



POPULARIZACIÓN METERORO DE LA CORRECTA DEL CORRECTA DE LA CORRECTA DEL CORRECTA DE LA CORRECTA DEL CORRECTA DEL CORRECTA DE LA CORRECTA DEL CORRECTA DEL CORRECTA DE LA CORRECTA DE LA CORRECTA DE LA CORRECTA DE LA CORRECTA DEL CORRECTA DEL CORRECTA DE LA CORRECTA DEL CORRECTA DE LA CORRECTA DEL CORRECTA DEL CORRECTA DEL CORRECTA DEL CORRECTA DEL CORR

EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR INICIAL



Popularización de la meteorología en la Educación Básica Regular - Inicial

Guía para el docente



Popularización de la meteorología en la Educación Básica Regular-Inicial. Guía para el docente Segunda edición, diciembre de 2019 © Senamhi (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú) Jr. Cahuide 785 - Jesús María. Lima11, Perú www.senamhi.gob.pe (0051) 614 1414

Ministra del Ambiente

Dra. Fabiola Martha Muñoz Dodero

Presidente Ejecutivo del SENAMHI

Dr. Ken Takahashi Guevara

Directora de la Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental

Gabriela Rosas Benancio

Coordinadora Técnica del Proyecto Climandes 2

Ing. Grinia J. Avalos Roldán

Coordinadora de Gestión del Conocimiento (Módulo 2) Proyecto Climandes 2 Ing. Teresa García Vilca

Equipo técnico

Responsable pedagógica: Teresa García Vilca Autora: Milagros Yolanda Vasquez Huaranga Asesora pedagógica: Carmen Espino Arones

Corrector de estilo, ilustraciones y diagramación: Axel Torres

Créditos de fotografías: Axel Torres (Página de créditos, capítulo 2 e índice); Marlene

Dapozzo (índice, prólogo, capítulo 1 y anexos).

Créditos del kit meteorológico, identificando las nubes: Stratus: George Anderson . OMM, https://public.wmo.int/es/D%C3%ADa-Meteorol%C3%B3gico-Mundial-2017/clasificaci%C3%B3n-de-las-nubes. Niebla: Vista Lomas del Paraíso (Lima-Perú). Otros tipos de nubes: Autor desconocido se concede bajo licencia de CC BY-SA.

Climandes es parte del programa Global de Cambio Climático y Medio Ambiente de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE). Es una iniciativa que tiene como objetivo brindar servicios climáticos confiables y oportunos para la toma de decisiones en la búsqueda de un desarrollo más resiliente ante la variabilidad climática en alianza con los servicios climáticos de Perú (SENAMHI) y Suiza (MeteoSwiss), la academia, el sector privado y los ciudadanos. Se implementa en el contexto del Marco Mundial para los Servicios Climáticos de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º 2019-18139

Se terminó de imprimir en diciembre del 2019 en: Impresiones Yolanda S.R.L. Av. Bolivia 148 C.C. Centro Lima Nº 2060 - Lima. RUC: 20556797979

MATERIAL DE CONSULTA

Índice general

Prólogo	11
Cómo debes interactuar con la guía de popularización	
de la meteorología	12
Capítulo 1. Influencia del tiempo y el clima en las personas y la sociedad	
sociedad	,14
1. Tiempo y clima	18
2. El tiempo y el clima en las actividades económicas	20
2.1 Influencia en la agricultura	20
2.2 Influencia en la ganadería	24
2.3 Influencia en el turismo	
3. El tiempo y el clima en la salud de las personas	30
3.1 La radiación ultravioleta y nuestra salud	
3.2 Contaminación atmosférica	31
Capítulo 2. Planeta Tierra y la Meteorología	35
1. Características generales del planeta Tierra	
2. Características físicas del Perú	39
2.1 Nuestro territorio	40
2.2 Instituciones peruanas vinculadas al estudio del ambiente	44
3. La atmósfera	47
4. Variables meteorológicas	50
4.1. Radiación solar	52
4.2 Balance de la radiación	53
4.3 Efecto invernadero	54
4.4 Variación latitudinal de la radiación	55
4.5 Estaciones	
4.6 Duración del día y radiación solar	
4.7 Variación horaria y radiación solar	
4.8 Radiación solar y nubes	60

Capítulo 3. Propuesta para la enseñanza-aprendizaje sobre el tiempo y el clima63
1. Proyectos de Aprendizaje66
1.1 Proyecto 1: Nos protegemos de los rayos solares
2. Unidades de aprendizaje
2.1 Unidad de aprendizaje en el aula
2.2 Unidad de aprendizaje con actividades cotidianas
 A través de nuestra ambientación: el cartel del tiempo
3. Integrando a las familias en la programación106
Anexos
 Afiche: El friaje
Glosario119
Referencias127
Bibliografía
Índice de figuras
Índice de tablas





Prólogo

Suele ocurrir cada día cuando nos levantamos que miramos hacia la ventana para saber cómo amaneció. Generalmente observamos el cielo y vemos cómo luce, qué apariencia tiene e intentamos hacer una indagación de nuestro entorno atmosférico para intuir si durante el día hará frío, calor o lloverá.

El tiempo y el clima como conceptos aprendidos a lo largo de toda nuestra historia colectiva resultan ser lo mismo debido a la manera en que los usamos cotidianamente para caracterizar cómo estará el día o el mes siguiente, o la próxima estación de verano o invierno. Culturalmente hemos heredado una manera particular de convivir con el tiempo y el clima. Solemos preguntarnos: "¿cómo estará hoy el tiempo?" o "¿cómo será el clima?".

Entonces ¿qué solemos hacer las personas para interpretar una mañana, una tarde o una noche? Por ejemplo, damos una mirada general a las condiciones atmosféricas, que nos rodea en las mañanas. Si el cielo tiene un color gris muy fuerte, solemos predecir "hoy va a hacer mucho frío", "me parece que va a llover", "hoy toca abrigarse mucho" o "llevaré mi paraguas por si llueve". En cambio, si la mañana amanece con brillo solar, hasta nuestro ánimo mejora; inclusive podemos elegir ropa cómoda, con poco o mucho abrigo, dependiendo del lugar donde vivimos.

A lo largo de nuestras vidas hemos escuchado que el **Senamhi** es la institución encargada de pronosticar aspectos fundamentales sobre el tiempo y el clima de las diferentes ciudades del país. La información difundida a través de los distintos medios de comunicación (radial, televisivo, vía web) nos acerca a un mundo meteorológico nuevo y nos ayuda a revisar el uso de términos y/o conceptos que suponíamos significaban lo mismo, como es el caso del tiempo y el clima.

La guía que a continuación te presentamos, titulada *Popularización de la meteorología en la Educación Básica Regular Inicial*, desea compartirte un marco conceptual esencial que te permitirá conocer y comprender la importancia de la meteorología a escala nacional, regional y global, así como de los fenómenos y eventos meteorológicos más comunes que ocurren en los contextos donde tú y otras personas viven. Asimismo, esta guía te propone el desarrollo de aprendizajes significativos, pues tiene unidades didácticas programadas, como son los proyectos, unidades y sesiones de aprendizaje; y un *kit meteorológico* para que con tus niños y niñas desarrollen conocimientos y habilidades a través del juego. Lo encontrarás en la parte inferior de la contratapa. Esta guía te permitirá formar futuros ciudadanos y ciudadanas con una sólida conciencia en la prevención de riesgos de origen meteorológico y estos conocimientos podrán aplicarse en beneficio de la sociedad.

