antes y después de las clases?”.	Relacionar la salud humana con la salud de otros seres vivos y del entorno. Revisar la visión propia sobre la relación entre salud humana, salud de otros seres vivos y salud de los ecosistemas.		Reformula su visión sobre la salud estableciendo relaciones entre factores humanos, biológicos y ambientales.
EVALUACIÓN				
Procedimientos o técnicas		Actividades de evaluación	Instrumentos	
<u>Observación sistemática:</u> para el trabajo individual y cooperativo (participación). <u>Producciones del alumnado:</u> cuaderno de investigación, tickets de salida y mapa final. <u>Autoevaluación:</u> tickets de salida.		<u>Tickets de salida:</u> evaluación formativa. <u>Exposiciones y puestas en común.</u> <u>Cuaderno de investigación:</u> evaluación final.	<u>Listas de cotejo.</u> <u>Rúbricas.</u>	