


ALIMENTANDO VOCACIONES ONE HEALTH



EN BUSCA DE LA ALIMENTACIÓN DEL FUTURO

Educación Secundaria



EN BUSCA DE LA ALIMENTACIÓN DEL FUTURO

Edición 2025-2026





Tabla de contenido

¿Quiénes somos?	4
Explicación del proyecto	6
Contexto	7
Presentación del proyecto	8
Cómo usar la guía	9
MÓDULO 1. ZONOSIS	11
Actividades relacionadas	17
Experimenta	18
MÓDULO 2. ONE MEDICINE	21
Actividades relacionadas	27
Experimenta	28
MÓDULO 3. RESISTENCIAS ANTIMICROBIANAS	30
Actividades relacionadas	35
Experimenta	36
MÓDULO 4. SEGURIDAD ALIMENTARIA	38
Actividades relacionadas	44
Experimenta	45
MÓDULO 5. ONE WELFARE	47
Actividades relacionadas	51
Experimenta	52
Autoría	54



¿Quiénes somos?



Instituto Universitario de Investigación Mixto
Agroalimentario de Aragón



El Instituto Agroalimentario de Aragón (IA2) es un instituto Universitario de investigación Mixto UNIZAR-CITA, aprobado por el Gobierno de Aragón el 22 de mayo de 2015.

Surge de la voluntad de un conjunto amplio de investigadores especialistas en las distintas áreas de la agroalimentación y de disciplinas relacionadas con la sanidad animal, la nutrición, la salud y el medio ambiente, buscando crear el entorno más adecuado para el desarrollo de actividades de I+D+i interdisciplinarias que permitan un mayor impacto potencial en la agroalimentación aragonesa y en la salud global.

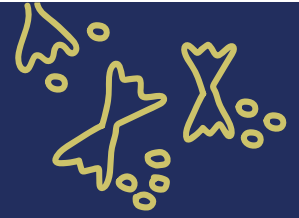
Pretende fomentar la investigación científica y potenciar el sector agroalimentario haciéndolo más sostenible, competitivo e innovador, capacitándolo para suministrar a la sociedad alimentos de mejor calidad con mayor seguridad, teniendo en cuenta su impacto en la salud de las personas, los animales y los ecosistemas.

Además, la divulgación de este conocimiento entre la sociedad se ha convertido en una de las prioridades, ya que es necesario un buen conocimiento del sistema agroalimentario y de su relación con la salud y el entorno por parte de la población para ejercer una alimentación responsable.

Actualmente el instituto se encuentra estructurado en 4 divisiones:

- Ciencia vegetal y sistemas sostenibles
- Ciencia animal
- Ciencia y Tecnología de los alimentos, nutrición y salud
- Economía agroalimentaria y del medioambiente





Para el desarrollo de este proyecto, se han seleccionado cuatro líneas de investigación estratégicas que corresponden a cada una de las grandes áreas de trabajo del IA2, integrando el enfoque One Health (Una Sola Salud):

- Desarrollo de sistemas agrarios sostenibles
- Medicina veterinaria para la Salud Global
- Seguridad alimentaria

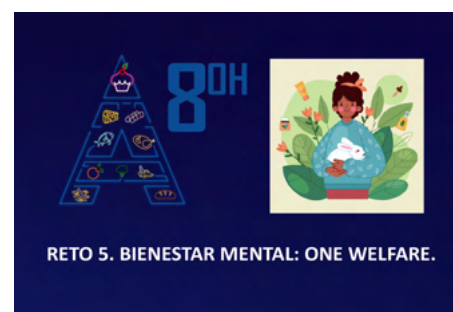
Cuantificación del impacto de las actividades económicas ligadas a los recursos biológicos y de las políticas públicas en el medioambiente y en el desarrollo sostenible

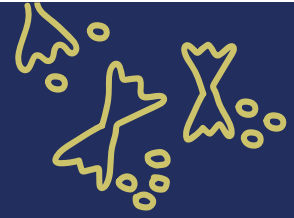


Explicación del proyecto

Este proyecto supone la octava edición del proyecto Alimentando Vocaciones llevado a cabo por el Instituto Agroalimentario de Aragón (IA2).

Este año los retos propuestos buscan poner en valor la innovación y las oportunidades que surgen de la investigación multidisciplinar con enfoque One Health, integrando la salud de personas, animales y ecosistemas, y desarrollando soluciones innovadoras, sostenibles y útiles para la sociedad.





Contexto

Este proyecto supone la octava edición del proyecto Alimentando Vocaciones (FCT-17-12189, FCT-18-13109, FCT-19-14497, FCT-20-15698, FCT-21-16992, FCT-22-17802, FCT-23-18916 y FCT-24-21276), llevado a cabo por el Instituto Agroalimentario de Aragón (IA2) con la colaboración de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) – Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

En esta edición, los retos propuestos incorporan un enfoque **One Health**, abordando de manera integrada la salud de personas, animales y ecosistemas. Esta perspectiva multidisciplinar permite explorar cómo la innovación científica puede generar soluciones que mejoren la seguridad, sostenibilidad y bienestar de la sociedad de forma más amplia e inclusiva.

En esta ocasión, los retos permiten a los participantes explorar nuevas oportunidades de innovación en distintos ámbitos de la salud y el bienestar global, incentivando la creatividad y el pensamiento interdisciplinar para abordar los desafíos actuales de manera integral.



Presentación del proyecto

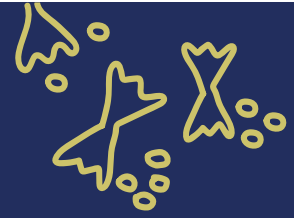
“Alimentando Vocaciones” es un proyecto escolar de fomento de vocaciones científicas en los jóvenes dirigido a Educación Primaria, Educación Secundaria y Educación Especial, favoreciendo la inclusión, la igualdad y la generación de nuevas oportunidades en el mundo profesional gracias a la investigación agroalimentaria y el enfoque One Health. El objetivo de este programa es acercar esta disciplina a los escolares, mostrando cómo el cuidado de los alimentos, los animales, las personas y el planeta están conectados. Para ello, proponemos el siguiente reto:

[Consulta nuestra web y descubre más.](#)

¿Para cada uno de los cinco retos (zoonosis, One Medicine, resistencias a antibióticos, seguridad alimentaria y One Welfare) se propone la creación de un producto o solución innovadora que aporte valor y, al mismo tiempo, pueda ser realista, es decir, que pueda desarrollarse con las tecnologías y conocimientos disponibles.

Los retos están alineados con la misión del Instituto Agroalimentario de Aragón (IA2) de impulsar la innovación desde un enfoque One Health, integrando la salud de personas, animales y ecosistemas, y permitiendo que los participantes apliquen y amplíen los conocimientos adquiridos en ediciones anteriores de Alimentando Vocaciones.





Cómo usar la guía

La guía se encuentra estructurada en cinco áreas temáticas, cada una vinculada a un aspecto clave de One Health. Dentro de cada una de esas áreas encontrará:

- Introducción
- Contenido: desarrollo de los ejes temáticos
- Ejemplos
- Cómo nos afecta
- Enfoque One Health para abordar el problema
- Qué podemos hacer como ciudadanos
- Retos y futuro

La unidad didáctica permite varios modos de trabajo:

- **Opción de trabajo individual:** las actividades se desarrollan en clase entre todos los alumnos de la manera explicada en la guía. Si fuera así, los alumnos podrían desarrollar el reto final de manera individual.
- **Opción de trabajo por equipos:** las actividades se pueden desarrollar por grupos permitiendo afianzar los conocimientos en conjunto y durante el desarrollo de las mismas generar ideas para el reto final que podrán ser de utilidad.

En ambos modos de trabajo la sección Experimenta se llevará a cabo en clase con el fin de explicar para cada experimento las peculiaridades que pueda ofrecer.



Introducción

One Health significa “Una Sola Salud” y nos recuerda que la salud de las personas, los animales y el planeta están íntimamente conectadas. Lo que afecta a uno de estos elementos puede afectar a los otros, y muchas veces los problemas de salud no se pueden entender ni resolver de forma aislada.

Por ejemplo, una enfermedad que aparece en animales puede transmitirse a las personas o la contaminación del agua y los alimentos puede enfermar tanto a humanos como a animales. Además, la forma en que cuidamos a los animales y al medio ambiente influye directamente en nuestra propia salud y bienestar.

Otra manera de imaginarlo es con tres círculos que se superponen: personas, animales y medio ambiente. Donde los tres se cruzan, está la salud de todos. Lo que pasa en un círculo afecta a los otros, y viceversa.

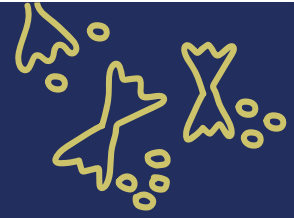


One Health integra diferentes áreas que veremos en los módulos de esta guía:

- **Zoonosis:** enfermedades que pueden transmitirse entre animales y humanos, como la gripe aviar o la rabia. Entenderlas nos ayuda a prevenir brotes y pandemias.
- **One Medicine:** reconoce que la medicina humana y veterinaria comparten conocimientos y herramientas para cuidar la salud de todos.
- **Seguridad alimentaria:** garantizar alimentos seguros y saludables para humanos y animales, evitando enfermedades transmitidas por los alimentos y pérdidas económicas.
- **Resistencia a antibióticos:** el uso inadecuado de antibióticos en personas y animales puede generar bacterias resistentes, un problema de salud global.
- **One Welfare:** el bienestar animal y humano están relacionados; animales sanos y bien cuidados contribuyen a comunidades más saludables y sostenibles.

En esta guía aprenderemos cómo cada uno de estos temas afecta a nuestra vida diaria y cómo podemos actuar como ciudadanos responsables para proteger nuestra salud, la de los animales y la del planeta. One Health nos enseña que la prevención, la educación y la colaboración entre personas, profesionales y comunidades son esenciales para enfrentar los retos actuales y futuros de la salud global.





Módulo I. Zoonosis

- Comprender qué son las zoonosis y su importancia a nivel global.
- Entender la relación entre personas, animales y el entorno en caso de las zoonosis.
- Caracterizar los mecanismos por los que se transmiten las zoonosis.

Introducción

Muchas enfermedades pueden afectar a varias especies, tanto humanas como no humanas. De hecho, alrededor del 60% de los microorganismos causantes de enfermedad pueden involucrar a varias especies.

En el caso de enfermedades humanas, más de la mitad provienen de animales y las denominamos zoonosis.

Si hacemos referencia a las enfermedades que han aparecido en los últimos años, ese porcentaje se eleva al 73%.

Por ello, es fundamental conocer qué son las zoonosis y entender qué cuáles son sus causas.

¿Qué son las zoonosis?

La palabra tiene un origen griego: **“zoon”**-animal y **“noses”**-enfermedad. Se usó por primera vez en el siglo XIX para referirse a las enfermedades compartidas por animales y personas.

