

TEMA 2: LA HUMANIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

1. RECURSOS NATURALES E IMPACTOS AMBIENTALES

1.1. RECURSO NATURAL

Recurso natural es todo aquello que la humanidad obtiene de la naturaleza para satisfacer sus necesidades físicas básicas y otras necesidades fruto de sus apetencias o deseos.

Reserva es la cantidad total de un recurso cuya explotación se considera económicamente rentable.

Los recursos naturales se dividen en:

- No renovables: Recursos que existen en cantidades fijas sobre la corteza terrestre, ya que al depender de los procesos geológicos, se generan durante lapsos de tiempo muy largos, como los combustibles fósiles y los recursos minerales.
- Renovables: Recursos que por más que se utilicen no se agotan, como la energía solar, el viento, las olas, etc.
- Potencialmente renovables: Recursos que son repuestos por los procesos naturales en un tiempo relativamente corto, como los peces, los bosques, el aire limpio, el agua de los ríos, la biodiversidad, etc. Se añade el término potencialmente para indicar que, si estos recursos se usan masivamente, sobrepasando su velocidad de regeneración, pueden llegar a agotarse.

1.2. IMPACTO AMBIENTAL

Se entiende por impacto ambiental cualquier modificación tanto en la composición como en las condiciones del entorno introducida por la acción humana, por la cual se transforma su estado natural y, generalmente, resulta dañada su calidad inicial.

1.2.1. CAUSAS

Las causas más frecuentes de los impactos ambientales son:

- Cambios en los usos del suelo: Agricultura, ganadería, industria, deforestación, urbanización, construcción de infraestructuras.
- Contaminación: Emisión de sustancias a la atmósfera, vertidos a las aguas, residuos al suelo, ruidos, cambios térmicos, radiaciones.
- Cambios en la biodiversidad: Introducción de especies foráneas, comercio de especies protegidas, caza y pesca abusiva.
- Sobreexplotación: Sobrepastoreo, extracciones masivas de recursos naturales, caza y pesca abusivas
- Abandono de actividades humanas: Al emigrar a la ciudad, los campesinos abandonan sus tierras, que, por falta de cuidado, se deterioran por erosión.

1.2.2. CLASIFICACIÓN

En función del sistema que se ve afectado:

- Sobre el agua: Contaminación de las aguas continentales, contaminación de los mares, sobreexplotación de los acuíferos superficiales y subterráneos, salinización de acuíferos subterráneos por la infiltración de agua marina.

TEMA 2: LA HUMANIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

- Sobre el relieve: Modificaciones de sus formas naturales debido a obras públicas, minería, industria o urbanismo.
- Sobre el suelo: Erosión o deterioro.
- Sobre el paisaje: Deterioro de su calidad visual.
- Sobre la flora y la fauna: Deforestación, exceso de caza y pesca, pérdida de hábitats naturales, pérdida de biodiversidad y extinción de especies.
- Sobre la atmósfera: Contaminación del aire, ruido, alteraciones en el clima, lluvia ácida, agujero de ozono.

Según su extensión territorial, los impactos ambientales se clasifican en:

- Locales: Son específicos y afectan a un área del territorio muy delimitada.
- Regionales: Se extienden por amplias regiones y pueden afectar a varios países.
- Globales: Se extienden por extensas áreas geográficas o pueden llegar a la totalidad del planeta, por lo que constituyen puntos prioritarios en los debates internacionales sobre política ambiental. Impactos globales:
 - Pérdida de biodiversidad
 - Disminución de la capa de ozono.
 - Aumento del efecto invernadero y el cambio climático
 - La escasez de agua como recurso.

2. HISTORIA DE LAS RELACIONES DE LA HUMANIDAD CON LA NATURALEZA

2.1. SOCIEDAD CAZADORA Y RECOLECTORA

Durante el Paleolítico, la humanidad estableció un sistema de vida apropiado en cuanto a su relación con la naturaleza. Las personas aprendieron a compartir alimentos, dividirse el trabajo, organizarse en los desplazamientos y en torno a su campamento base. Se adaptaron al entorno como cualquier otro depredador, es decir, sin apenas modificarlo. Si se agotaban los vegetales que consumían o los animales que cazaban, morían o se veían obligados a emigrar. El número de personas de la población estaba determinado por la capacidad de carga del lugar donde habitaban.