Cómo debes interactuar con la guía de popularización de la meteorología

La guía de *Popularización de la meteorología* en la Educación Básica Regular Inicial está propuesta como un material autoinstructivo, es decir, como un manual que te permitirá **organizar y orientar tu autoaprendizaje**. Podrás valorar y acercarte a tus saberes previos (conocimientos, habilidades, actitudes, expectativas y experiencias), para estimular tus posibilidades y dedicación.

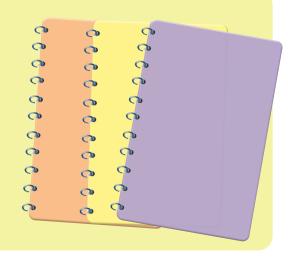
Te ofreceremos variedad de ejercicios, lecturas y reflexiones sobre tu práctica entorno al conocimiento de la meteorología y te invitaremos a asumir el reto de desarrollar actividades adecuadas y comprensibles que respeten las formas de aprender de tus estudiantes del nivel inicial.

Esta guía presentará a dos personajes que te ayudarán a desarrollar los temas y construir los nuevos aprendizajes. Este dúo será como un hilo conductor que garantizará el desarrollo del trabajo:



En los blocs espirales te presentaremos proyectos de aprendizaje con información que te enseñará a enfrentar los problemas que traen los distintos fenómenos climáticos, así como la manera en que los niños y niñas deben planificar o adaptarse según sus propias características.

También podrás hacer transcripciones o anotar algún evento meteorológico observado para ampliar la comprensión del tema.

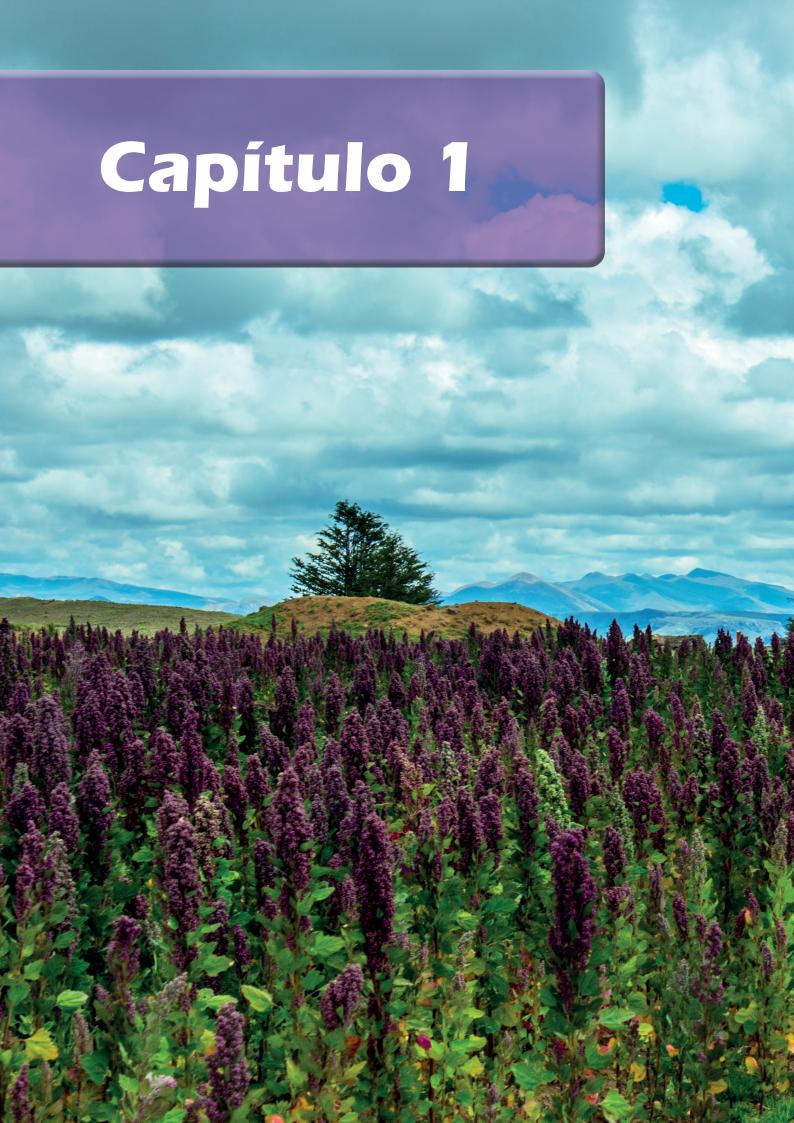




La **nota de papel amarillo** te presenta enlaces de internet en los que puedes ver videos o descargar documentos que te servirán para aprender o que podrás utilizar como recursos con tus estudiantes.









Influencia del tiempo y el clima en las personas y la sociedad

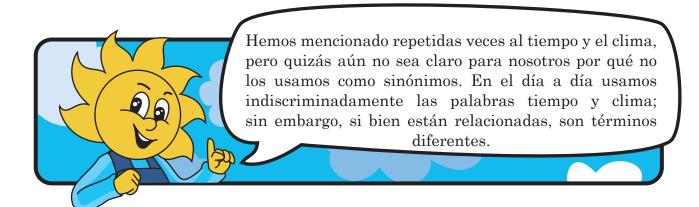
El tiempo y el clima nos obligan a tomar decisiones diariamente (aunque a veces no lo notemos), desde las más simples, como escoger la ropa que usaremos hoy, hasta las más complejas, como adelantar las cosechas o distribuir los gastos del mes. Para tomar conciencia, solo debemos pensar en cómo se desarrollan nuestras actividades.

Cuando se acerca el verano o el invierno, salimos a comprar ropa adecuada para la estación; de otro modo, sentiríamos mucho calor o mucho frío. En situaciones extremas, incluso podríamos sobrecalentarnos en verano o sufrir de hipotermia en invierno. También nuestras necesidades alimenticias cambian de acuerdo a la estación: disfrutamos de ciertas frutas en verano, y de mates o sopas en invierno. Incluso nuestras casas se construyeron pensando en el clima de la región. ¿No son nuestros hogares el refugio contra el mal tiempo (granizo, lluvias fuertes, vientos, entre otros)?

Los docentes también dependen del tiempo y clima, pues se ven obligados a planificar, tanto las actividades al aire libre como las curriculares, de acuerdo a las condiciones atmosféricas de su localidad. Los alumnos y alumnas también dependen del influjo del tiempo, ya que deben evitar enfermarse para no perder clases.

La meteorología ciencia es una relativamente nueva en el país si se la compara con otras, como la astronomía, la física, la medicina; sin embargo, como parte de los intereses humanos, se remonta a tiempos inmemoriales. Las culturas precolombinas, por ejemplo, conseguían su sustento por recolección y caza, y sus actividades estaban condicionadas a los caprichos del tiempo y del clima; por ello desarrollaron progresivamente una sensibilidad casi intuitiva para comprender los fenómenos atmosféricos y convivir con ellos, es decir, se adaptaron al tiempo y el clima.