Con el tiempo, su definición se ha ido actualizando para aclarar que estas enfermedades pueden transmitirse en ambos sentidos (de animales a humanos y de humanos a animales) y para incorporar los mecanismos de transmisión (contacto directo, alimentos, agua o medio ambiente).

“Una enfermedad infecciosa que ha saltado de un animal no humano a los humanos; estos patógenos pueden ser bacterias, virus o parásitos o pueden involucrar agentes no convencionales y pueden propagarse a los humanos a través del contacto directo o a través de los alimentos, el agua o el medio ambiente.”

2020, Organización Mundial de la Salud, OMS.



¿Quién está detrás de las zoonosis?

Como hemos visto en la definición, el término hace referencia a aquellas enfermedades cuya causa principal son los microorganismos, de naturaleza infecciosa y que, generalmente, se identifican con la causa de la enfermedad. Entre ellos, los más frecuentes son los **virus (45%)**, seguidos por las **bacterias (28%)** y los **parásitos (20%)**.

No obstante, cabe destacar que los parásitos también pueden actuar como vectores, es decir, intermediarios de la transmisión porque intervienen como vehículos que facilitan la transmisión de virus o bacterias.

¿Qué caracteriza a las zoonosis?

Los microorganismos que las producen pueden infectar a muchas especies animales.

- Producen enfermedades de tipo crónico (se alargan en el tiempo) o permanecen latentes hasta que se dan condiciones favorables para producirse.
- Los síntomas en personas suelen ser similares a los de los animales infectados.
- Su impacto suele ser doble: afecta a la salud humana y tiene consecuencias económicas desde el punto de vista ganadero.

¿Qué factores condicionan la emergencia de las zoonosis?

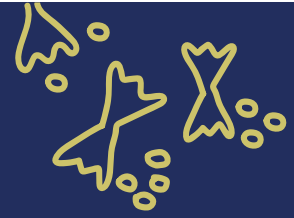
La aparición de estas enfermedades en personas está asociada a uno o varios de los siguientes factores:

- La presencia de la enfermedad en los animales que habitan un entorno.
- El contacto entre esos animales y la población humana.
- Las condiciones ambientales que favorecen la supervivencia y transmisión del microorganismo causante, tanto de forma directa como a través de intermediarios.
- Costumbres, creencias, hábitos y movimiento de personas que facilitan la transmisión de la enfermedad entre personas.
- Un punto crítico son las poblaciones vulnerables, que se ven más afectadas debido a la desigualdad social y la falta de recursos económicos.

Papel de animales en zoonosis

- **Animales como origen:** algunos animales son el punto de partida de la zoonosis. En ellos, la enfermedad puede no manifestarse o aparecer de forma leve, ya que los microorganismos viven en equilibrio con el animal que hace de hospedador natural o reservorio. Normalmente, se trata de animales silvestres, aunque en algunos casos también pueden ser domésticos.
- **Animales como intermediarios:** en ciertos casos, entre el animal que origina la enfermedad y los humanos, aparece un intermediario que facilita el contagio. Este papel





como puede ejercerlo un ser vivo de otra especie animal que sufra la enfermedad, como artrópodos (por ejemplo, mosquitos o garrapatas), o puede tratarse de intermediarios inertes como alimentos provenientes de animales. Este segundo animal (otra especie diferente) actúa facilitando la transmisión y el salto a la especie humana.

- **Animales como hospedadores:** algunas enfermedades siguen el camino inverso: empiezan en los humanos y terminan afectando a los animales. Estos pueden infectarse directamente a partir de las personas o mediante un intermediario que facilite la transmisión.

Estos aspectos condicionan la forma de transmisión de las zoonosis, diferenciándose en:

- **Contagiosas:** transmisión directa entre animales y personas, sin intermediarios.
- **Transmisibles:** transmisión indirecta, aparece un intermediario que puede ser:
 - **Intermediarios vivos:** como mosquitos o garrapatas.
 - **Intermediarios no vivos:** como alimentos.

Papel del humano en zoonosis

Una vez la enfermedad ha saltado de los animales al hombre, la evolución posterior será:

- **Mantenerse como zoonosis:** la enfermedad sigue pasando de animales a personas de forma sistemática. En personas puede ocurrir que, o bien no exista transmisión entre humanos (en todos los casos la transmisión se produce desde los animales hacia las personas, por ejemplo, enfermedad de la rabia), o bien puede iniciarse un ciclo de transmisión entre humanos (por ejemplo, enfermedad del ébola).
- **Convertirse en enfermedad humana de origen animal:** el microorganismo se adapta al ser humano y puede transmitirse entre personas. A partir de esa adaptación se inicia el ciclo de transmisión humano pero el cambio del microorganismo ha sido tan importante que es bastante diferente del originario de los animales, con lo que solo mantiene el ciclo humano. Es lo que ocurrió con la pandemia de COVID-19.

Cómo luchar frente a zoonosis

Resulta muy difícil o imposible saber cuándo y dónde aparecerá la enfermedad. Una vez aparecida, tampoco resulta sencillo anticipar su impacto y consecuencias. Por ello, tendremos que hacer todo lo posible por evitar que llegue a aparecer y eso supone trabajar en la prevención:

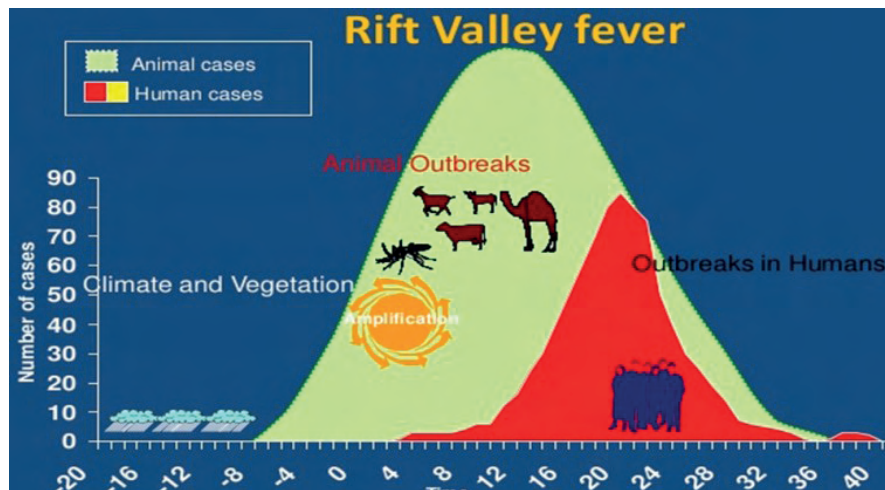
- Evitar que el microorganismo llegue a la población, modificando los factores que facilitan su avance (higiene de manos, cocinado de alimentos).
- Conseguir que la población sea más resistente a la llegada de los microorganismos responsables de la enfermedad (vacunación).



Aun en las mejores condiciones, hay que tener claro que riesgo 0 no existe. Es necesario adelantarse a su aparición y estar preparados para reaccionar y eso supone vigilar cambios en el entorno y detectarlos y corregirlos lo antes posible.

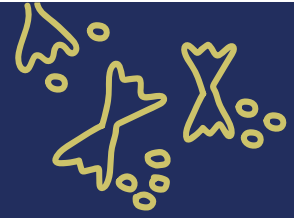
La lucha se puede resumir en dos palabras: **prevención y vigilancia**.

Ejemplo:

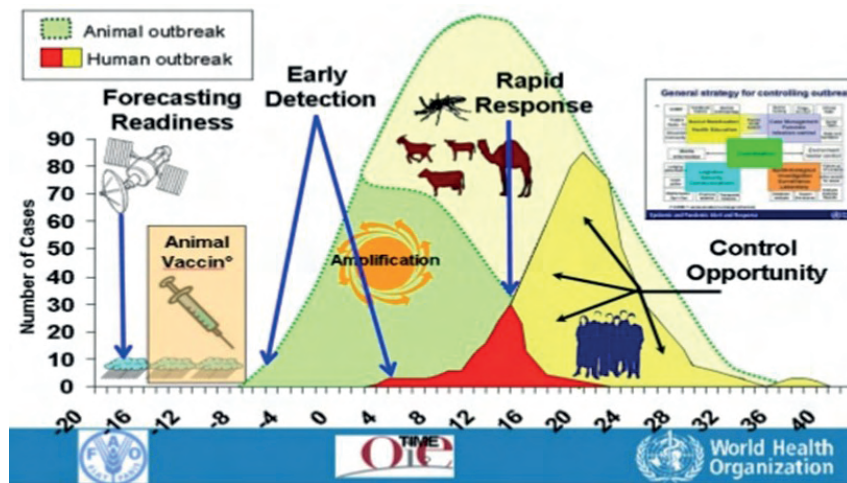


Las imágenes muestran cómo evoluciona la fiebre del Valle del Rift, una zoonosis causada por un virus que se transmite por contacto con sangre, otros fluidos corporales y picaduras de mosquitos, en dos situaciones: su ciclo natural y cómo cambia cuando se aplican medidas de prevención (K. De Balogh, FAO),

En la primera imagen se ve el ciclo natural de la infección según el enfoque One Health. Después de un período de lluvias y temperaturas altas, los mosquitos sobreviven y se reproducen más fácilmente en el agua estancada. En las zonas donde viven animales, estos mosquitos transmiten el virus entre los animales que desarrollan la enfermedad. Cuando las personas se desplazan por estas áreas, pueden infectarse al estar en contacto con los animales o ser picadas por los mismos mosquitos, integrando así factores ambientales, animales y humanos en el brote.



La segunda imagen muestra cómo cambia la situación al aplicar medidas preventivas. Usando predicciones meteorológicas, se planifica un control de mosquitos y se vacuna a los animales para protegerlos de la infección y reducir su impacto. Así se disminuye la enfermedad en animales y el riesgo de contagio a las personas. Este enfoque combina la protección del medio ambiente, los animales y la salud humana, siguiendo el modelo interdisciplinar de One Health.



Consecuencias en humanos y respuesta ciudadana

Las zoonosis pueden tener consecuencias graves para la salud de las personas y de los animales. Cuando una enfermedad salta de animales a humanos, puede provocar infecciones más difíciles de tratar, enfermedades graves e incluso epidemias que acaben impactando de forma global (pandemias). Cada año, miles de personas enferman o mueren por zoonosis, y la propagación de estas enfermedades también afecta la producción de alimentos y la economía local.

Por ejemplo, un brote en ganado puede obligar a sacrificar animales, reducir la producción de alimentos y aumentar los costes de cuidado sanitario. En resumen, las zoonosis no son solo un problema de salud, sino también económico y social, y afectan al medio ambiente y al bienestar animal.