La humanidad cazadora- recolectora constituía un subsistema totalmente incluido dentro del sistema natural y, como tal, sus entradas por consumo de materia y energía estaban supeditadas a las disponibilidades del entorno, por lo que los impactos eran mínimos. Aunque se le achaca la desaparición de ciertas especies animales, se cree que fue el cambio climático el principal responsable de esta desaparición. El ingenio humano le llevó a desarrollar un profundo conocimiento del medio, lo que le permitió sobrevivir en climas extremos, descubrir plantas que le servían de alimentos y medicinas, encontrar agua, predecir el tiempo, confeccionar los vestidos con los que abrigarse y construir útiles de caza y pesca y medios de transporte.

El sistema energético que mantenía a la sociedad cazadora- recolectora era el alimento que consumía (energía endosomática, interna o metabólica), de origen solar, a partir del cual obtenía diariamente unas 2500 kcal. El trabajo humano era posible con el consumo de parte de esa energía exosomática o externa, de origen solar, como el fuego, que le sirvió para calentarse, cocinar, alumbrarse y para mantener alejados a los animales.

TEMA 2: LA HUMANIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

2.2. SOCIEDAD AGRÍCOLA Y GANADERA

La sociedad agrícola comenzó en el Neolítico. Se trata del cambio tecnológico de mayor relevancia para la humanidad, ya que se redujo su dependencia directa de la naturaleza para conseguir alimentos. El ser humano pasó de ser un subsistema incluido en el sistema natural, a constituir un sistema independiente; importador de materia y de energía.

El consumo energético experimentó un ascenso, ya que el gasto de energías exosomáticas se elevó considerablemente. Así el consumo de leña como combustible y para la fabricación de carbón vegetal, se añadió el trabajo animal, el uso de la energía eólica para mover molinos y barcos de vela y el de la energía hidráulica para impulsar molinos y sistemas de riego. Sin embargo, todas las energías empleadas eran renovables y procedentes, directa o indirectamente, del Sol.

Además las salidas del mismo originadas por el gasto energético solo podían ascender hasta igualar, pero nunca superar, a las entradas energéticas procedentes de la solar.

Las mejoras tecnológicas hicieron posible que la humanidad comenzara a fundir metales para la fabricación de herramientas metálicas e instrumentos de labranza, como el arado, la azada y la herradura, etc. Estos instrumentos proporcionaron una mayor eficacia en las labores agrícolas, lo que permitió la explotación de nuevas tierras y la producción de alimentos suficientes con los que mantener a un mayor número de personas.

Por otra parte, al conseguir más beneficios económicos, se propulsaron las mejoras tecnológicas con el fin de fabricar nuevas herramientas.

Los excedentes de alimentos permitieron que algunas personas pudieran dedicarse a labores distintas de la agraria. Así, se sientan las bases de un gran cambio social, se produce una rápida estratificación de la sociedad y se impulsa la creación de grandes imperios basados en monopolios.

La aparición de la tecnología del hierro también tuvo consecuencias negativas para el medio ambiente, ya que dio lugar a notables cambios en los ecosistemas naturales. Muchos bosques fueron sustituidos por pastos, para obtener el forraje con el que alimentar el ganado y por cultivos para la creciente agricultura. Esto fue lo que ocurrió en toda la cuenca mediterránea. Como consecuencia de ello, el suelo quedó desprovisto de árboles y se tornó incapaz de retener agua, que escapó hacia la atmósfera o se precipitó pendiente abajo por la superficie del terreno, lo que dio lugar a un clima más seco.

Una vez deteriorado el suelo, los pueblos tuvieron que colonizar nuevas tierras para encontrar nuevos terrenos para su explotación. Así comienza la época de los grandes descubrimientos, como el de América, lo que acentuó aún más el proceso de deforestación.