Actualmente la población es cada vez más sensible a los caprichos del tiempo y el clima debido a sus impactos en las actividades productivas y de servicios. Por ello, la información sobre el tiempo y clima se está incorporando en la planificación de diversas actividades económicas y en la formulación del proyecto académico de las instituciones educativas.



¿Tú sabes, cuál es la diferencia entre tiempo y clima? Observa las siguientes imágenes:



Situaciones cotidianas del tiempo atmosférico.



Situaciones cotidianas sobre el clima.



1. Tiempo y clima

Por un lado, el tiempo refleja las condiciones atmosféricas en un corto periodo (minutos, horas o días) y en un lugar determinado. Por otro lado, el clima muestra el comportamiento promedio de la atmósfera en periodos largos (años, décadas, etc.) y en una región determinada.

Como podemos observar en la **figura 1**, el tiempo puede estar representado por la temperatura media de hoy en la estación meteorológica de Puno (10,5 °C), mientras que el clima está representado por la temperatura promedio en la región Puno (cuadro de la derecha). Esto significa que se promediaron las temperaturas de muchos años de cada estación y, a su vez, la de todas las estaciones de la región Puno.

Ahora que ya entendemos la diferencia entre tiempo y clima, podemos comprender la diferencia entre meteorología y climatología.

La meteorología es la ciencia que estudia la atmósfera y los fenómenos que ocurren en esta, como los friajes, heladas, olas de calor, tormentas, vientos fuertes, entre otros. Estos fenómenos meteorológicos ocurren en un momento v lugar específicos. En cambio, la climatología estudia las condiciones del tiempo promedio de un lugar en un determinado periodo, generalmente largo, es decir, la acumulación de eventos meteorológicos diarios y estacionales.



Tiempo				
Temperatura media de hoy				
Estación T (°C)				
Puno	10,5			

Clima					
Promedio de la temperatura media mensual durante 30 años					
Mes	1981	•••	2010	Prom.	
Enero	10,4		11,9	10,5	
Febrero	9,5		11,9	10,4	
Marzo	9,4		12,0	10,2	
Abril	8,1		11,0	9,5	
Mayo	6,8		8,9	7,9	
Junio	5,0		8,8	6,5	
Julio	5,6		7,9	6,4	
Agosto	6,2		9,1	7,5	
Setiembre	7,0		10,3	8,8	
Octubre	9,1		11,3	10,0	
Noviembre	10,6		11,7	10,6	
Diciembre	10,7		11,7	10,9	
Promedio anual 1981-2010				9,1	

Figura 1. Tiempo y clima en la estación de Puno. Diferencia entre tiempo (en rojo) y clima (en azul) en la estación de Puno, tomando como ejemplo la temperatura media (T media).

La temperatura media es la temperatura promedio de un cierto periodo de tiempo (un día, un mes, un año, etc).

Cuando determinamos las variables climatológicas de una región o localidad, lo hacemos a través de los promedios. A estas variables climatológicas se las conoce como normales y se obtienen promediando por lo menos treinta años. Se considera que este periodo es representativo del clima de una región. Por ejemplo, las normales de las temperaturas

medias mensuales se obtienen promediando las temperaturas medias mensuales de treinta años (figura 1, de 1981 a 2010); se realiza el mismo procedimiento con las demás variables meteorológicas. De esta manera, tenemos una idea de cómo se comporta el clima en una determinada región o localidad.



Autoevaluación

- · ¿Cuáles son las diferencias entre tiempo y clima?
- · ¿Cuál es el tiempo y clima de tu región?
- · Elabora un calendario meteorológico para trabajar con tus niños y niñas.



Para informarte más acerca de la diferencia entre tiempo y clima, puedes ver un video del Senamhi en el siguiente enlace:

· Aprende con el Senamhi - Tiempo vs. Clima:



Para informarte más por qué el mundo necesita meteorólogos, puedes ver el siguiente video de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

https://www.youtube.com/watch?v=YcGOJ5n-CRQ





2. El tiempo y el clima en las actividades económicas

Para nosotros como docentes, no es una novedad la influencia que tienen el tiempo y el clima en nuestras actividades. Planificamos nuestras salidas campo de acuerdo al clima de nuestra región o localidad; en algunos casos, incluso aprovechamos las condiciones atmosféricas para desarrollar nuestras unidades didácticas. Pero también nos vemos afectados: ¿cuántas veces tuvimos que suspender las clases por el mal tiempo (tormentas, huaicos o crecidas de ríos)? ¿Cuántas clases perdieron los estudiantes contraieron enfermedades respiratorias, predispuestos por las olas de frío?

Así como las actividades educativas se ven afectadas por el tiempo y el clima, las actividades económicas también dependen de estos eventos. Las principales actividades de este tipo en nuestro país son la minería, la agricultura y la pesca; sin embargo, otras actividades, como el turismo, la forestería, la ganadería o las comunicaciones, también se ven afectadas por las condiciones meteorológicas y climáticas.

2.1 Influencia en la agricultura

La agricultura es una práctica ancestral en nuestro país. Por cientos de años nuestras comunidades agrícolas han mejorado sus técnicas y conocimientos (Earls, 1998). Claro que sufrimos algunos periodos de depresión, especialmente después de la Conquista, pero estamos recuperando y mejorando nuestra tecnología para enfrentarnos a los nuevos retos de esta extendida e importante actividad económica.

El éxito de la agricultura en los Andes depende siempre de nuestra capacidad para adaptarnos a las condiciones meteorológicas y climáticas. Por ello, comprender el tiempo y el clima es parte importante de la práctica agrícola. Para demostrarlo, nos centraremos en el cultivo de la papa. Como cualquier otra planta, presenta diferentes etapas de desarrollo; estas se conocen como fases fenológicas. La suma de las fases fenológicas representa el **periodo vegetativo** de la planta. Como podemos observar en la figura 2, en cada fase fenológica las plantas presentan características particulares y, por lo tanto, también tienen requerimientos particulares.

Los requerimientos se refieren a las características ambientales necesarias para que el cultivo crezca y se desarrolle adecuadamente. Estas son características específicas, como el tipo de suelo, la cantidad de agua y las condiciones atmosféricas (temperatura, humedad y precipitación).

Ya que nuestro propósito es resaltar la influencia del tiempo y el clima en solo la agricultura. mencionaremos los requerimientos de temperatura precipitación. Estas variables У meteorológicas afectan los cultivos múltiples procesos fenológicos. velocidad germinación, crecimiento, transpiración, respiración, fotosíntesis, v absorción de y nutrientes. Para comprender la relación entre estas variables meteorológicas y la papa, debemos entender cuáles son las condiciones óptimas y las críticas:

- Las condiciones óptimas permiten un buen desarrollo del cultivo y, por lo tanto, un buen rendimiento productivo.
- Las condiciones críticas solo permiten la supervivencia del cultivo, lo que resulta en una producción significativamente afectada. Si la planta está expuesta a condiciones fuera del rango óptimo, es probable que muera.