Qué podemos hacer como ciudadanos

Prevenir las zoonosis requiere la colaboración e implicación de todos y para ello, el acceso a información que permita concienciar a cada persona y grupo es una acción clave. Además de la adopción de las siguientes buenas prácticas (entre otras):

- **Higiene y prevención:** lavarnos las manos después de tocar animales o alimentos crudos, manipular y cocinar correctamente los alimentos de origen animal, mantener limpios los espacios donde convivimos con animales.
- **Vacunación:** vacunar a nuestras mascotas y animales de granja para reducir el riesgo de transmisión.
- **Evitar el contacto innecesario con animales silvestres:** no manipular animales salvajes ni sus productos sin protección.
- **Educación y concienciación:** conocer cómo se transmiten las enfermedades y difundir esta información, participar en campañas de prevención locales y respetar las normas de bioseguridad.

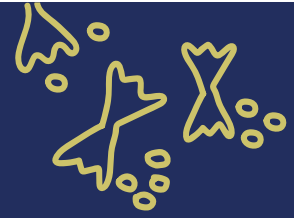
Retos y futuro

Para prevenir las zoonosis y minimizar su impacto, se trabaja en varios frentes:

- **Vigilancia y detección temprana:** detectar nuevas enfermedades en animales y humanos antes de que se propaguen, monitorear factores ambientales que puedan favorecer brotes.
- **Coordinación interdisciplinar:** los humanos, animales y el medio ambiente están conectados, por lo que la lucha contra las zoonosis debe involucrar a muchas disciplinas, tanto sanitarias como no directamente sanitarias. Por ello médicos, veterinarios, agricultores, científicos y ciudadanos deben trabajar juntos.
- **Innovación:** investigar vacunas y tratamientos para prevenir brotes, usar herramientas tecnológicas como predicciones climáticas para anticipar riesgos.
- **Educación:** educar a la población sobre prácticas seguras y hábitos que reduzcan la transmisión tanto a nivel individual (la prevención empieza en uno mismo) y colectivo (participación en acciones preventivas colectivas).

Los principales desafíos incluyen la aparición de nuevas enfermedades, la expansión de poblaciones vulnerables y los cambios ambientales que facilitan la transmisión. Como vemos, prevenir y controlar las zoonosis requiere un enfoque integral y la colaboración de toda la sociedad, siguiendo el modelo One Health.





Actividades relacionadas

Actividad 1: Prevención y vigilancia

Busca en internet información sobre zoonosis, escoge una y haz algo similar al ejemplo: trata de pensar y proponer un grupo de medidas para la prevención y vigilancia de la enfermedad.

Actividad 2: Historia de transmisión

Busca un ejemplo reciente de zoonosis en noticias o internet (gripe aviar, rabia, COVID-19). Completa un pequeño informe indicando:

- ¿Qué animales y personas estuvieron implicados?
- ¿Cómo se transmitió la enfermedad?
- ¿Qué medidas se tomaron para controlarla?

Actividad 3: Zoonosis en mi entorno

Observa los animales que te rodean o los alimentos de origen animal que consumes.

Escribe posibles riesgos de transmisión de enfermedades y acciones concretas que tú puedes hacer para reducirlos (higiene, cocinado adecuado, vacunación de mascotas, cuidado del medio ambiente).



EXPERIMENTA:

1.1.- Mapa de transmisión

Fundamento teórico

Entender cómo se mueve un patógeno en un ecosistema permite identificar riesgos y puntos de intervención. Este experimento permite a los alumnos visualizar y simular la cadena de transmisión de una enfermedad, viendo cómo se relaciona la salud humana, animal y ambiental.

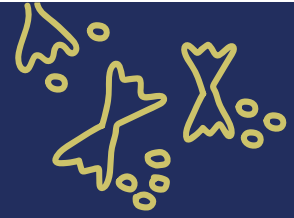
Cada hilo representa una posible vía de transmisión de un patógeno entre reservorios, huéspedes y elementos ambientales. Los alumnos deberán elegir las rutas más probables, observando cómo los animales, humanos y el ambiente interactúan en el ecosistema.

- Plantillas con ecosistemas predeterminados
- Pinturas
- Lana de diferentes colores
- Cinta adhesiva para fijar los hilos
- Chinchetas
- Gomets para señalar los puntos críticos de intervención
- Papel y lápiz para anotar las rutas y justificaciones

Procedimiento

- 1.- Diseñar un ecosistema donde convivan humanos, animales y naturaleza (ej., una granja, un bosque, un río, un parque de animales...). Situar en el mismo diferentes animales (se pueden incluir vectores como mosquitos, garrapatas, pulgas...), humanos y elementos ambientales (ej., un cuerpo de agua, árboles...). También se pueden usar las plantillas de ecosistemas.
- 2.- Planificar las vías de transmisión y representar cada una de un color. Por ejemplo:
 - Transmisión animal - humano: rojo.
 - Transmisión humana – medio ambiente: verde.
 - Transmisión medio ambiente – animal: azul.
 - Vectores: amarillo.
 - Alimentos: rosa.





- 3.- Colocar los hilos trazando las rutas de transmisión. Se pueden pegar con cinta adhesiva o colocar con chinchetas.
- 4.- Identificar los puntos críticos una vez trazadas las rutas. Se colocan pegatinas en aquellos lugares donde se podrían aplicar medidas de control (ej., vacunación de animales, higiene de manos, control de vectores...).
- 5.- Discusión y análisis, donde cada grupo puede explicar sus rutas escogidas y justificar sus elecciones.



1.2.- Extracción de ADN salivar

Fundamento teórico

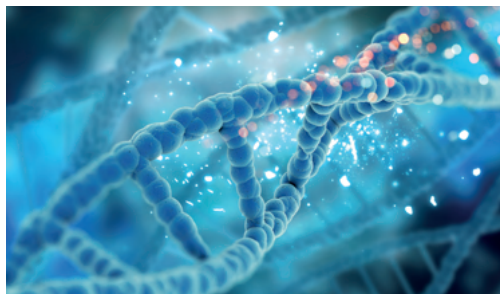
El ADN es la molécula que contiene la información genética de todas las células. Juega un papel clave en la detección de zoonosis, ya que muchas técnicas de diagnóstico, como la PCR, permiten identificar si hay material genético de virus, bacterias o parásitos en muestras humanas y animales. Esto ayuda a diagnosticar y controlar estas enfermedades.

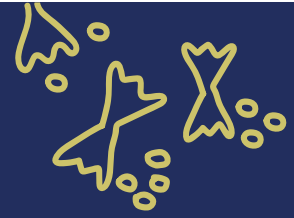
Este experimento de extracción de ADN en la saliva, permite observar y manipular el ADN de manera segura, comprendiendo los principios de las técnicas moleculares utilizadas en laboratorios y cómo se aplican en el estudio de zoonosis.

- Vasos de plástico
- Alcohol 96%
- Detergente líquido
- Sal
- Agua
- Cucharilla o varilla para remover

Procedimiento

- 1.- En un vaso, verter agua y disolver sal común. Con esa solución, enjuagarse la boca durante 30 segundos enérgicamente, sobre todo en la parte interior de los carrillos. Devolver el agua de la boca al vaso.
- 2.- Con una cucharilla, añadir una gota de detergente y se remueve cuidadosamente, evitando la formación de espuma.
- 3.- Inclinar el vaso y añadir alcohol de 96% a través de las paredes. El etanol (alcohol) provoca que el ADN se separe y se pueda visualizar.
- 4.- Observar cómo se van formando unos filamentos blanquecinos, que serán las hebras de nuestro ADN.





Módulo 2. One Medicine

Objetivos

- Comprender el concepto de One Medicine y la relación entre la salud de personas y animales.
- Entender cómo el entorno y los factores ambientales afectan la salud compartida.
- Promover hábitos y acciones responsables como ciudadanos.

Introducción: ¿Qué es One Medicine?

Como hemos visto, existen las zoonosis, enfermedades que compartimos humanos y animales porque adquirimos los mismos agentes infecciosos. Pero también podemos compartir enfermedades no infecciosas, porque nuestros cuerpos funcionan de manera parecida: por ejemplo, caballos con artrosis, perros con epilepsia o gatos con asma.

Hoy en día, humanos y animales compartimos hábitos y ambientes: comemos alimentos similares, vivimos cerca y respiramos el mismo aire. Esto significa que los problemas de salud no solo nos afectan individualmente, sino a todos. Por eso surge el concepto One Medicine, que busca que la medicina humana y veterinaria trabajen juntas, aprendiendo unas de otras, teniendo también en cuenta el papel del ambiente.

Similitudes entre humanos y animales

Similitud biológica

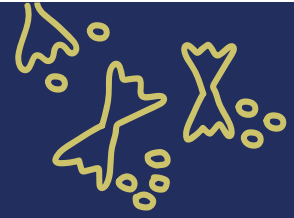
Todos los mamíferos compartimos estructuras básicas: el brazo humano, la pata del gato, la aleta de la ballena o el ala del murciélago tienen los mismos huesos, adaptados a cada función. Esto nos hace susceptibles a enfermedades similares y permite usar animales como modelos para estudiar enfermedades.



Enfermedades compartidas

- **Genéticas:** causadas por mutaciones en genes. Ejemplo: algunas epilepsias. Pueden transmitirse de generación en generación y su estudio en animales ayuda a identificar las causas genéticas en las personas y viceversa.
- **Adquiridas:** aparecen por edad, alimentación, estilo de vida o ambiente, como diabetes, artrosis, asma o cáncer. Estudiarlas en animales que las desarrollan de forma natural ayuda a encontrar mejores tratamientos para todos.





Importancia clínica

Estudiar enfermedades en animales que las desarrollan de forma natural, ya sean genéticas o adquiridas, ayuda a entender mejor por qué y cómo sucede una enfermedad, y contribuye a encontrar mejores tratamientos para todos. De esta forma, los pacientes animales no solo reciben tratamientos, sino que sus respuestas ayudan a mejorar terapias humanas, generando un intercambio bidireccional de conocimientos.

El papel de los animales en investigación biomédica

La experimentación animal ha sido crucial para desarrollar tratamientos médicos y otros avances en salud como las vacunas. Su uso se regula mediante las **3Rs**:

- **Reemplazar:** buscar alternativas como cultivos celulares, órganos en chip y modelos computacionales.
- **Reducir:** utilizar el menor número de animales necesario.
- **Refinar:** minimizar dolor, estrés y mejorar cuidados durante los experimentos.

Ejemplos de beneficios: desarrollo de tratamientos oncológicos, insulina, inhaladores para asma, terapia antirretroviral para SIDA, vacunas y terapias celulares que se han probado en distintas especies animales, incluidos pacientes veterinarios, antes de aplicarlos a humanos.

Además, la colaboración entre medicina humana y veterinaria permite que pacientes animales sirvan como modelos preclínicos reales, aportando datos para mejorar tratamientos humanos y viceversa.

Papel ambiental en las enfermedades no transmisibles

El entorno en el que vivimos afecta directamente nuestra salud y la de los animales. Los fenómenos ambientales extremos, la contaminación y los químicos presentes en agua y alimentos interactúan con nuestro organismo y con los ecosistemas, generando riesgos compartidos.