La población experimentó un fuerte crecimiento durante esta época, alcanzando un máximo que se mantuvo controlado por la capacidad de carga marcada por la cantidad de recursos y de espacio disponibles.

El número de personas de la población se mantenía estable, porque su crecimiento estaba controlado por los bucles de realimentación negativa, como las guerras o las pestes, y por la emigración a nuevas tierras habitadas por sociedades menos evolucionadas.

2.3. LA SOCIEDAD INDUSTRIAL

Antes de la Revolución Industrial el agricultor valoraba los recursos naturales, sabía que su cosecha dependía del sol, de la lluvia, del suelo, del clima y de su propio trabajo; es decir, de sí mismo y de la naturaleza. Cuando comenzaron a trabajar en las fábricas, en las granjas y campos industrializados, las personas cambiaron su modelo mental, olvidando su dependencia de la naturaleza y llegando a pensar que los recursos eran ilimitados, comenzando así su derroche.

Se comenzó a sustituir la energía hidráulica por la quema de madera y, posteriormente, por carbón mineral, cuando los bosques ingleses se pusieron en peligro de agotamiento. El carbón

TEMA 2: LA HUMANIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

fue el combustible más utilizado para la máquina de vapor ya que es un combustible muy eficaz que permitía la transformación de la energía del carbón en energía mecánica directamente utilizable en las fábricas y que propició la sustitución de las anteriores fuentes de energía renovables por los combustibles fósiles. A principios del siglo XX, el carbón comienza a ser sustituido por petróleo y por sus derivados, de más fácil manipulación y utilización.

Esta época supone unos cambios muy drásticos. Se consume mucha materia y, por primera vez en la historia de la humanidad, el sistema energético que mantiene a la sociedad deja de ser estacionario, ya que las salidas por uso son muy superiores a las entradas. Esto se debe a que las energías dependientes del Sol son imposibles de gastar a mayor velocidad con la que se generan.

Sin embargo, con los combustibles fósiles este panorama cambia, ya que solo tienen flujo de salida, pero no de entrada, porque no se regeneran, lo que significa que tardan millones de años en hacerlo por depender de los ciclos geológicos.

La agricultura no permaneció al margen de la Revolución Industrial y pasó de ser tradicional a mecanizada. Este tipo de agricultura se basa en la implantación de grandes cultivos, que se trabajan con la ayuda de la maquinaria movida por combustibles fósiles, utilizando semillas seleccionadas genéticamente, plaguicidas para combatir las plagas, herbicidas para eliminar las malas hierbas, fertilizantes químicos e ingentes cantidades de agua para el riego. Todo ello conduce a una intensa deforestación que acentúa los procesos de erosión de los suelos, el agotamiento del agua y la contaminación de todos los medios. La agricultura mecanizada requiere menos trabajo humano y, por ello, la población rural tuvo que abandonar el campo y se concentró en grandes ciudades, en las que estaban las fábricas.

Mejoraron los sistemas sanitarios y las condiciones de vida, hecho por el que la población humana experimentó un vertiginoso crecimiento llegando a superar los 6000 millones de habitantes actuales y acercándose peligrosamente a la capacidad de carga de la Tierra para mantenerla.

El consumo energético ascendió hasta unas 250 000 kcal por persona y día, es decir, cien veces superior a la obtenida diariamente a través del alimento.

Por otra parte, las personas, deslumbradas por los avances tecnológicos debidos a su ingenio, empezaron a pensar que ellas y su tecnología lo podrían todo.

3. FUNCIONES ECONÓMICAS DE LOS SISTEMAS NATURALES. LA CRISIS AMBIENTAL

Todos los recursos naturales empleados para el funcionamiento del sistema económico que nos mantiene dependen del sistema ecológico, constituido por la energía solar y por el capital terrestre.

También dependen del sistema ecológico el reciclado de los desechos, la purificación de las aguas contaminadas y la reducción de la polución del aire y otros impactos ambientales resultantes de los procesos industriales llevados a cabo por el sistema económico.