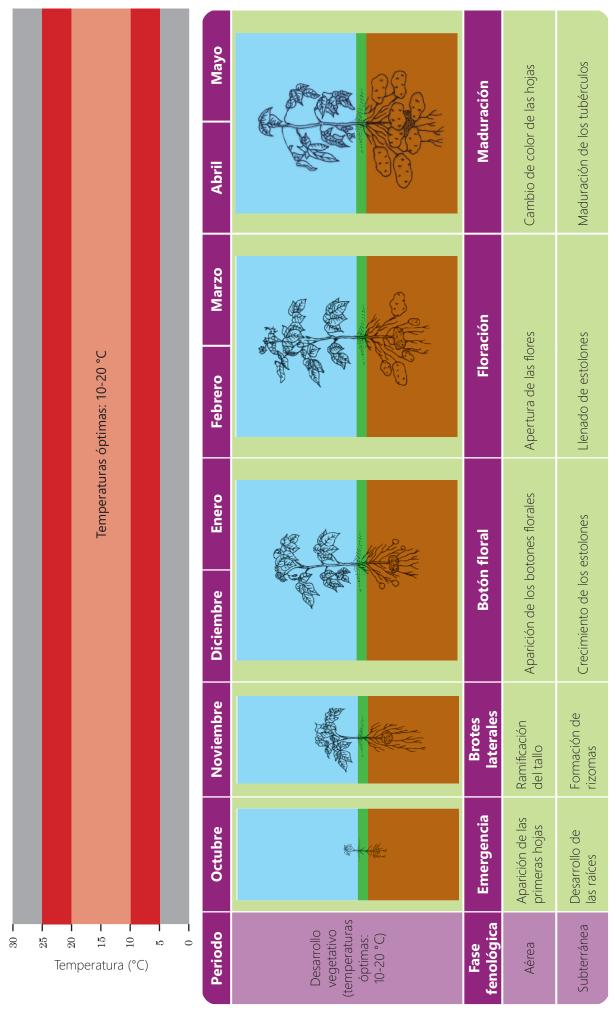


Figura 2. Fases fenológicas de la papa. Desarrollo aproximado de este cultivo en un periodo de ocho meses (Senamhi y Minag, 2011). Tanto las condiciones óptimas y críticas como el periodo de desarrollo vegetativo van de acuerdo a la variedad de papa.

Entonces, para obtener una buena producción de papa, necesitamos exponer el cultivo a condiciones meteorológicas óptimas. Tomando en cuenta que estas condiciones son distintas por cada variedad de papa, en general esta requiere de 10 a 20 °C para su crecimiento y la formación tubérculos. Menores temperaturas retrasan la germinación y alargan el periodo de crecimiento vegetativo (emergencia y brotes laterales), mientras que mayores temperaturas inhiben el desarrollo de los tubérculos, aunque pueden favorecer el crecimiento de tallos y hojas si no se superan las temperaturas críticas (Ministerio de Agricultura, 2013).

Con respecto a la precipitación, la papa se desarrolla adecuadamente entre los 500 y 1200 mm de lluvia por campaña agrícola. Si la precipitación es menor, el crecimiento se ve afectado y los tubérculos no crecen. Por otro lado, si hay exceso de lluvia, la raíz se puede pudrir por sobresaturación o puede sufrir enfermedades.

En la **figura 3** se puede apreciar que la temperatura, la precipitación y la humedad afectan el desarrollo de la papa (o de los cultivos en general) y de los agentes patógenos. En este caso, la rancha afecta el desarrollo de la planta, lo cual repercute finalmente en la productividad.

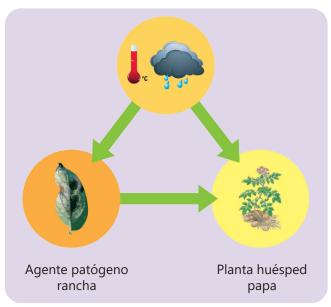


Figura 3. La papa y su relación con las condiciones meteorológicas. Condiciones atmosféricas (temperatura, precipitación, humedad), enfermedades, plagas.

Las enfermedades de la papa, como la rancha, la roña o el virus de la papa, también son susceptibles a las condiciones meteorológicas (Egúsquiza y Catalán, 2011). La rancha, por ejemplo, es una

enfermedad que pudre la planta (**figura 4**). Se pueden observar manchas húmedas de color marrón. Se desarrolla entre los 15 y 20 °C en ambientes de alta humedad debido a lluvias continuas o niebla permanente.



Figura 4. La rancha. Efecto de la rancha (*Pjhytohphtora infestans*) en las hojas de papa.

El gorgojo de los Andes (figura 5) es un insecto cuya plaga aparece con el inicio de las lluvias. Sus larvas se desarrollan durante la maduración de los tubérculos y en los meses fríos. Cuando no hay cultivo de papa, esperan debajo de la tierra en

forma de pupa para volver a emerger en la próxima temporada de lluvia. Los gorgojos adultos dañan las hojas de la papa, mientras que las larvas se desarrollan dentro del tubérculo y afectan la producción.

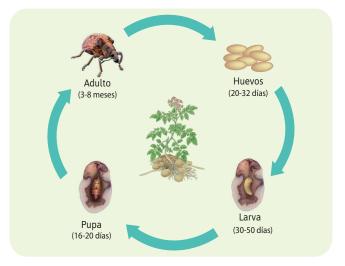


Figura 5. El gorgojo de los Andes. Ciclo de vida del gorgojo de los Andes (*Premnotrypes latithorax*).

Según el Senamhi y Minag (2011), además de las condiciones meteorológicas óptimas y críticas, no podemos evadir de los efectos de los eventos meteorológicos y climáticos extremos como: heladas, sequías, nevadas, y granizadas (**figura 6**).



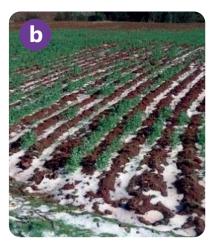




Figura 6. Efectos de los eventos meteorológicos extremos en el cultivo de la papa.
[a] Sequía; [b] nevada; [c] granizada.

Las sequías combinadas con altas temperaturas marchitan las plantas y reducen significativamente la producción; las granizadas destruyen los tallos y las hojas de las plantas; las nevadas afectan en menor grado y las heladas son bastante perjudiciales en la época de floración, pues incentivan el desprendimiento de los botones florales y las flores. Si las temperaturas son menores a -2 °C, incluso pueden helar el tubérculo y, con ello, retrasar y disminuir la producción.

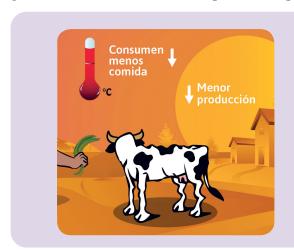
Si bien los eventos meteorológicos extremos causan daños importantes en el cultivo de la papa, también pueden ser beneficiosos para el control de plagas. Por ejemplo, se pueden aprovechar las heladas y la alta radiación de julio y agosto para acabar con los focos de infestación del gorgojo de los Andes a través de la rotación del suelo; esto expone a las pupas del gorgojo al frío y la luz directa del Sol, condiciones que las matan.

2.2 Influencia en la ganadería

En nuestro país se practican tres tipos de ganadería: la comercial, pequeña y mediana, y la de familias campesinas. La ganadería comercial consiste en la crianza de ganado especializado (productor de leche, carne o lana) y el uso de tecnología avanzada; esta se desarrolla principalmente en la costa. La pequeña y mediana ganadería se enfoca en la crianza de ganado criollo mejorado y hace uso de tecnología media.