Cambio climático y fenómenos extremos

Los fenómenos climáticos extremos afectan a la salud de manera directa e indirecta:

- **Olas de calor:** En personas y animales aumentan el estrés térmico, lo que eleva el riesgo de problemas cardiovasculares, renales y metabólicos, provoca alteraciones del sueño y del comportamiento, puede causar daño celular y cambios en la regulación de los genes, afecta a la fertilidad y aumenta la mortalidad, especialmente en individuos vulnerables.
- **Sequías:** En personas y animales, la falta de agua reduce el acceso a agua potable y alimentos, provoca deshidratación y malnutrición, afecta al funcionamiento renal, empeora los problemas respiratorios por el aumento de partículas en el aire, provoca pérdida de hábitats y recursos, debilita el sistema inmunológico y aumenta el riesgo de



enfermedades y mortalidad, especialmente en los más vulnerables.

- **Incendios forestales:** Afectan a personas y animales al contaminar el aire, el agua y el suelo, provocando problemas respiratorios y cardiovasculares, destruyendo hábitats, favoreciendo la erosión del suelo y aumentando las emisiones de CO₂ que agravan el cambio climático.
- **Inundaciones:** Afectan a personas y animales al contaminar el agua y el entorno, provocando la propagación de patógenos y sustancias tóxicas, aumentando el riesgo de enfermedades, forzando el desplazamiento de animales y causando mortalidad.

La repetición y la creciente intensidad de estos fenómenos dificultan la adaptación y recuperación tanto de personas como de animales y sistemas de salud.

Contaminación química

Los contaminantes ambientales afectan la salud humana y animal a través de distintos mecanismos:

- **Metales pesados:** arsénico, plomo, mercurio; afectan al sistema nervioso y al metabolismo.
- **Plásticos y bisfenoles (BPA, BPS, BPF), ftalatos** : pueden actuar como disruptores endocrinos, alteran hormonas, metabolismo y reproducción.
- **Pesticidas y herbicidas:** pueden causar cáncer y problemas metabólicos.
- **PFAS, dioxinas, PCBs:** persistentes en la cadena alimentaria, afectan metabolismo, sistema inmune y reproducción.

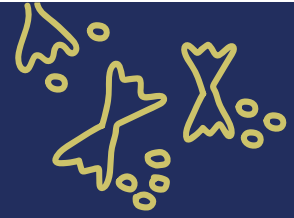
Vías de exposición:

- **Agua:** metales y residuos químicos.
- **Alimentos:** plaguicidas y envases plásticos.
- **Aire y polvo:** partículas y químicos inhalados.

Efectos sobre la salud:

- **Humanos:** obesidad, diabetes, infertilidad, problemas neurológicos y cánceres.
- **Animales:** efectos similares, incluyendo hiper/hipotiroidismo, alteraciones reproductivas y neurotóxicas.





Conexión entre fenómenos extremos y contaminantes

- Las olas de calor y sequías pueden concentrar contaminantes en agua y alimentos.
- Los incendios liberan contaminantes químicos a la atmósfera, afectando aire, suelo y agua.
- Las inundaciones dispersan químicos y patógenos, propagando riesgos sanitarios.

En conjunto, el cambio climático y la contaminación química forman un sistema de riesgos interconectados, que afecta a humanos, animales y ecosistemas de manera simultánea.

Los organismos como bioindicadores

Algunos organismos pueden actuar como bioindicadores **reflejando la salud de los ecosistemas y alertando sobre riesgos** antes de que afecten a los humanos:

- **Acuáticos:** peces, mejillones, moluscos, corales, libélulas.
- **Terrestres:** líquenes, anfibios, aves, lombrices de tierra, mariposas.
- **Microorganismos:** cambios en comunidades bacterianas del suelo y agua indican alteraciones ambientales.

Su desaparición indica contaminación, pérdida de biodiversidad o alteración de ciclos naturales, y alerta sobre riesgos para la salud humana y animal. De esta manera, permiten intervenir antes de que los problemas impacten en la salud humana y animal.

Enfoque One Health para abordar el problema

El enfoque One Health propone una respuesta integrada basada en cuatro pilares:

- **Colaboración entre disciplinas:** cooperación entre medicina humana, veterinaria, ciencias ambientales y sociales.
- **Prevención en origen y vigilancia conjunta:** mejorar bienestar animal, reducir contaminación y vigilar conjuntamente problemas emergentes.
- **Animales como centinelas e indicadores:** mascotas, ganado y fauna silvestre alertan sobre riesgos ambientales o sanitarios.
- **Integración de conocimientos:** compartir datos entre humanos y animales mejora tratamientos y estrategias preventivas.



¿Qué podemos hacer como ciudadanos?

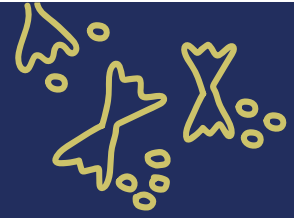
- **Cuidar de nuestras mascotas:** bienestar, alimentación adecuada, evitar cría irresponsable y colaborar en estudios clínicos éticos.
- **Proteger el medio ambiente:** transporte sostenible, ahorro de recursos, consumo responsable, cuidado de hábitats y bioindicadores.
- **Proteger la salud frente a los efectos del cambio climático y la calidad del aire:** cuidar a personas y animales vulnerables, evitar ejercicio intenso con mala calidad del aire, tanto de personas como de animales, apoyar políticas para mitigar el cambio climático.
- **Participar en la ciencia e investigación con enfoque One Medicine:** informándose, compartiendo conocimiento y participando en actividades de divulgación científica. Valorar el trabajo de las personas investigadoras, entender cómo la ciencia mejora la vida de las personas, los animales y el medio ambiente, y actuar como una ciudadanía responsable y comprometida.

Retos y futuro

Para avanzar hacia un futuro más sano y sostenible, se requieren acciones en varios ámbitos:

- **Educación y conciencia:** difundir la interconexión entre salud humana, animal y ambiental; educar desde la escuela incluyendo educación ambiental y sanitaria.
- **Colaboración interdisciplinar:** médicos, veterinarios, ambientalistas y científicos trabajando juntos.
- **Impulsar la innovación y tecnología:** usando modelos alternativos a animales, sensores para cuidar el medio ambiente, inteligencia artificial y nuevas terapias para mejorar la salud.
- **Proteger el medio ambiente:** promoviendo el uso de energías limpias, el desarrollo de ciudades más verdes y la protección de los ecosistemas.
- **Justicia y participación ciudadana:** proteger comunidades vulnerables, fomentar la ciencia ciudadana, monitorización ambiental.





Actividades relacionadas

Actividad 1: Comparando enfermedades

Encuentra información sobre alguna enfermedad o condición que afecte tanto a humanos como a animales (por ejemplo, diabetes, asma, epilepsia, artrosis). Completa una tabla comparando:

- ¿Cómo se manifiestan en humanos?
- ¿Cómo se manifiestan en animales?
- ¿Qué tratamientos existen en cada caso?
- ¿Qué factores ambientales influyen en esta enfermedad?

Reflexiona sobre qué podemos aprender de los animales para mejorar la salud humana, y viceversa, y cómo también pueden influir los factores ambientales.

Actividad 2: Casos de investigación

Busca un ejemplo real de investigación que haya utilizado animales para mejorar tratamientos humanos (vacunas, insulina, terapias oncológicas) y describe:

- ¿Qué enfermedad se estudió?
- ¿Qué animal se utilizó y por qué?
- ¿Qué aprendizaje se aplicó a humanos?



EXPERIMENTA:

2.1.- Diagnóstico común: pruebas rápidas

Fundamento teórico

Tanto en medicina humana como veterinaria se utilizan herramientas diagnósticas similares para detectar enfermedades. Las pruebas rápidas, permiten identificar de forma sencilla y visual alteraciones químicas como cambios de pH o la presencia de glucosa. En este experimento se simula su funcionamiento, mostrando cómo un mismo método puede aplicarse en distintas especies para obtener diagnósticos rápidos y comparables.

En este caso, se utilizarán tiras reactivas, pruebas rápidas que detectan marcadores químicos (glucosa, pH, proteínas, sangre).

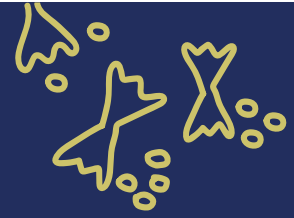
Materiales

- Tiras reactivas multitest
- y/o tiras de glucosa
- y/o tiras medidoras de pH
- Botes pequeños etiquetados y con diferentes muestras como: agua destilada, agua con azúcar, zumo de frutas, agua con bicarbonato.

Procedimiento

- 1.- Colocar los botes sobre la mesa, en un orden visible para todas las muestras.
- 2.- Realizar una lectura previa. En caso de que las tiras tengan una escala de colores, familiarizarnos con qué indica cada uno.
- 3.- Sumergir la tira reactiva unos segundos y retirar escurriendo el exceso de líquido.
- 4.- Esperar el tiempo de reacción necesario (normalmente 30 – 60 segundos).
- 5.- Leer las casillas. Comparar cada casilla de la tira con la tabla y registrar los resultados en un papel.
- 6.- Comparar los resultados de las diferentes muestras y explicar las diferencias.





2.2.- Mutaciones

Fundamento teórico

Las enfermedades genéticas son aquellas que se producen por cambios o mutaciones en el ADN. Una mutación es un cambio en la información genética que puede provocar que algo en el cuerpo no funcione como debería. Algunas de estas enfermedades aparecen tanto en humanos como en animales, por ejemplo, ciertos tipos de epilepsia.

En esta actividad vamos a trabajar con secuencias de ADN simuladas para buscar posibles mutaciones. Comparando secuencias normales y con cambios, se puede visualizar cómo estas mutaciones se relacionan con enfermedades y entender la importancia de la genética en la salud de personas y animales.

Materiales

- Tarjetas con secuencias de ADN: normales y mutadas
- Tabla de información sobre la correspondencia de codones-aminoácidos
- Tarjetas de información sobre mutaciones y enfermedades genéticas

Procedimiento

- 1.- Repartir las tarjetas con secuencias de ADN. Observar las secuencias normales y las secuencias mutadas, identificando las diferencias entre ambas. Cada diferencia corresponde con una mutación.
- 2.- Gracias a la tabla de codones, traducir cada secuencia a aminoácidos. Determinar si la mutación cambia la proteína producida.
- 3.- Identificar si la mutación corresponde con alguna enfermedad genética.



Módulo 3. Resistencias antimicrobianas

Objetivos

- Comprender qué son los antibióticos y su función.
- Reconocer la resistencia a antibióticos y cómo aparece, así como valorar sus consecuencias.
- Fomentar hábitos responsables y preventivos como ciudadanos.

Introducción

La resistencia antimicrobiana es un problema que crece rápidamente y que la Organización Mundial de la Salud considera una de las mayores amenazas para la salud pública del siglo XXI.