El sistema económico ha de estar sometido a las limitaciones impuestas por el sistema ecológico, tanto por las entradas, que dependen de los recursos planetarios; como de las salidas, que dependen de la capacidad de reciclado de residuos que tengan los sumideros planetarios.

3.1. LA CRISIS AMBIENTAL

La crisis ambiental se pone de manifiesto por los siguientes problemas ambientales:

- Crecimiento exponencial de la población y concentración de la misma en grandes ciudades, lo que conlleva otros problemas, como marginalidad, inseguridad y pobreza.

TEMA 2: LA HUMANIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

- Consumo acelerado de recursos que amenazan con superar la capacidad del sistema ecológico para generarlos.
- Contaminación del aire de nuestras ciudades.
- Aumento de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, que da lugar a una serie de problemas, conocidos como cambio climático, es decir, aumento generalizado de las temperaturas, deterioro de las cosechas, agravamiento de los huracanes y las tormentas, olas de frío y calor, sequías, propagación de enfermedades, etc.
- Incremento en la generación de residuos por persona, cuya cantidad se ha triplicado en los países desarrollados en los últimos 20 años.
- Deterioro generalizado por contaminación de todos los recursos renovables.
- Aumento del estrés hídrico en todo el planeta, que ya afecta gravemente a 20 países.
- Degradación de los suelos por prácticas agrícolas inadecuadas y exceso de pastoreo.
- Destrucción por tala de los bosques.
- Extinción de las especies animales y vegetales.
- Agotamiento de la pesca por sobreexplotación.
- Aumento de las diferencias entre los países desarrollados y de los que están en vías de desarrollo, con el correspondiente aumento de la pobreza, la inmigración, la marginalidad y la deuda externa.
- Agravamiento de los riesgos naturales, con un aumento notorio del número de muertos y damnificados en cada uno de ellos, debido a la ocupación masiva de las áreas susceptibles de padecerlos.

4. DIFERENTES ALTERNATIVAS ANTE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Los modelos de desarrollo que pueden adoptarse son tres:

- Explotación incontrolada: Prima el desarrollo económico al margen de la preservación del medio natural.
- Conservacionismo a ultranza: Prima la conservación del medio natural sobre el desarrollo económico.
- Desarrollo sostenible: Busca el equilibrio entre el desarrollo económico y la conservación del medio natural

4.1. LA EXPLOTACIÓN INCONTROLADA

La explotación incontrolada se basa en la generación de riqueza y bienes de consumo que promuevan un crecimiento económico o desarrollo económico sin tener en cuenta el deterioro del medio natural, es decir, se basa en la consideración del sistema económico al margen del sistema ecológico.

En este sistema económico, se liberan muchos residuos y se producen otros impactos ambientales. Todos estos costes ambientales se denominan costes ocultos.

Se denominan costes ocultos o insumos a unos gastos ambientales que no suelen contabilizar en el precio de los productos y que provocan efectos nocivos en el medio ambiente, en la sociedad o en la salud.

4.2. CONSERVACIONISMO A ULTRANZA

TEMA 2: LA HUMANIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

La disminución en las reservas de muchos recursos no renovables, la limitación de los renovables como el agua, el número creciente de especies en peligro de extinción, la concentración de la contaminación y el agotamiento de las tierras por la expansión agrícola habían llegado a convertirse en serias amenazas.

Poco a poco todo el mundo comenzó a tomar conciencia del precio que estábamos pagando por el progreso económico y, por todo ello, se concretó en la Conferencia de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente celebrada en Estocolmo en 1972. Se puso por primera vez de manifiesto que la única manera eficaz de abordar los problemas ambientales es desde un punto de vista global.

Sin embargo, se abrió una profunda brecha entre los países: los industrializados o ricos y los no industrializados o pobres. Estos últimos proporcionaban materias primas necesarias en la fabricación y compraban los productos manufacturados al Norte. La dialéctica Norte- Sur se hizo muy difícil, pues les preocupan diferentes problemas.