La mayor parte de la ganadería practicada por las comunidades campesinas está en los Andes y consiste principalmente en la crianza de ganado vacuno, ovino y porcino. Debido a la falta de tecnología avanzada, este tipo de ganadería es la más afectada por el tiempo y el clima. Por ello, vamos a explicar la influencia que tienen las condiciones atmosféricas en la supervivencia, crecimiento, reproducción y producción de algunos animales de granja.

Dependiendo de la especie, los animales se desarrollan y rinden adecuadamente dentro de un rango óptimo de temperatura; por ejemplo, la máxima producción de leche se logra entre los 4 y 21 °C (Vélez de Villa, 2013). En cambio, a mayor temperatura, las vacas consumen menos alimento, por lo que la producción de leche disminuye. A menor temperatura, el alimento que el ganado consume es usado para subir su temperatura corporal y no para producir leche; como resultado, la producción de leche también disminuye (figura 7).



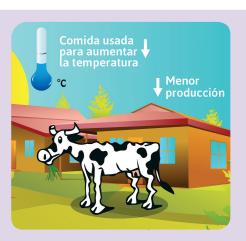


Figura 7. Efecto de la temperatura en la producción de leche.

Entonces, una buena alimentación permite una buena producción de leche, y esta depende de la temperatura. Pero existe un factor climático que también puede interferir con la buena alimentación del ganado: la sequía. Las sequías estacionales afectan la calidad nutritiva del forraje y la disponibilidad de agua. Si el ganado no tiene suficiente agua, reducirá su ganancia de peso. Este efecto combinado no solo afecta la producción de leche, sino también retarda el crecimiento y maduración de las vacas. Esto es perjudicial para el ganado vacuno lechero y también para otras especies de ganado, en especial aquellos de los que se obtiene carne (**figura 8**).





Figura 8. Efecto de la sequía en el ganado.

La temperatura también afecta otros aspectos de la cría de ganado, como la supervivencia y la reproducción. La mayoría de animales de granja no pueden regular eficientemente su temperatura corporal; un aumento moderado y continuo de su temperatura puede llevarlos a la muerte en un lapso relativamente corto. Por la misma razón, temperaturas muy elevadas pueden disminuir la fertilidad de los animales.

Existen otros factores relacionados con la radiación que también afectan la salud y reproducción del ganado: la radiación ultravioleta y el fotoperiodo (duración del día solar). Una constante exposición a la radiación ultravioleta (UV) puede causar irritaciones en la piel o lesiones en los ojos y párpados de los animales; incluso se han reportado casos de abortos espontáneos (Echevarría y Miazzo, 2002). Por otro lado, el fotoperiodo determina los tiempos de producción. En general, el ganado ovino y caprino se reproduce cuando el fotoperiodo es corto (invierno), y el ganado vacuno y equino se reproduce cuando las horas de Sol son largas (verano) (figura 9).



Figura 9. Influencia del fotoperiodo en la reproducción del ganado.

La lluvia y el viento también son variables meteorológicas importantes cuando se trata de la seguridad y producción del ganado (Gomes, 2006). En condiciones de lluvia y viento, como cuando hay tormentas, las vacas no se alimentan y la producción disminuye. De igual manera, las tormentas eléctricas amenazan su seguridad.



2.3 Influencia en el turismo

Según el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (2014), Perú posee un enorme potencial como destino turístico. Somos uno de los 7 focos originarios de cultura en el mundo, estamos entre los 17 países megadiversos del mundo, contamos con una gastronomía reconocida, poseemos 11 lugares inscritos como patrimonio de la humanidad. Ciertamente contamos con los recursos suficientes para el desarrollo del turismo.



Para entender la influencia del tiempo y el clima en esta actividad económica,

centrémonos en el Cusco y recordemos algunos episodios. En febrero del 2013, el Poder Ejecutivo declaró en estado de emergencia varios distritos de Cusco por 60 días, entre ellos Urubamba y Ollantaytambo, que son importantes destinos turísticos. En los veranos del 2010, 2011 y 2012 algunos fenómenos naturales (deslizamientos, inundaciones y huaicos) no permitieron que cientos de turistas extranjeros continuaran con su circuito turístico. En el mejor de los casos sus actividades solo se vieron retrasadas, y en el peor de los casos tuvieron que ser evacuados de las zonas de desastre (figura 10). Incluso Machu Picchu tuvo que ser cerrado en varias oportunidades a causa de las condiciones atmosféricas.

Queda claro que los eventos meteorológicos extremos afectan significativamente el turismo. La influencia del tiempo y el clima va más allá de solo desastres naturales: representa un factor clave en el proceso de decisión, planificación y desarrollo de la actividad turística.



Figura 10. Turismo afectado por fenómenos naturales. Un grupo de turistas es evacuado a causa de las lluvias torrenciales que aíslan Aguas Calientes en Cusco.

Antes de continuar con la descripción de los principales fenómenos atmosféricos que afectan el turismo, identifiquemos los agentes que intervienen en esta actividad: el empresario y el turista. El empresario ofrece productos y servicios turísticos, como transporte, alojamiento o entretenimiento; mientras tanto, el turista se muda temporalmente a un destino que satisfaga sus necesidades personales y aprovecha los productos y servicios del empresario.

Ahora. baio estas dos perspectivas (empresario y turista), explicaremos la influencia del tiempo y el clima en la actividad turística. Para ello, vamos a fantasear con la idea de unas bien merecidas vacaciones. Imaginemos que el año escolar ha terminado y que nuestra institución educativa recompensa nuestro trabajo otorgándonos una semana de vacaciones con todos los gastos pagados. ¡Increíble! Debemos viajar en enero y tenemos tres opciones: Iquitos, Cajamarca o Paracas.

La primera tarea es escoger nuestro destino turístico: este es el **proceso de decisión**. Buscamos un lugar donde nuestros hijos se diviertan, realicemos actividades al aire libre y también podamos descansar. Satisfacer estas necesidades no solo es importante

para nosotros, sino también para los empresarios que ofrecen sus servicios. Mientras nosotros nos preguntamos dónde podemos ir de vacaciones, los empresarios se preguntan qué nos pueden ofrecer para disfrutar de nuestras vacaciones. (figura 11).



Figura 11. Proceso de decisión. Para promover un destino turístico, los empresarios no solo toman en consideración las instalaciones y actividades que ofrecen, sino también el tiempo y el clima de la zona.

Veamos las ventajas de cada destino:

- En Cajamarca nos ofrecen una topografía interesante para realizar actividades al aire libre y los famosos Baños del Inca para relajarnos. Como precaución frente a las fuertes lluvias estacionales, el hotel cuenta con un *spa* muy moderno para realizar actividades en el interior, además de un techo a dos aguas y un sistema de calefacción y aire acondicionado.
- Paracas nos ofrece visitas culturales a la Reserva Nacional de Paracas y a sus hermosas playas. Debido al clima caluroso, el hotel nos ofrece aire acondicionado, un moderno spa y una piscina bajo techo.
- Iquitos nos ofrece una impresionante biodiversidad y varios circuitos turísticos, todos ellos de largas caminatas. Debido a las fuertes lluvias de verano, el hotel también cuenta con un moderno *spa* y una piscina bajo techo.