Para comprender cómo hemos llegado a esta situación, es necesario repasar qué son los antibióticos y cómo las bacterias pueden hacerse resistentes a ellos.

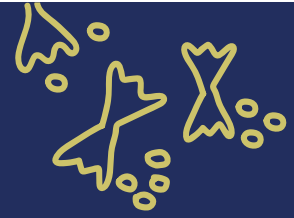
¿Qué son los antibióticos?

Los antimicrobianos son moléculas capaces de frenar el crecimiento o eliminar microorganismos, ya sean bacterias, hongos, virus o parásitos. Dentro de este grupo, denominamos antibióticos a aquellos que actúan específicamente contra bacterias.

En 1928, Alexander Fleming descubrió la penicilina, el primer antibiótico, al observar que un hongo del género *Penicillium* impedía el crecimiento de ciertas bacterias. Este hallazgo marcó el inicio de la era dorada de los antibióticos (1940-1960), en la que se descubrieron muchos medicamentos que salvaron millones de vidas.

Es importante recordar que los antibióticos no funcionan contra virus, así que no sirven para tratar resfriados, gripes ni la mayoría de infecciones respiratorias.





Tipos de antibióticos

No todos los antibióticos actúan de la misma manera. Según la diana bacteriana sobre la que actúan, se pueden clasificar en distintas clases. Dentro de cada clase, hay distintas familias de antibióticos (y dentro de estas familias, antibióticos concretos):

- **Pared celular:** impiden que las bacterias construyan su "cobertura" protectora. Ejemplos de familias: beta-lactámicos (como la penicilina) y glicopéptidos (como la vancomicina).
- **Proteínas:** bloquean la producción de proteínas necesarias para su vida. Ejemplos de familias: tetraciclinas (como la oxitetraciclina) y macrólidos (como la eritromicina).
- **ADN o ARN:** afectan a su material genético. Ejemplos de familias: quinolonas (como el ciprofloxacino) y rifamicinas (como la rifampicina).
- **Metabolismo:** impiden la fabricación de sustancias esenciales. Ejemplo de familia: sulfamidas (como la sulfadiazina).
- **Membrana:** dañan la membrana que protege a algunas bacterias. Ejemplo de familia: polimixinas (como la colistina).

¿Qué es la resistencia a antibióticos?

La resistencia aparece cuando una bacteria sensible de repente empieza a sobrevivir y a crecer en presencia de un antibiótico. Algunas bacterias tienen resistencia de manera natural, por sus características propias. La resistencia adquirida es la que genera mayor preocupación. Esto puede suceder de dos maneras:

- **Resistencia vertical:** la bacteria sufre cambios en su ADN y sus "descendientes" los heredan.
- **Resistencia horizontal:** la bacteria adquiere genes de otras bacterias sin ser "descendientes".

Mecanismos de resistencia adquirida

Las bacterias utilizan diferentes estrategias para evitar que un antibiótico les cause daño:

- **Destruir o modificar el antibiótico:** producen sustancias que inactivan el medicamento.
- **Cambiar el lugar donde actúa el antibiótico:** modifican la zona de su célula que el fármaco debe atacar, para que ya no funcione.
- **Expulsarlo:** desarrollan "bombas" que sacan el medicamento de la célula.
- **Bloquear la entrada:** cambian su membrana para que pueda entrar menos medicamento.
- **Usar rutas alternativas:** encuentran formas de seguir funcionando, aunque el antibiótico bloquee su mecanismo normal.
- **Proteger el objetivo del antibiótico:** cubren el sitio donde el medicamento se uniría.





Estas estrategias permiten que las bacterias sobrevivan a tratamientos que antes funcionaban, formando la base de las superbacterias.

¿Qué son las superbacterias?

Cuando las bacterias acumulan varios mecanismos de resistencia, pueden convertirse en superbacterias, es decir, cepas que resisten más de un antibiótico diferente.

Se distinguen varios tipos:

- **MDR (multirresistentes):** resistentes a múltiples antibióticos.
- **XDR (extensamente resistentes):** sensibles únicamente a una o dos familias de antibióticos.
- **PDR (panresistentes):** resistente a todos, prácticamente no se pueden tratar con los antibióticos disponibles.

Estas bacterias son un gran desafío para la salud humana y animal, ya que limitan las opciones de tratamiento de infecciones y aumentan el riesgo de complicaciones de las mismas.

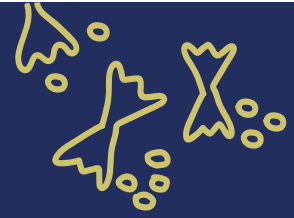
Causas de la resistencia a antibióticos

La resistencia a los antibióticos no depende solo de las propias bacterias, sino también de factores biológicos y sociales que ayudan a que aparezcan y se propaguen:

- **En humanos:** principalmente el uso incorrecto de antibióticos (automedicarse, tomarlos sin receta, no respetar los tiempos y pautas de tratamiento o usarlos para infecciones producidas por virus).
- **En animales:** se han usado para prevenir (no tratar) enfermedades en animales sanos, permitiendo que crezcan más rápido.
- **En el medio ambiente:** contaminación de ríos, suelos y aguas residuales por restos de antibióticos y bacterias resistentes procedentes de vertidos, aguas residuales y el uso de aguas para riego.

Todo esto muestra que la resistencia antimicrobiana es un problema global que conecta la salud de las personas, los animales y el medio ambiente, y que debe enfrentarse con un enfoque One Health.





Podemos observarlo en las siguientes situaciones:

En la producción ganadera, si los tratamientos antibióticos fallan, afectan a la seguridad alimentaria.

- Los animales de compañía pueden adquirir infecciones resistentes y transmitírselas a sus dueños.
- Las bacterias resistentes presentes en alimentos pueden llegar a nuestra microbiota (microorganismos que viven en nuestro cuerpo).
- En seres humanos, las infecciones comunes pueden volverse difíciles de tratar.
- Una persona puede tomar antibióticos para un resfriado viral (donde no son efectivos) y puede provocar que sus propias bacterias se vuelvan resistentes.

La ciencia frente a la resistencia

El conocimiento científico nos ayuda a entender cómo aparecen las resistencias y cómo combatirlas.

¿Cómo se investiga?

Los microbiólogos aíslan bacterias de personas, animales o alimentos y las cultivan en el laboratorio. Allí prueban diferentes antibióticos para saber cuáles funcionan. También estudian cómo las bacterias cambian o adquieren genes de resistencia para anticiparse a futuras amenazas.

Vigilancia y seguimiento

Analizar el ADN completo de las bacterias permite detectar genes de resistencia y seguir cómo se transmiten entre animales, alimentos y personas.

Innovación y nuevas soluciones

La ciencia también busca nuevas formas de combatir las bacterias resistentes, como nuevos antibióticos, probióticos o estrategias novedosas.

¿Cómo nos afecta?

La resistencia a los antibióticos tiene consecuencias graves.

Cuando los antibióticos dejan de ser efectivos, las infecciones duran más, son más graves y pueden requerir medicamentos de último recurso (fármacos más caros y tóxicos). Cada año, millones de personas mueren por infecciones resistentes, y complicaciones de otras enfermedades al fallar los tratamientos habituales.

El problema también afecta a los animales y a la producción de alimentos. Los animales enfermos responden peor a los tratamientos, lo que, además de afectar a su bienestar, aumenta los costes de producción y afecta a la disponibilidad de alimentos.

En resumen, la resistencia a los antibióticos no solo es un problema de salud, sino también económico y social.



Qué podemos hacer como ciudadanos

Para hacer frente a las resistencias no basta con un solo gesto, se requiere la colaboración multidisciplinar y diferentes estrategias:

Uso responsable de antibióticos:

- **En personas:** tomarlos solo con receta, no automedicarse ni compartirlos.
- **En animales:** los antibióticos deben usarse solo cuando los animales están enfermos y siguiendo buenas prácticas de higiene y vacunación.
- **Programas de optimización:** programas de “uso racional” de antibióticos.
- **Higiene y prevención:** la mejor manera de evitar usar antibióticos es no necesitarlos, por lo que es primordial lavarse las manos, preparar los alimentos correctamente y mantener limpios espacios comunes.
- **Vacunación:** prevenir enfermedades reduce la necesidad de antibióticos tanto en personas como en animales.
- **Educación y concienciación:** conocer el impacto de las resistencias, entender que los antibióticos no funcionan para virus y difundir esta información.

Retos y Futuro

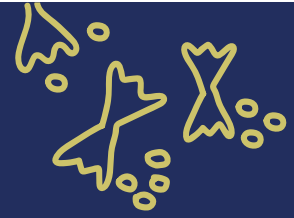
Para frenar la resistencia se trabaja en dos frentes:

- **Mantener la eficacia de los antibióticos actuales:** mejorando su uso y los métodos de diagnóstico y con mejores prácticas en medicina humana y veterinaria.
- **Desarrollar nuevas soluciones:** investigación de nuevos antibióticos y otros métodos para combatir bacterias (bacteriófagos, probióticos, péptidos antimicrobianos y herramientas de edición genética). La inteligencia artificial también ayuda a descubrir nuevas moléculas y a anticiparse a brotes, a investigar sobre nuevos métodos de diagnóstico rápido para la detección temprana de infecciones y además, a predecir los tratamientos que serán más efectivos.

Sin embargo, existen desafíos importantes: bacterias especialmente peligrosas (bacterias ESKAPEE), falta de recursos en ciertos países y necesidad de financiación para investigar.

Como podemos ver, las bacterias resistentes se mueven entre personas, animales y medio ambiente, por lo que la lucha contra ellas debe ser global y coordinada. La cooperación entre médicos, veterinarios, agricultores y ciudadanos es fundamental para reducir la propagación de la resistencia.





Actividades relacionadas

Actividad 1: Bacterias buenas y malas

No todas las bacterias son malas. De hecho, muchas son esenciales para nuestra salud. Nuestro cuerpo está lleno de bacterias que viven en lugares como la piel, la boca y, especialmente, los intestinos. Estas bacterias ayudan a digerir los alimentos, producir vitaminas y protegernos de microorganismos peligrosos.

Pero también existen bacterias que pueden enfermarnos si llegan al lugar equivocado o si nuestro sistema inmunitario no puede controlarlas. Algunas de estas bacterias pueden volverse resistentes a los antibióticos, lo que las hace más difíciles de tratar.

El conjunto de todos los microorganismos que viven habitualmente en nuestro cuerpo, incluyendo bacterias, hongos y virus, se denomina microbiota, y puede estar formado por microorganismos beneficiosos, neutros u oportunistas.

Reflexiona sobre la microbiota: identifica bacterias que viven en el cuerpo y son útiles, y aquellas que pueden ser resistentes o causar enfermedad.

¿Cómo afecta el uso incorrecto de antibióticos a nuestras bacterias buenas?