A los países ricos les preocupaba la contaminación debida a su industrialización y habían empezado a valorar que el medio ambiente natural favorece la salud. Por otra parte, los habitantes de estos países habían comenzado a dudar de los dos postulados básicos de su etapa de desarrollo industrial: la omnipotencia del ser humano y la idea de la omnipotencia de la naturaleza.

A los países pobres les interesaba desarrollarse económicamente para erradicar la pobreza de su creciente población y para paliar su ruina económica, debida a una deuda externa cada vez más cuantiosa. Esta divergencia se puso de manifiesto en las soluciones propuestas por cada uno de ellos.

Los países industrializados propusieron detener el desarrollo, es decir, el conservacionismo a ultranza, cuyo objetivo era detener el avance económico para evitar daños en el entorno, proteger el medio ambiente mediante medidas restrictivas, evitar la superpoblación y el agotamiento de recursos.

Sin embargo, no interesaron en absoluto a los países pobres, que luchaban por conseguir los recursos básicos con los que mantener a su ingente población y que demandaban para sus países un desarrollo económico como el del Norte.

4.3. DESARROLLO SOSTENIBLE

El desarrollo sostenible o sostenibilidad, se define como la actividad económica que satisface las necesidades de la generación presente sin afectar la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.

Las dos palabras que componen la anterior definición tratan de aunar el desarrollo económico de todas las naciones con el cuidado del medio natural, para que pueda mantenerse para las generaciones futuras.

Triple dimensión de la sostenibilidad:

- Sostenibilidad económica, que implica: el crecimiento industrial, el crecimiento agrícola, el rendimiento financiero, la remuneración de los empleos, satisfacer las necesidades de los hogares y las contribuciones a la comunidad.
- Sostenibilidad ecológica, que implica: aire y agua limpios, preservación del suelo, conservación de los recursos naturales, de la integridad de los ecosistemas y de la diversidad ecológica.
- Sostenibilidad social, que implica: el beneficio público, la equidad laboral, la participación, la autodeterminación, el trato digno a los empleados, la preservación de las culturas y la salud de los seres humanos.

TEMA 2: LA HUMANIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

En la cumbre de Río de Janeiro de 1992 se plasmó esta idea en una declaración de principios y se concretó en el documento llamado Agenda 21, en el que se exponen las estrategias necesarias para alcanzar el desarrollo sostenible en el siglo XXI.

Estas estrategias se basarían en:

- Una gestión global, sin fronteras ni diferencias entre países.
- Equiparar la calidad de vida de todas las personas.
- Gestionar mejor los recursos.
- La protección de los ecosistemas.

Los países ricos se comprometieron a reducir su consumo energético y la contaminación, y a destinar un 0,7% del PIB a propiciar un desarrollo sostenible en el Sur. Este habría de proteger sus bosques y propiciar su desarrollo sostenible con la financiación aportada por el Norte que, lejos de ser la estipulada, se ha visto reducida a la mitad, según un informe de la Conferencia Internacional Río + 10, celebrada en Johannesburgo en septiembre de 2002.

Los principios para alcanzar el desarrollo sostenible son los siguientes:

1. Principio de recolección sostenible: Para el uso de un recurso potencialmente renovable sea sostenible, la tasa de consumo de dicho recurso ha de ser igual o inferior a su tasa de renovación.
2. Principio de vaciado sostenible: Para que la explotación de un recurso no renovable sea sostenible, su tasa de vaciado por consumo debe ser igual o inferior a la tasa de creación de nuevos recursos renovables que puedan sustituirlos cuando se agoten.
3. Principio de la emisión sostenible: La tasa de emisión de contaminantes ha de ser inferior a la capacidad de asimilación o reciclado natural de los mismos llevada a cabo por parte del entorno.
4. Principio de selección sostenible de tecnologías: Se trata de favorecer el empleo de nuevas tecnologías más limpias y más eficientes, es decir, que se aumente la cantidad aprovechable por cada unidad de recurso empleado. Se han de promover los cambios necesarios para permitir la sustitución de los recursos no renovables por otros que sean de tipo renovable.
5. Principio de irreversibilidad cero. El objetivo es actuar con precaución a fin de que se reduzcan a cero los impactos ambientales que puedan originar daños irreversibles en el entorno.
6. Principio de desarrollo equitativo: Además de garantizar el desarrollo de generaciones venideras, se trata de fomentar la solidaridad intrageneracional, es decir, hemos de conseguir una mejor calidad de vida de todos los habitantes del planeta.