Ya contamos con la información básica de nuestros posibles destinos turísticos y empezamos descartando Iquitos. Las lluvias son muy fuertes y continuas en enero, y probablemente tengamos que pasar la mayor parte del tiempo en el hotel. Nuestros hijos no nos lo agradecerán. Entonces nos quedan Paracas y Cajamarca. Difícil decisión, pero terminamos escogiendo Cajamarca porque siempre quisimos visitar los baños del Inca. Pasamos por alto las lluvias estacionales en Cajamarca y el buen tiempo en Paracas durante esta época del año.

Faltando una semana para nuestra partida, nos toca organizar el viaje: este es el proceso de planificación. Nuestros hijos ya buscaron en internet y están decididos a realizar caminatas, ciclismo de montaña y parapente (figura 12). Nosotros también estamos decididos, para disfrutar de los baños termales y el spa del hotel. Entonces consultamos el pronóstico meteorológico del Senamhi para tener una idea del tiempo que nos espera porque nuestras actividades dependen de ello. Para practicar parapente necesitamos un viento moderado (10-20 km/h) y para las caminatas y el ciclismo de montaña necesitamos que no haya lluvias fuertes. Pero el Senamhi nos alerta de que es probable que se presenten lluvias fuertes en nuestra semana de viaje. Aun así, decidimos continuar con los planes.







Figura 12. Proceso de planificación. El turista decide las actividades que desea realizar de acuerdo al clima del lugar.

Ahora no solo nos espera disfrutar de nuestras vacaciones. Por desgracia, nos enfrentamos al primer obstáculo: en el aeropuerto el avión no puede partir a Cajamarca debido al mal tiempo. Las tormentas retrasan nuestro vuelo por casi dos horas. Por fin ya en nuestro hotel nos sentimos reconfortados porque es todo lo que esperábamos: buen servicio, excelente spa y una estadía lejos de la ciudad. Nos preparamos para las actividades del día siguiente, pero parece que la tormenta empeora. En efecto, debido a las fuertes lluvias debemos quedarnos en el hotel. Nosotros podemos disfrutar del spa, pero nuestros hijos no están felices. Al día siguiente, un desastre: las fuertes lluvias provocaron huaicos en las áreas de caminata y será otra actividad que no podremos realizar. Afortunadamente, los dueños del hotel sí pensaron en el tiempo y el clima de la región, y construyeron el hotel en un lugar seguro. Ya solo nos quedan dos días de vacaciones y el tiempo mejoró lo suficiente como para ir a los Baños del Inca.

Regresamos hogar algo nuestro decepcionados por no aprovechar máximo nuestras vacaciones. Al final del día comprendimos que fue un error no prestar atención al tiempo y clima de la región, y que debimos escoger Paracas. Es así que el tiempo puede cambiar el curso de nuestras actividades. Si bien algunas de ellas requieren condiciones meteorológicas específicas, como acumulación de nieve para esquiar o vientos fuertes para el parapente, el tiempo también decide si estas actividades desarrollan satisfactoriamente, seguridad, comodidad y disfrute. Por ejemplo, es incómodo acampar en lugares de climas fríos y húmedos, la lluvia fuerte hace peligrosas las salidas de campo y el viento afecta la pesca y el nado en la playa (figura 13).







Figura 13. El tiempo y las actividades de recreación. El tiempo determina cómo se llevarán a cabo estas actividades planificadas.

El clima también afecta el turismo de gran manera. Determina la flora, la fauna, la fisiografía y la disponibilidad de agua de la región. Así, los empresarios utilizan la información del clima para decidir la infraestructura de sus hoteles o el tipo de actividades a ofrecer. Conocen los problemas que

se pueden presentar y por ello piensan en las actividades bajo techo en caso de que aquellas al aire libre deban ser canceladas por el mal tiempo, como por ejemplo debido a las lluvias fuertes. De esta manera, protegen a sus clientes, porque las necesidades del turista son la razón de ser de su negocio (tabla 1).

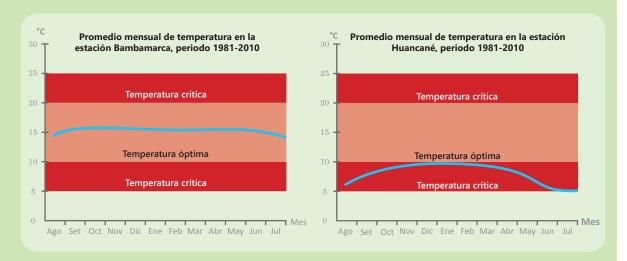
Tabla 1. Necesidades del turista. Cómo el tiempo y el clima afectan la satisfacción de las necesidades del turista (*Gómez, 2005*).

Evento meteorológico	¿En qué grado afectan el tiempo y el clima la satisfacción de estas necesidades?		
extremo	Bajo	Medio	Alto
Necesidades culturales	X		
Necesidades de cambio de lugar y actividad			X
Necesidades de entretenimiento y relajación		X	X
Necesidades de seguridad			X



Autoevaluación

• A continuación mostramos gráficos de la temperatura media de dos lugares: Bambamarca en Cajamarca y Huancané en Puno. Además, mostramos las temperaturas óptimas (rosado) y críticas (rojo) para el cultivo de la papa.



- · A partir de los gráficos, responde y fundamenta:
 - ✓ ¿Dónde se espera una mayor producción de papa?
 - ✓ De acuerdo con el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), la papa altiplano tiene un periodo vegetativo de 120 días (4 meses) y la papa puneñita, un periodo vegetativo de 160 días (más de 5 meses). ¿Cuál variedad de papa es más apropiada para Huancané?
 - ✓ Sabemos que la máxima producción de leche del ganado vacuno se alcanza entre los 4 y 21 °C. De acuerdo a los gráficos, ¿dónde se espera una mayor producción de leche?

3. El tiempo y el clima en la salud de las personas

Anteriormente hemos revelado cómo el tiempo y el clima influyen en nuestras actividades económicas y vida cotidiana. Hemos conocido cómo los fenómenos atmosféricos afectan directamente el crecimiento y desarrollo de las plantas y animales.



El tiempo y el clima influyen en nuestra salud. Las enfermedades estacionales (alergias, resfríos o epidemias) o lesiones permanentes causadas por las inundaciones, deslizamientos o radiación ultravioleta están asociadas con el comportamiento meteorológico y climático de una localidad.

3.1 La radiación ultravioleta y nuestra salud

La radiación ultravioleta (UV) es parte de la radiación emitida por el Sol, así como lo es la luz visible. Esta radiación es absorbida en mayor parte por la capa de ozono, pero parte de ella alcanza la superficie (longitudes de onda mayores a 300 nm (1 nm = 10⁻⁹ m) **figura 14**. Esta pequeña cantidad de radiación UV que nos alcanza es la que puede afectar nuestra salud.

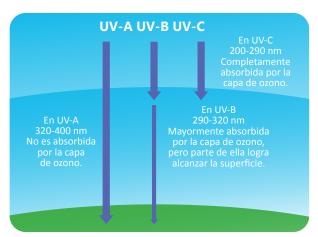


Figura 14. Tipos de radiación ultravioleta.

La radiación UV-C es absorbida por la capa de ozono, lo cual es una fortuna porque es muy peligrosa para los seres vivientes: puede dañar la córnea de los ojos, destruir organismos unicelulares e incluso mutar cromosomas. En tanto, una pequeña parte de la radiación UV-B alcanza la superficie y penetra la piel causando quemaduras, supresión del sistema inmune y cáncer a la piel. Alrededor del 90 % de cáncer a la piel está relacionado con este tipo de radiación (Ahrens, 2009).