Actividad 2: Bacterias en tu plato

Ahora que sabes que existen muchos tipos de bacterias en tu cuerpo, vamos a fijarnos en los alimentos que comes. Elige algunos que consumas habitualmente, como yogur, queso, pollo, huevos o lechuga, y piensa: ¿Qué bacterias podrían estar en ellos?

Después, reflexiona sobre qué puedes hacer tú para reducir los riesgos: lavar frutas y verduras, cocinar bien los alimentos, mantenerlos en la nevera y evitar mezclar alimentos crudos con cocinados.

Si quieres, también puedes investigar alimentos fermentados de otras culturas y descubrir qué bacterias buenas contienen.



EXPERIMENTA:

3.1.- Efecto de inhibidores sobre levadura (simulación de antibióticos)

Fundamento teórico

Algunos compuestos pueden detener la proliferación de microorganismos. La levadura de panadería, un microorganismo seguro, permite observar su crecimiento y su inhibición, ya que produce burbujas de CO₂ durante su actividad. Al añadir un inhibidor del crecimiento microbiano, como vinagre o limón, se reduce la actividad de la levadura. De modo que muestra de forma visual cómo un antibiótico detiene o ralentiza la proliferación de microorganismos.

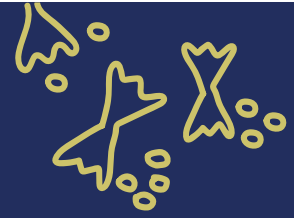
Materiales por grupo:

Levadura seca de panadería
Azúcar
Agua tibia
2 Erlenmeyer
Vinagre
2 cucharillas o varillas
2 globos

Procedimiento

- 1.- Por grupos, mezclar 1 cucharadita de levadura con 2 cucharaditas de azúcar en 50 ml de agua tibia.
- 2.- Distribuir la mezcla en los Erlenmeyer.
- 3.- Dejar uno como control. Al otro Erlenmeyer, añadir un chorrito de vinagre.
- 4.- Colocar los globos en la boquilla. Esperar unos minutos para la formación de burbujas de dióxido.
- 5.- Comparar cuánto se hincha el globo en ambos casos. Gracias al efecto del inhibidor, la mezcla que contenga vinagre producirá menor cantidad de gas.





3.2.- ¿Por qué nos lavamos las manos?

Fundamento teórico

Lavarse las manos con jabón es una de las acciones más importantes para prevenir infecciones. Nuestras manos pueden tener virus, bacterias o suciedad que, al entrar en contacto con otras personas o alimentos, pueden transmitir enfermedades. Por eso, mantener una buena higiene reduce la exposición a bacterias, incluidas aquellas que presentan resistencia a antibióticos.

Algunas bacterias están rodeadas por una capa de grasa y el jabón rompe esa membrana. Además, ayuda a que las bacterias se desprendan y sean arrastradas con el agua al lavarnos las manos, evitando que permanezcan en la piel.

En este experimento, por parejas, se simula un medio con microorganismos. Al añadir jabón, observaremos cómo estos se alejan, mostrando la importancia de la higiene para prevenir infecciones y limitar la propagación de bacterias resistentes.

Materiales

- Pimienta y/o hierbas aromáticas
- Agua
- Detergente líquido
- Platos

Procedimiento

- 1.- Llenar el plato con agua y añadir la pimienta y hierbas aromáticas. Las especias simularán la presencia de microorganismos.
- 2.- Tocar el agua con un dedo y observar cómo al sacarlo, los "microorganismos" se quedan pegados al dedo.
- 3.- Mojar la punta de un dedo con un poco de jabón.
- 4.- Tocar ligeramente el agua con el dedo y observar cómo "los microorganismos", en este caso, se alejan.



Módulo 4. Seguridad alimentaria

Objetivos

- Comprender que la seguridad alimentaria es una responsabilidad compartida y que ciertos grupos de población son especialmente vulnerables.
- Descubrir que la seguridad alimentaria es un tema científico relevante y de permanente actualidad.
- Identificar los principales peligros alimentarios y manejar adecuadamente los conceptos de riesgo e inocuidad en el contexto de seguridad alimentaria.
- Valorar el papel de la ciencia, la investigación y las instituciones para analizar, evaluar y buscar soluciones a los problemas de seguridad alimentaria.
- Aplicar buenas prácticas higiénicas en el día a día para la prevención de enfermedades de transmisión alimentaria.

Introducción

Cada vez que comes algo, confías en que ese alimento no te hará daño. Sin embargo, antes de llegar a nuestra mesa, los alimentos han pasado por distintos lugares: el campo, las granjas, las fábricas, el transporte, las tiendas y finalmente nuestras cocinas. En cada etapa pueden aparecer microorganismos, sustancias químicas u objetos extraños que hacen que los alimentos sean peligrosos.

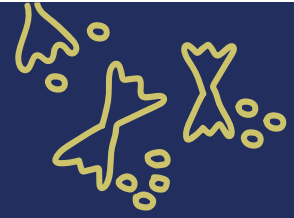
La seguridad alimentaria busca evitarlo y forma parte del enfoque One Health.

¿Qué es la seguridad alimentaria?

La seguridad alimentaria es el acceso físico, social y económico de todas las personas, en todo momento, a suficiente cantidad de alimentos, inocuos y nutritivos, para satisfacer sus necesidades nutricionales y sus preferencias alimentarias, a fin de llevar una vida activa y saludable (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO, 1996). Este concepto incluye que las personas deben tener acceso a alimentos que sean inocuos, que no sean dañinos para la salud.

La seguridad alimentaria se asienta sobre cuatro pilares básicos: la disponibilidad de los alimentos, el acceso de las personas a ellos, la inocuidad de dichos alimentos y un consumo nutricionalmente adecuado.





Para entenderlo mejor, debemos comprender los siguientes conceptos clave:

- **Inocuidad:** es la garantía de que los alimentos no causarán daño a la salud del consumidor.
- **Peligro alimentario:** cualquier factor que puede hacernos daño si está presente en la comida, como agentes biológicos (bacterias, virus), químicos (plaguicidas) o físicos (vidrio).
- **Riesgo:** la probabilidad de que ese peligro te afecte y cómo de grave sería el efecto producido tras el consumo del alimento contaminado.

Durante el recorrido de los alimentos “desde la granja hasta la mesa”, cada paso (cultivo, transporte, manipulación...) influye en la seguridad del producto final. Si algo falla en una etapa, se puede poner en riesgo la salud del consumidor e, incluso, producirse una crisis alimentaria. Los cambios globales, como el cambio climático, están favoreciendo la aparición de riesgos emergentes (nuevos patógenos, contaminación por climas extremos, plagas que se expanden...).

¿Qué puede hacer que un alimento sea peligroso?

Como se ha dicho anteriormente, a lo largo del camino “de la granja a la mesa”, los alimentos pueden entrar en contacto con distintos agentes de peligro.

Peligros biológicos: los más frecuentes

- Los peligros biológicos pueden ser bacterias, virus, parásitos y hongos, que pueden crecer en los alimentos o sobrevivir en ellos:
- Bacterias patógenas: Son la causa más común de toxiinfecciones alimentarias. Algunas muy conocidas son: Salmonella spp., Campylobacter spp., Listeria monocytogenes y E. coli O157:H7
- Virus: no crecen en los alimentos, pero están presentes en ellos. El virus más común de transmisión alimentaria es el Norovirus.
- Parásitos: como Toxoplasma o Anisakis, que se pueden eliminar cocinando correctamente o congelando bien el alimento.
- Hongos y micotoxinas: algunos mohos que aparecen en alimentos producen toxinas peligrosas, denominadas micotoxinas, que no se eliminan con el cocinado.

Peligros químicos

- Residuos de pesticidas o medicamentos veterinarios.



- Metales pesados procedentes del agua o suelo contaminado.
- Toxinas naturales, como las de algunos pescados y setas tóxicas.
- Sustancias que causan alergias si no se informa de su presencia en el alimento.

Peligros físicos

- Trozos de vidrio, metal, piedras, huesos, espinas.
- Restos de envases y embalajes, plásticos, tapones, etc.

¿Cómo se garantiza la seguridad alimentaria a lo largo del sistema alimentario?

La seguridad alimentaria empieza mucho antes de que el alimento llegue a nuestra cocina. Para garantizar la seguridad alimentaria, es necesario aplicar medidas de higiene en todas las etapas:

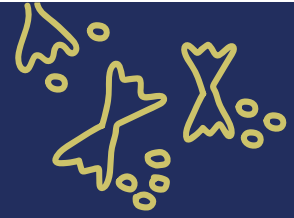
- **En los cultivos:** usar agua potable o limpia, aplicar pesticidas de forma racional, controlar la presencia de plagas y animales salvajes que pueden contaminar los cultivos.
- **En los animales:** garantizar la sanidad animal, mantener limpios los espacios, equipos e instalaciones, controlar el agua y los piensos y respetar el bienestar animal.
- **En la industria, restaurantes y hogares:** lavarse las manos, usar utensilios y superficies limpias y desinfectadas, separar alimentos crudos y cocinados, cocinar los alimentos a suficiente temperatura, mantener la cadena de frío y evitar las plagas.
- **Medio ambiente y clima:** el cambio climático favorece la presencia de plagas, la supervivencia de microorganismos y dificulta la producción de alimentos seguros. Cuidar el planeta significa cuidar nuestra alimentación y proteger nuestra salud.

¿Cómo se procesan y manipulan los alimentos?

Para que la comida que compras o cocinas llegue segura a tu plato, se aplican distintas medidas desde que sale de la granja hasta que la consumes. Conocerlas te ayuda a entender por qué algunos alimentos se conservan más tiempos que otros y cómo puedes cuidarlos en casa.

- **Temperatura:** el calor elimina bacterias y el frío frena su crecimiento (la congelación puede detenerlo casi por completo).
- **Técnicas de conservación:** tanto tradicionales (deshidratación, salado, fermentación) como nuevas tecnologías (altas presiones, luz ultravioleta, atmósferas protectoras).
- **Transporte y cadena de frío:** uso de vehículos limpios y control continuo de la temperatura durante todo el trayecto.
- **Manipulación:** es la parte más cercana a tu vida diaria y sigue 4 pasos básicos: limpieza, separación de alimentos, cocción y refrigeración.





Este punto es clave porque muchos brotes de toxiinfecciones se originan en el hogar por malas prácticas higiénicas.

La ciencia como herramienta:

Un brote alimentario sucede cuando dos o más personas se enferman por comer el mismo alimento o bebida contaminada. Los brotes se investigan para frenarlos y prevenir futuros controlando el alimento desde su producción hasta el consumo. Por tanto, cuando se produce un brote alimentario, los científicos y las autoridades sanitarias actúan como detectives:

Recogen información: qué comieron los afectados, cuándo y dónde.

Identifican el alimento causante de la enfermedad. Para ello, analizan muestras de las personas afectadas y de los alimentos que consumieron.

Aplican medidas de control, como retirar productos y corregir fallos para evitar que vuelva a ocurrir.