5. ÍNDICES DE MEDIDA DE LA SOSTENIBILIDAD

5.1. EMPLEO DE INDICADORES AMBIENTALES

Un indicador ambiental es una variable o estimación ambiental que aporta información sobre el estado o la evolución de un problema ambiental concreto y que puede ser utilizado durante el proceso de toma de decisiones con el fin de aportar el tipo de medidas más adecuadas para abordarlo y paliarlo. Objetivos:

- Preservar los ecosistemas naturales: sostenibilidad ecológica
- Evitar el agotamiento de los recursos naturales: sostenibilidad económica.
- Velar por la salud y el bienestar humano: sostenibilidad social.

TEMA 2: LA HUMANIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

5.1.1. TIPOS DE INDICADORES

Tres tipos de indicadores:

- Indicadores de presión (P): Reflejan la presión directa o indirecta que ejercen las actividades humanas sobre el medio ambiente.
- Indicadores de estado (E): Describen los efectos derivados de la presión concreta sobre la calidad del medio. Nos dan la idea del impacto ambiental originado sobre el medio ambiente.
- Indicadores de respuesta (R): Indican el esfuerzo político y social en materia de medio ambiente. Sirven para marcar los objetivos y tomar decisiones sobre el estilo de explotación deseado, a partir de la información extraída observando la realidad.

5.2. LA HUELLA ECOLÓGICA

Es un indicador útil para evaluar el impacto humano sobre el planeta y nuestro grado de sostenibilidad, de una forma sencilla y comprensible.

“La huella ecológica es el área de territorio (valorada en ha) ecológicamente productivo (cultivos, pastos, bloques o ecosistemas acuáticos) necesaria para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población definida con un nivel de vida específico indefinidamente, donde sea que se encuentre esta área” (William Rees y Mathis Wackermagel)

En 2003 el valor medio de la huella ecológica mundial estimado fue 2,2 ha por habitante al año. Teniendo en cuenta que ese mismo año la cifra de habitantes del planeta alcanzó los 6,3 miles de millones y que el área productiva total de la Tierra se estima en unos 11,2 miles de millones de ha, cabe deducir que la capacidad ecológica de la Tierra es de 1,8 ha globales por habitante y año.

La precisión matemática de la huella ecológica es escasa, pues se basa en datos poco exactos, ya que la cantidad de terreno productivo necesario para cada una de las partidas varía en función de diversos factores, como el clima o la fertilidad del suelo.

6. PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DE RIESGOS

Los riesgos naturales constituyen uno de los puntos más preocupantes dentro de la crisis ambiental.

6.1. DEFINICIÓN

Riesgo es toda condición, proceso o evento que puede causar daños personales, pérdidas económicas o daños al medio ambiente.

Según dicha definición, el término riesgo se aplica tan solo a una probabilidad aleatoria de que ocurra un evento concreto que cause daños o pérdidas. Sin embargo se denomina:

- Catástrofe, si, una vez ocurrido el evento, los efectos sobre la población afectada son notorios.
- Desastre, si el grado de destrucción es tal que la sociedad afectada precisa de ayudas externas.
- Calamidad, si el desastre se prolonga temporalmente.

TEMA 2: LA HUMANIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

La prevención de riesgos se ha constituido en uno de los puntos prioritarios que se deben considerar dentro de la crisis ambiental. Con la Conferencia de Río de 1992 comienza la toma de conciencia de los peligros naturales y de sus efectos sobre la población, por lo que la ONU declaró la década de 1990 como Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales, lo que desembocó en la elaboración de una Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, en la que se insiste en la necesidad de anticiparse a las catástrofes y de diseñar las estrategias adecuadas para hacerles frente, para lo que se cuenta con la ayuda de las tecnologías de predicción y prevención más avanzadas.