Por su parte, la radiación UV-A representa más del 95 % de toda la radiación UV que alcanza la superficie. Se pensaba que esta solo causaba el enrojecimiento de la piel, pero estudios recientes indican que largas exposiciones también pueden causar vejez prematura, supresión del sistema inmune, problemas oculares (cataratas o degeneración macular) y cáncer a la piel (Gruijl, 1999). El daño causado por la radiación UV depende del tiempo de exposición y el tipo de piel. No olvidemos que nuestra piel está adaptada a la continua exposición a la radiación UV, y que absorbe parte de esta a través de un pigmento oscuro llamado melanina. Es así como se produce el bronceado: a mayor exposición al Sol, mayor producción de pigmentos y mayor oscurecimiento de la piel. Las pieles oscuras hacen un mejor trabajo protegiendo sus células que las pieles claras. Se cree que el incremento de casos de cáncer a la piel se debe a la migración de personas de piel clara hacia regiones subtropicales o tropicales, donde la radiación es mayor; sin embargo, sin importar el color de piel, la sobrexposición a la radiación UV puede producir los efectos antes mencionados.

A pesar de que la radiación UV causa problemas de salud, la radiación UV-B es importante para la fortificación de nuestros huesos porque activa la provitamina D en la piel, que finalmente se convierte en vitamina D, responsable de la fijación del calcio. Desafortunadamente, es difícil determinar exactamente cuántas horas de exposición al Sol necesitamos para ayudar a la producción de vitamina D, ya que depende del tipo de piel y otros factores. No obstante, se conoce que una mayor exposición al Sol no significa necesariamente una mayor producción de vitamina D (Olds y otros, 2008).

3.2 Contaminación atmosférica

El tema de la contaminación ambiental se volvió popular después de enfrentar las consecuencias de la Revolución industrial y la Segunda Guerra Mundial. Un evento que causó impacto en la ciencia, en la percepción pública y el sistema legislativo fue la Gran Niebla (Great Smog) de 1952 en Londres, Inglaterra (Bell y otros, 2004). Debido a condiciones atmosféricas particulares, la polución producida por las industrias fue atrapada en la ciudad por 4 días, lo que ocasionó una niebla química que afectó la salud de su población. Se calcula que más de 4000 personas murieron prematuramente por problemas respiratorios en las semanas siguientes. La evidente relación entre polución y salud llevó al Gobierno inglés a regular las actividades industriales para prevenir futuros eventos.

El episodio de la Gran Niebla demostró que existe una relación directa entre el ambiente y las actividades humanas. Es obvio que contaminamos; sin embargo, la naturaleza también contamina. Entonces ¿qué contamina el ambiente?

Se puede decir que todo material se puede convertir en contaminante cuando se encuentra fuera de su medio natural o en concentraciones más altas de lo normal. Si este es capaz de causar efectos adversos en el ambiente o representar un riesgo para los organismos vivientes, es llamado contaminante o poluto (Brusseau, 2004).

Estos contaminantes se pueden encontrar en el aire, agua o suelo, pero en esta oportunidad solo estamos interesados en la contaminación del aire porque es la que se relaciona con la atmósfera. El aire limpio de la atmósfera es una mezcla de gases que está compuesto por un 99 % de nitrógeno y oxígeno, pero son los gases que se encuentran en menor proporción los que pueden causar desequilibrios en el ambiente y, por tanto, afectar la salud de las personas. Los gases que son parte de la atmósfera, como el dióxido de carbono (CO₂) y el metano (CH₂), pueden ser considerados contaminantes cuando sus concentraciones exceden el promedio. Pero también existen otros gases que son introducidos a la atmósfera y que son contaminantes, como el dióxido de azufre (SO₂) o el monóxido de carbono (CO).

De acuerdo a la Agencia de Protección del Ambiente (EPA, por sus siglas en inglés de Environmental Protection Agency), existen seis gases que representan peligro para la atmósfera (tabla 2). Estos no solo causan problemas de salud, sino también daño a la propiedad y ponen en riesgo el ambiente natural (flora y fauna). Debemos considerar que estos contaminantes son resultado de la naturaleza, pero las actividades humanas también son responsables de su existencia. Este es un claro ejemplo de cómo el tiempo y el clima nos afectan, y cómo nosotros también podemos afectarlos.



Tabla 2. Los seis contaminantes más importantes del aire (Environmental Protection Agency, 2012).

Contaminante	Descripción	Fuentes	Efectos
Ozono superficial (O ₃)	No es introducido directamente en el aire, sino creado por reacciones químicas entre óxidos de nitrógeno (NOx) y compuestos orgánicos volátiles (COV) en la presencia de calor o luz.	Motores desgastados, vapores de gasolina, fábricas, vertederos y los solventes industriales son las fuentes más importantes de óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles.	Irrita el tracto respiratorio, produce susceptibilidad a infecciones pulmonares, provoca mal funcionamiento de los pulmones e inflamación, agrava el asma, la bronquitis y el enfisema. También puede reducir el rendimiento de la agricultura y dañar la vegetación.
Monóxido de carbono (CO)	Gas incoloro e inodoro que resulta de una combustión incompleta.	Motores, procesos industriales e incineradores. Altas concentraciones pueden ser encontradas en espacios cerrados como garajes, túneles y en el congestionamiento vehicular.	Deteriora la capacidad de la sangre de transportar oxígeno a tejidos vitales, lo que afecta los sistemas cardiaco, pulmonar y nervioso. Los síntomas incluyen dolor de cabeza, fatiga, náuseas, deterioro visual y de la memoria, y disminución del control muscular.
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Pertenece a la familia de los gases reactivos llamados óxidos de nitrógeno (NOx). Se forma cuando un combustible es quemado a altas temperaturas.	Motores, plantas de energía y calderas industriales.	Irrita y causa daños a los pulmones, y baja su resistencia a infecciones respiratorias, como la influenza. Contribuye a la formación de ozono y lluvia ácida, lo que afecta los sistemas terrestres y acuáticos.
Material particulado	Mezcla de partículas sólidas y líquidas en el aire. Incluye ácidos, metales, químicos orgánicos y polvo. Pueden ser visibles o microscópicas.	Vendavales de polvo, operaciones de trituración y molienda, carreteras sin pavimentar, combustión de combustibles y de estufas de leña, arado y quemado de campos. A partir de gases como el dióxido de azufre (SO ₂) y óxido de nitrógeno (NO).	Irritación de ojos, nariz y garganta. Disminuye la función pulmonar, agrava la bronquitis y el asma. Los niños, los ancianos y las personas con problemas del corazón y pulmones se encuentran en mayor riesgo. Reduce la visibilidad, acidifica el agua y consume los nutrientes del suelo.