La ciencia ayuda a protegernos y a mejorar cada paso del sistema alimentario.

Ejemplos de la vida cotidiana

La seguridad alimentaria es un tema que conecta directamente la salud de las personas, los animales y el medio ambiente. Podemos verlo en situaciones muy comunes:

- Si el agua usada para regar hortalizas está contaminada, bacterias como E. coli pueden llegar a nuestra mesa.
- Cuando un animal de granja está enfermo, sus productos (leche, carne o huevos) pueden transmitir microorganismos patógenos si no se controlan adecuadamente.
- El pescado que no se congela correctamente puede contener Anisakis, un parásito que puede afectar a las personas.
- En el hogar, dejar comida fuera de la nevera o mezclar alimentos crudos con alimentos listos para comer puede provocar toxiinfecciones alimentarias.

Estos ejemplos muestran que cualquier descuido en la cadena “de la granja a la mesa” puede afectar a la salud humana, a la producción animal y al medio ambiente, y que garantizar alimentos seguros requiere un enfoque One Health.

¿Cómo nos afecta la falta de seguridad alimentaria?

Un alimento que ha perdido su inocuidad puede causar vómitos, diarrea o fiebre, y ser grave en niños pequeños, personas mayores, embarazadas o personas inmunodeprimidas. Además, genera pérdidas económicas y reduce la confianza de la población en los alimentos comercializados.

Enfoque One Health para abordar el problema

La seguridad alimentaria mejora cuando se reconoce la interconexión entre la salud humana, la salud animal y el medio ambiente. La colaboración entre estos ámbitos permite prevenir riesgos antes de que lleguen al consumidor:



- **Medio ambiente:** agua y suelos limpios, sin contaminación.
- **Animales:** bienestar y salud animal mediante la prevención de enfermedades.
- **Personas:** buenas prácticas de higiene en industrias, comedores y hogares.
- **Instituciones:** vigilancia, normas y control de brotes.

One Health une estos tres ámbitos para prevenir riesgos antes de que lleguen a tu plato.

¿Qué podemos hacer como ciudadanos?

La seguridad alimentaria se construye entre todos, y nuestras acciones diarias son clave. Podemos contribuir de forma sencilla:

- **Higiene:** lavarse las manos antes de manipular alimentos, limpiar correctamente utensilios y superficies, evitar la presencia de plagas en la cocina, entre otras medidas.
- **Separación:** mantener los alimentos crudos separados de los cocinados para evitar la contaminación cruzada.
- **Cocinado seguro:** cocinar bien los alimentos para eliminar los microorganismos patógenos que puedan estar presentes en ellos.
- **Refrigeración adecuada:** guardar los alimentos perecederos a temperaturas bajas (menos de 4 °C) y respetar la cadena de frío.
- **Lectura de etiquetas:** prestar atención a la fecha de caducidad, la presencia de alérgenos y las condiciones de conservación.
- **Consumo responsable:** planificar la compra para evitar el desperdicio alimentario y elegir productos de origen seguro y sostenible.
- **Información y prevención:** entender que las toxiinfecciones alimentarias no "ocurren por mala suerte", sino por malas prácticas que se pueden evitar.

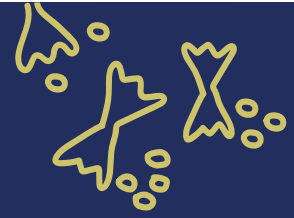
Retos y futuro

Garantizar la seguridad de los alimentos es un desafío cada vez mayor que plantea importantes retos, debido a una serie de circunstancias:

Contexto cambiante: el cambio climático dificulta la producción agrícola y favorece la supervivencia y dispersión de microorganismos patógenos.

- **Sistema alimentario global:** los alimentos viajan cada vez más lejos, lo que exige una mayor coordinación y control a nivel internacional.
- **Nuevos patógenos y toxinas:** hoy conocemos más de 30 agentes patógenos transmitidos por alimentos, y la lista sigue creciendo.
- **Nuevas tecnologías:** herramientas como sensores inteligentes, secuenciación genética, envases activos, conservación por altas presiones o luz ultravioleta ayudarán a garantizar la seguridad alimentaria.





- **Sistemas alimentarios sostenibles:** es necesario producir alimentos suficientes para todos sin dañar el medio ambiente.
- **Educación de la población:** entender cómo se producen y manipulan los alimentos es esencial para prevenir infecciones e intoxicaciones en el hogar. En resumen, la seguridad alimentaria es un reto global que requiere cooperación entre agricultores, veterinarios, científicos, empresas, instituciones y ciudadanos. Solo con un enfoque One Health y una vigilancia constante podremos garantizar alimentos seguros hoy y en el futuro.



Actividades relacionadas

Actividad 1: Investigación de un brote de toxiinfección alimentaria

Con toda la información adquirida, supón que eres un/a detective y debes resolver pistas sobre cómo se ha producido un brote de una enfermedad transmitida por los alimentos y cómo se podría haber prevenido.

Elige un agente causal y una lista de alimentos sospechosos.

Se sugiere utilizar como ayuda la actividad gamificada de tipo cluedo que se planteó en "Detectives de la alimentación" del proyecto Campeones de la alimentación.

<https://drive.google.com/file/d/1eWv6q4orwzSwthFkTCgqgMM-isp2laU/view>

Actividad 2: Vamos al supermercado

Trae a clase etiquetas de alimentos que tengas en casa (pueden ser paquetes de arroz, leche, yogur, galletas, carne, etc.). Observa con atención la información que aparece:

- **Fechas:** identifica la fecha de caducidad o la fecha de consumo preferente, según el caso. Reflexiona sobre la diferencia entre ambas.
- **Condiciones de uso:** fíjate si el alimento necesita refrigeración, cocinado previo, conservar en un lugar fresco y seco, etc.
- Presencia de alérgenos en su composición.

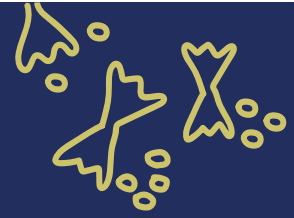
Después, piensa y comenta con tus compañeros cómo conservar correctamente los alimentos en casa:

Qué productos van en la nevera, cuáles van al congelador y cuáles pueden quedarse a temperatura ambiente.

Cómo evitar la contaminación cruzada entre alimentos crudos y cocinados.

Para completar, puedes hacer un pequeño mapa de conservación de tu nevera o despensa, colocando los alimentos según el lugar donde se conservarían mejor y explicando por qué.





EXPERIMENTA:

4.1.- Cultivo de bacterias

Fundamento teórico

Nuestras manos, los utensilios que utilizamos en la cocina o las superficies albergan microorganismos, muchos de ellos inofensivos, pero algunos pueden contaminar los alimentos y causar enfermedades. Mantener una correcta higiene en la manipulación de los alimentos y en nuestras manos es clave para prevenirlo y garantizar que lo que consumimos sea seguro.

En este experimento, vamos a realizar unos medios de cultivo para observar cómo crecen los microorganismos presentes en tus propias manos. Los medios de cultivo son sustancias que proporcionan nutrientes y un soporte que permite que los microorganismos crezcan y puedan observarse.

Materiales:

- Botella de plástico de 500 ml (aportada por alumnos)
- Agua
- Piedras de diferente tamaño
- Arena
- Algodón
- Tierra
- Recipiente para recoger el agua
- Vaso

Procedimiento

- 1.- Verter la gelatina en el recipiente y añadir 250 ml de agua para hidratarla.
- 2.- En el cazo, verter medio litro de agua y colocarlo sobre la placa calefactora. Cuando se caliente, disolver la pastilla de caldo.
- 3.- Apagar el fuego y añadir la gelatina disuelta y una cucharada de azúcar sobre el contenido del cazo. Remover para juntar todos los ingredientes del medio de cultivo.
- 4.- Repartir la mezcla en las placas de Petri.
- 5.- Dejar enfriar para que solidifique, puede tardar un día.
- 6.- Cuando hayan solidificado, se preparará el cultivo. Para ello, con las manos sucias tocar el sustrato, y tras lavarlas, tocar una placa diferente. Incluso es posible pasar un dedo por alguna superficie y luego frotarlo suavemente en el sustrato.
- 7.- Mantener las placas a temperatura ambiente o cerca de una fuente de calor durante uno o dos días, para ver cómo se desarrollan las bacterias. No se deben tocar las zonas donde hayan crecido las bacterias.
- 8.- Eliminar todos los desechos de forma segura.



4.2.- Contaminación de agua

Fundamento teórico

El agua limpia es esencial para la seguridad alimentaria, porque se usa en la preparación, lavado y cocinado de alimentos. El agua contaminada puede transmitir bacterias, parásitos o sustancias nocivas que pueden provocar enfermedades. Por eso, conocer métodos para depurar el agua ayuda a garantizar que los alimentos sean seguros y saludables.

La depuración de agua consiste en eliminar partículas visibles, sedimentos y microorganismos, usando técnicas como filtrado, sedimentación y desinfección. Aunque este experimento simula el proceso de manera sencilla, ilustra cómo el tratamiento del agua reduce riesgos y protege la salud.

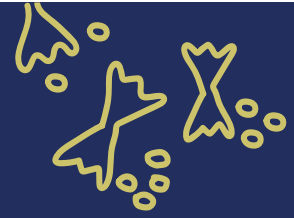
Materiales

Pastillas de caldo
Gelatina en polvo
Azúcar
Agua
Placa calefactora
Cazo
Recipiente/vaso precipitados
Placas Petri

Procedimiento

- 1.- Dividir la clase en grupos. Cortar la botella por la mitad, de manera que la boca de esta nos servirá como embudo. Hacerle un orificio central al tapón.
- 2.- Preparar el filtro. Para ello, debemos realizar capas, con la botella cerrada con el tapón. Comenzamos poniendo algodón y colocando los materiales de más fino a más grueso (arena fina, arena gruesa, piedras pequeñas, piedras grandes, etc.).
- 3.- Colocar la botella sobre el recipiente, con el tapón hacia abajo.
- 4.- En el vaso, diluir tierra en agua para obtener la muestra de agua sucia. Verter el agua sucia en el filtro.
- 5.- Observar el agua que se recoge en el recipiente y compararla con la que teníamos al principio.





Módulo 5. One Welfare

Objetivos

- Comprender que el bienestar no es un fenómeno aislado: lo que nos pasa a nosotros, a los animales y al entorno está interconectado.
- Despertar conciencia, respeto y responsabilidad: hacia uno mismo, hacia los demás seres vivos y hacia el mundo que compartimos.
- Comprender la realidad desde una perspectiva integrativa, empática y sostenible.

Introducción

“Cuando notas tranquilidad después de un día complicado, eso también es bienestar.”

El bienestar es el estado en el que un ser vivo puede afrontar los desafíos de su entorno, adaptándose física y emocionalmente a las dificultades del día a día. No significa simplemente estar sano o cómodo, sino mantener un equilibrio entre cómo funciona nuestro cuerpo, cómo nos sentimos y cómo podemos comportarnos según nuestras necesidades.