6.2. TIPOS DE RIESGOS

6.2.1. RIESGOS TECNOLÓGICOS O CULTURALES

Se producen como consecuencia del funcionamiento normal de las máquinas, del uso habitual de productos químicos, a causa de fallos humanos o debidos a modos de vida peligrosos.

6.2.2. RIESGOS NATURALES

Se deben a causas naturales y pueden ser:

- **Biológicos:** Son las enfermedades causadas por todo tipo de microorganismos infecciosos o parásitos, pólenes o animales como avispas o serpientes venenosas.
- **Químicos:** Resultantes de la acción de productos químicos peligrosos contenidos en las comidas, el agua, el aire o el suelo.
- **Físicos:** Se incluyen riesgos de diversa índole, tales como las radiaciones electromagnéticas, el ruido, los incendios y los que exponemos a continuación:
 - **Climáticos:** Son los asociados a fenómenos atmosféricos: tornados, huracanes, gota fría, precipitaciones torrenciales, rayos, tormentas, granizo, heladas, ventiscas, sequías, olas de frío, olas de calor, etc.
 - **Geológicos:** Se deben a los procesos geológicos y se dividen en:
 - **Geológicos internos:** Son originados a consecuencia de los procesos geológicos internos: volcanes y terremotos.
 - **Geológicos externos:** Se deben a procesos geológicos externos y la mayoría de ellos presenta una mayor o menor dependencia del clima.
 - **Cósmicos:** Los procedentes del espacio, como la caída de meteoritos o las variaciones en la radiación solar.

6.2.3. RIESGOS MIXTOS

Son el resultado de la alteración o la intensificación de los procesos naturales debido a la acción humana.

6.3. ANÁLISIS Y MITIGACIÓN DEL RIESGO

Para estudiar y predecir el alcance de los daños originados en el futuro por un determinado riesgo, es necesario conocer los mecanismos de acción en el pasado y los distintos factores condicionantes del mismo. No debemos caer en el error de pensar que se trata de un método infalible, ya que la ocurrencia de un evento puede superar todas las previsiones. Sin embargo

TEMA 2: LA HUMANIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

constituyen la única manera por la que podremos abordarlos y establecer las medidas preventivas o paliativas adecuadas a cada caso. Los factores que hay que tener en cuenta a la hora de estudiar un riesgo son tres: peligrosidad, vulnerabilidad y exposición.

6.3.1. LA PELIGROSIDAD (P)

Es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno cuya severidad lo hace potencialmente dañino en un lugar determinado y dentro de un intervalo de tiempo específico.

La peligrosidad se valora desde tres puntos de vista:

- La severidad: Sirve para valorar la magnitud prevista de un determinado evento catastrófico, que repercute en su capacidad de incrementar los daños. Se valora en parámetros físicos, recurriendo a los datos extraídos del registro histórico y clasificándolos en diferentes categorías o grados de peligrosidad. Hay técnicos que lo valoran de una forma más sencilla, formulando tan solo dos tipos de hipótesis en función de su peligrosidad:
 - Riesgo máximo, en la que se registra la severidad alcanzada por el máximo suceso histórico en la zona.
 - Riesgo medio, que corresponde al suceso cuya severidad es la más frecuente en cuanto a su presentación.
- El tiempo de retorno: Es la periodicidad o frecuencia en el tiempo con la que un riesgo se repite y se determina recurriendo a datos referidos al pasado.
- La distribución geográfica: Se trata de localizar y delimitar las zonas históricamente castigadas por un determinado fenómeno y señalar su extensión territorial, ya que a más extensión, mayor población se verá afectada.

6.3.2. LA VULNERABILIDAD (V)

La vulnerabilidad es la medida del grado de eficacia de un grupo social determinado para adecuar su organización frente a aquellos cambios en el medio natural que incorporan riesgos. Aumenta en relación directa con la incapacidad del grupo humano para adaptarse a los cambios y determina la intensidad de los daños que puede producir.

6.3.3. LA EXPOSICIÓN (E)

La exposición o, como frecuentemente se denomina, el valor, representa el total de personas o bienes expuestos a un determinado riesgo.

La exposición puede ser de tipo social, de tipo económico o de tipo ecológico.

6.3.4. VALORACIÓN DEL RIESGO

Se considera riesgo (R) al producto de la probabilidad de ocurrencia o peligrosidad (P) de un desastre, por la vulnerabilidad (V) en tanto por uno, de pérdidas o víctimas, y por la exposición (E) en número total de víctimas o daños económicos potenciales (por evento o año)

$$R = P \cdot V \cdot E$$

El riesgo se puede evaluar de dos tipos de parámetros:

TEMA 2: LA HUMANIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

- Cuantitativos: En función del número de personas heridas o muertas o en función de pérdidas económicas valoradas en euros, dólares, etc.
- Cualitativos: En función de la severidad de los daños económicos, sociales o ecológicos originados, el riesgo se puede valorar en grados.

6.4. PLANIFICACIÓN DE RIESGOS

6.4.1. PREDICCIÓN

Predecir es anunciar con anticipación. Una de las medidas más empleadas para la predicción es la realización de mapas de riesgos, que son representaciones cartográficas que suelen contener datos recogidos del registro histórico sobre eventos anteriores: de la severidad o grado de peligrosidad, de su distribución geográfica y de su tiempo de retorno.

Se suelen colorear con distinta intensidad los lugares afectados según la severidad del evento. También se pueden realizar mapas de los otros dos factores de riesgo; incluso existen mapas elaborados valorando conjuntamente los tres factores de riesgo, por lo que representan el riesgo total.

6.4.2. PREVENCIÓN

Prevenir es prepararse con anticipación. La prevención consiste en la aplicación de una serie de medidas adecuadas para mitigar los daños o eliminar los efectos originados por los diferentes tipos de riesgos.

Los mapas de riesgo se pueden aplicar también para la representación y corrección de daños. Estas medidas pueden ser estructurales y no estructurales.

- Medidas estructurales: Implican modificaciones de las estructuras geológicas o la implantación de construcciones adecuadas. Están destinadas a reducir la peligrosidad, aunque este factor es difícil de reducir, ya que, con la excepción del caso de las inundaciones o de los desprendimientos de laderas, pocas veces se puede rebajar la severidad de un evento. Las medidas estructurales resultan más útiles a la hora de reducir la vulnerabilidad, para lo que se utilizan técnicas o materiales de construcción adecuados a cada tipo de riesgo. También sirven para reducir la exposición, puesto que se pueden establecer los sistemas de vigilancia específicos para cada tipo de riesgo.
- Medidas no estructurales:
 - La ordenación del territorio: Serie de leyes que plantean restricciones en los usos del suelo, prohibiendo o limitando los asentamientos humanos en las zonas de riesgo, por lo que reducen la exposición. Resulta muchas veces de imposible aplicación, ya que la población tiende a ocupar las áreas susceptibles.
 - Protección civil: Serie de estrategias destinadas a la prevención y protección frente a los riesgos. Objetivo doble: por un lado, reducir los daños; por otro, una vez producidos estos, sirve para el restablecimiento del orden público. Cuenta con sistemas de protección civil, como la instalación de sistemas de emergencia y alerta y los planes de evacuación.
 - La educación para el riesgo: Medida muy eficaz el hecho de que la población tenga una información clara, precisa y objetiva sobre los problemas asociados a cada tipo de riesgo, ya que así se reduce la vulnerabilidad y se pueden mejorar las estrategias de prevención de los mismos.

TEMA 2: LA HUMANIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

- El establecimiento de seguros: En las zonas sometidas a un determinado riesgo se suele recomendar o, incluso, obligar a las poblaciones a establecer seguros que garanticen la restauración de los daños.
- Análisis coste/ beneficio: Resulta una medida muy útil en el estudio de los riesgos. Consiste en comparar el coste económico que supondría aplicar las medidas de corrección del riesgo, con el beneficio resultante, valorando como la reducción del número de víctimas o de las pérdidas económicas.