El enfoque One Welfare propone que el bienestar de las personas, los animales y el entorno está interconectado: lo que afecta a uno puede repercutir en los demás.

¿Qué es One Welfare?

One Welfare es un enfoque que reconoce que el bienestar humano, animal y ambiental están conectados:

- Mejorar el bienestar animal puede favorecer la salud física y emocional de las personas.
- Proteger el medio ambiente beneficia tanto a humanos como a animales.

Este concepto incluye aspectos sociales, emocionales y éticos, como la empatía, la responsabilidad y la justicia social.

Se complementa con One Health, que se centra en la conexión de la salud humana, animal y ambiental, pero One Welfare va más allá, al analizar las estrategias de cómo los individuos responden y enfrentan los desafíos del entorno.



Bienestar: base de One Welfare

El bienestar no es un término absoluto (existe o no existe), sino que se refiere a un estado en el que los individuos experimentan umbrales que van de bien a mal. Este estado se define por tres elementos fundamentales:

- **Funcionamiento biológico** : son los procesos necesarios para vivir, crecer, reproducirse y adaptarse al entorno.
- **Estado mental**: umbrales y diversidad de una serie de emociones como calma, felicidad, comodidad, miedo o frustración.
- **Comportamiento**: posibilidad de expresar conductas naturales según la especie.

Si uno de estos pilares falla de manera persistente, el bienestar disminuye, incluso si los otros parecen estar bien.

Factores que influyen en el bienestar

Especialmente en los animales, el bienestar depende de:

- El entorno físico: espacio, temperatura, luz, seguridad y ruido.
- El acceso a alimento y agua adecuados.
- Las relaciones sociales y la compañía.
- El dolor, el miedo o la frustración.

La posibilidad de expresar comportamientos naturales, como moverse, explorar, jugar, aprender o descansar.

Incluso cuando la salud física es buena, la falta de alguno de estos factores reduce significativamente el bienestar. De modo que entender las necesidades de cada especie es clave para promover su bienestar.

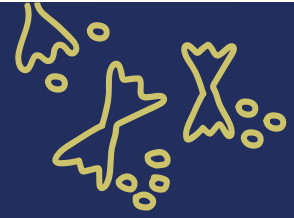
Por lo tanto, el bienestar incluye salud, emociones y comportamiento natural, y se puede medir. Se evalúa observando el estado físico, el comportamiento y las emociones. Así como el espacio disponible, la comodidad, el cuidado y un entorno estable, que pueden ser claves para que los individuos se adapten y sean resilientes a los desafíos del entorno.

El papel de las emociones, relaciones sociales y sintiencia

Los seres vivos sienten y perciben su entorno (sintiencia), experimentando emociones que afectan su bienestar:

- Las emociones positivas (calma, seguridad o alegría) e incluso las neutras (indiferencia, curiosidad o asombro) favorecen la adaptación y el bienestar.
- Algunas emociones negativas (miedo, ansiedad o frustración), especialmente las persistentes y el estrés crónico pueden deteriorar la salud física y emocional.
- El estado emocional de los demás influye en el nuestro: las emociones pueden





transmitirse dentro de grupos, por lo que el bienestar individual puede contagiar al colectivo.

Ejemplos de conexiones entre el bienestar humano, animal y medioambiental

La convivencia sana y responsable con animales de compañía puede reducir el estrés humano y mejorar el bienestar del animal. Una persona que pasea a su perro mejora su actividad física y su estado de ánimo, mientras que el animal también se ejercita, sociabiliza y cumple necesidades básicas.

Los animales silvestres mantienen el equilibrio ecológico del que dependen las personas y otras especies.

Los espacios verdes urbanos cuidados y mantenidos por todos contribuyen al bienestar de personas, animales y del ecosistema local.

Contaminación, fragmentación o destrucción de hábitats dañan a la vez a humanos, animales y a los ecosistemas.

Las Intervenciones Asistidas con Animales (IAA) mejoran el bienestar gracias a que las funciones emocionales, cognitivas y físicas se estimulan positivamente en la presencia de un animal.

Animales de granja que viven en condiciones adecuadas son menos susceptibles al estrés crónico, son más sanos y producen alimentos de mejor calidad.

¿Cómo nos afecta?

El bienestar afecta nuestra vida diaria de varias maneras:

- **Individual:** influye en la salud emocional, la conducta y la capacidad de adaptación.
- **Social:** afecta la convivencia, la empatía y la cohesión del grupo.
- **Ambiental:** un entorno degradado puede generar sufrimiento en personas y animales.

Cuando el bienestar se descuida en uno de estos ámbitos, los efectos se propagan a los demás.

Enfoque One Health para abordar el problema

El enfoque One Health complementa One Welfare al reconocer la interdependencia entre personas, animales y medio ambiente.

- Mejorar el bienestar animal disminuye riesgos sanitarios y sociales.
- Cuidar el entorno favorece la salud física y mental humana.
- Las relaciones respetuosas entre humanos y animales fortalecen la resiliencia comunitaria.

Abordar problemas desde esta mirada integral permite prevenir conflictos y mejorar la calidad de vida global.



¿Qué podemos hacer como ciudadanos?

Cada persona puede contribuir al bienestar común:

- Cuidar de los animales de manera responsable.
- Practicar la cortesía, la tolerancia, la empatía y la comunicación abierta con los demás mejora la cohesión social.
- Proteger el entorno y reducir los disturbios ambientales y la contaminación.
- Participar activamente en decisiones y actividades que beneficien a la comunidad.
- No maltratar a los animales ni a nuestros semejantes, en ambos casos la tolerancia y la comunicación disminuyen las interacciones agresivas.

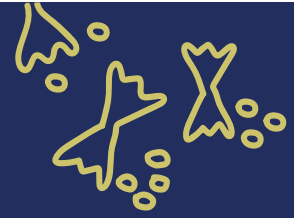
Retos y futuro

Para avanzar hacia un enfoque One Welfare se requieren:

- **Educación y conciencia social:** comprender la interconexión de bienestar.
- **Responsabilidad ética:** reconocer la sintiencia de todos los seres vivos.
- **Sostenibilidad ambiental:** preservar ecosistemas que sostienen la vida.
- **Equidad social:** proteger a los más vulnerables.
- **Participación ciudadana:** implicar a la sociedad en la toma de decisiones.

El futuro del bienestar depende de nuestra capacidad para actuar de manera responsable, solidaria y preventivamente en todos los ámbitos de la vida.





Actividades relacionadas

Actividad 1: Estudio de casos reales

Escoge un caso real como por ejemplo:

- La ganadería y los agro-ecosistemas
- Terapia asistida con animales
- Consecuencias de desastres naturales

Analiza el caso pensando en cuál es el impacto en animales, en personas y en el medio ambiente.

Por último, reflexiona:

¿Qué interacciones existen entre los tres ámbitos?

¿Qué medidas podrían mejorar el bienestar de todos?

Actividad 2: Bienestar animal

Reflexiona: "si el bienestar animal puede influir en la calidad de lo que comemos y también la salud de quienes los cuidan, ¿por qué crees que a veces no le damos la importancia que merece?"

Investiga: reúne información sobre los distintos tipos de producción de huevos (por ejemplo, gallinas en jaulas, gallinas en libertad).

Elabora una tabla comparativa simple con:

Tipo de producción

- Umbral de bienestar animal
- Ventajas
- Desventajas

Concluye:

¿Qué tipo de producción fomenta mejor el bienestar de todos?

¿Qué cambios podrían implementarse para mejorar la situación?



EXPERIMENTA:

5.1.- Prototipo sostenible de bienestar integral

Fundamento teórico

En esta actividad vamos a trabajar con One Welfare, un enfoque que reconoce la interconexión entre el bienestar animal, el bienestar humano y el bienestar ambiental. Las decisiones y acciones que afectan a un ámbito tienen repercusiones en los otros, por lo que es importante fomentar soluciones integrales.

El objetivo de esta actividad es que pienses, diseñes y construyas tu propia solución a un problema real, usando materiales reciclados.

Ejemplos de problemas que se pueden abordar:

- Jardines comunitarios que combinen educación ambiental, hábitat para animales y espacios de ocio para la comunidad.
- Programas de adopción y cuidado de animales que incluyan participación de la comunidad y educación sobre bienestar animal.
- Sistemas urbanos que reduzcan residuos y beneficien a animales y personas al mismo tiempo.

Materiales:

Materiales reciclados (aportados por alumnado): cartón, cajas de cereales, botellas, tapones, envases plásticos, papel, tubos de cartón...

Tijeras

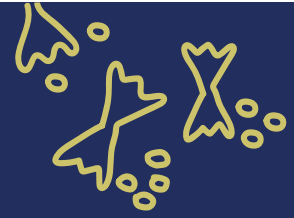
Pegamento y cinta adhesiva

Rotuladores

Procedimiento

- 1.- Formar grupos de 3 – 4 personas. Pensar en situaciones de vuestro entorno que podrían mejorar el bienestar de todos.
- 2.- Lluvia de ideas: Cada grupo escribe ideas de problemas y posibles soluciones. Seleccionar un problema concreto que abarque los tres ámbitos de bienestar.





3.- Usando materiales reciclados, construir un modelo o maqueta de la solución. Debe incluir:

- **Bienestar animal:** refugios, comederos, hábitats.
- **Bienestar humano:** áreas educativas, recreativas o comunitarias.
- **Bienestar ambiental:** uso de materiales reciclados, espacios verdes y plantas, reciclaje de agua o energía.

4.- Realizar una presentación por grupos, donde se explique:

El problema que resuelve su prototipo.

- Cómo contribuye al enfoque One Welfare.
- Cómo podría implementarse en la vida real.



Autores

Agustín Alejandro Ariño Moneva

Laura Barrachina Porcar

Susana Bayarri Fernández

María Climent Aroz

Laura María Espina Cadena

Diego García Gonzalo

Marta Herrera Sánchez

Regina María Lázaro Gistau

Susana Lorán Ayala

Inmaculada Martín Burriel

Javier Millán Gasca

Genaro C. Miranda de la Lama

María Pilar Oñate Maicas

Carmelo Ortega Rodríguez

Rafael Pagán Tomás

Virginia C. Resconi Briggiler

Marta Sofía Valero Gracia

1ª edición. Zaragoza, 2025.

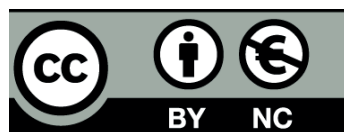
Edita: Instituto Agroalimentario de Aragón - IA2 (CITA-UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA).

Recurso electrónico

ISBN: 979-13-88046-17-9



Servicio de Publicaciones
Universidad Zaragoza



ALIMENTANDO VOCACIONES ONE HEALTH



EN BUSCA DE LA ALIMENTACIÓN DEL FUTURO

Educación Secundaria