Contaminante	Descripción	Fuentes	Efectos
Dióxido de azufre (SO ₂)	En bajas concentraciones es inodoro, pero en altas es picante. Se produce cuando se queman combustibles con contenido de azufre.	Combustión de combustibles, plantas de energía, refinerías de petróleo, fábricas de papel y plantas químicas.	Causa problemas respiratorios, agrava las condiciones cardiovasculares y el asma. Puede formar aerosoles ácidos y ácido sulfúrico, los cuales están relacionados con la acidificación de los lagos, la corrosión de materiales y con la reducción de la visibilidad.
Plomo (Pb)	Metal pesado que puede causar serios problemas si se respira o ingiere.	Suelos, pinturas, combustibles, fundiciones y combustión de basura con contenido de plomo.	Se acumula en los huesos. Dependiendo de la exposición, puede causar daño en el sistema nervioso, los riñones, la sangre y la digestión. Ocasiona la pérdida de biodiversidad y el cambio en la composición de la comunidad ecológica.



Autoevaluación

- Elabora un listado de las enfermedades producidas por una constante exposición al Sol. ¿Qué medidas de prevención propones?
- El Senamhi hace un monitoreo de los siguientes contaminantes: monóxido de carbono (CO), ozono superficial (O₃), óxido de nitrógeno (NO), dióxido de nitrógeno (NO₂), ácido nítrico (HNO₃), partículas finas y material particulado. Clasifícalos dentro de los grupos mencionados en esta sección.



Capítulo 2







1. Características generales del planeta Tierra

Nuestro estudio se centra en los fenómenos que ocurren en la Tierra. Por ello, debemos empezar por recordar las características generales de nuestro planeta. Es importante ubicar la Tierra dentro del sistema solar y comparar sus principales características físicas con las de otros planetas de nuestro sistema (**figura 15**).

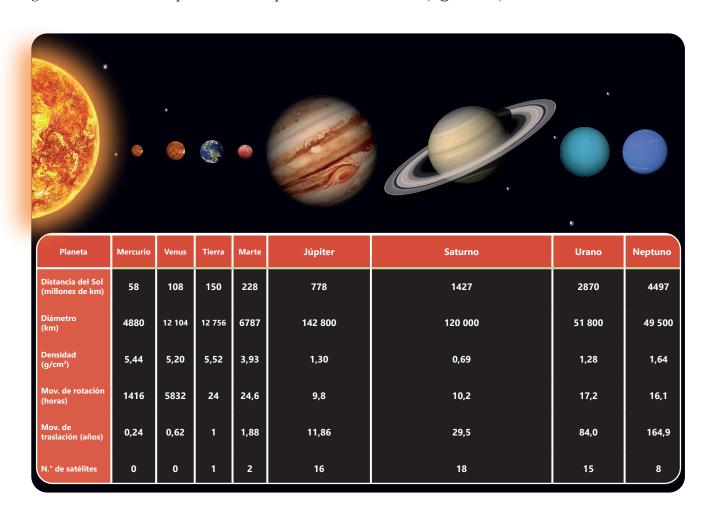


Figura 15. Algunas características físicas de los planetas del sistema solar (Huddart y Stott, 2010).

La Tierra es el tercer planeta del sistema solar, el quinto más grande de los planetas y el más denso. Se mueve alrededor del Sol en una trayectoria elíptica que se conoce como movimiento de traslación y que

toma 365 días en completarse (**figura 16**). Además, también gira sobre sí misma; a este movimiento se le conoce como movimiento de rotación y toma 24 horas en completarse (**figura 17**).

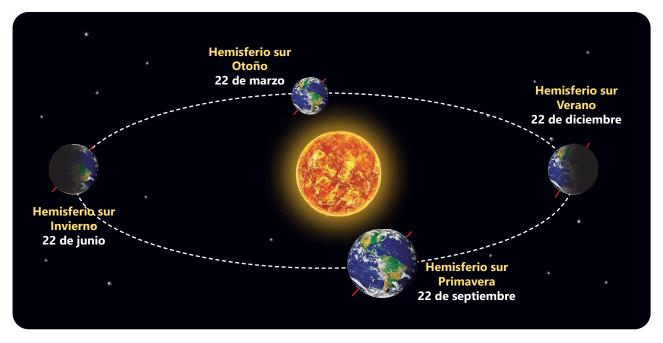


Figura 16. Movimiento de traslación y las estaciones en el hemisferio sur. Las estaciones son definidas por el ángulo de inclinación de la Tierra.



Figura 17. Movimiento de rotación de la Tierra y el ciclo día-noche.

También es importante recordar que la Tierra es un planeta rocoso. Su estructura interna se ha dividido en tres capas para lograr un mejor estudio: la corteza, el manto y el núcleo (figura 18). Existe una clasificación diferente de la estructura interna de la Tierra usada

por los especialistas (geólogos), pero su conocimiento no es requerido para nuestro estudio; sin embargo, en esta clasificación, existe una capa que será mencionada repetidas veces en los capítulos siguientes: la litósfera, compuesta por la corteza y la capa más externa del manto.

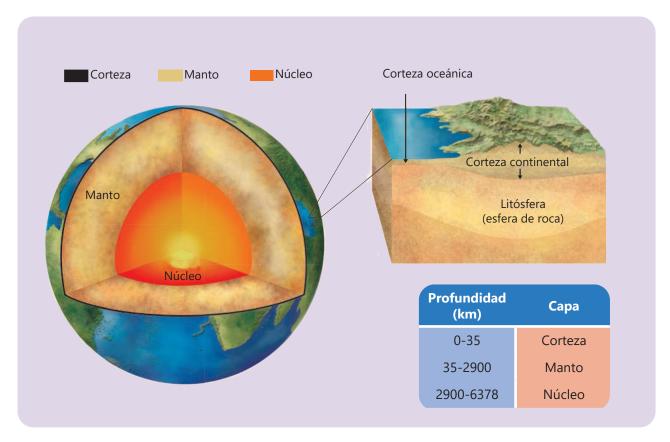


Figura 18. Estructura interna de la Tierra (Tarbuck y Lutgens, 2000).

Por otra parte, la Tierra es geológicamente activa, lo cual significa que su superficie se modifica a lo largo del tiempo. Esto se debe a que la litósfera está fragmentada en placas tectónicas que se desplazan lentamente. No obstante, el movimiento de las placas no puede ser observado a simple vista porque les toma millones de años moverse.



2. Características físicas del Perú

Perú se encuentra en el hemisferio occidental y sur; para ser más específicos, entre 0,03° y 18,35° de latitud sur, y 68,66° y 81,34° de longitud oeste. Tiene una superficie de 1285 215.60 km².

En este territorio existe una gran diversidad biológica, genética y ecológica. Vivimos en uno de los 17 países **megadiversos**² del mundo. También somos el quinto país con mayor diversidad de reptiles (365 especies), el tercero en mamíferos (460 especies) y anfibios (332 especies), el segundo en aves (1736 especies) y el primero en peces (cerca de 2000 especies marinas y continentales). Contamos con 25 000 especies de plantas; el 30 % de ellas son endémicas, lo cual nos hace el quinto país con mayor diversidad de plantas en el mundo. Asimismo, somos el primero con mayor cantidad de plantas con propiedades conocidas y utilizadas por la población (4400 especies), así como en plantas nativas domesticadas (128 especies). Perú también es el país con la mayor variedad de papa v otros tubérculos, ají, maíz, granos v raíces andinas: «De los cuatro cultivos más importantes para la alimentación humana en el mundo (trigo, arroz, papa y maíz), el Perú es poseedor de una alta diversidad genética de dos de ellos, la papa y el maíz» (Conam, 2001, p. 24).

Holdridge afirma que toda esta riqueza se debe a que Perú cuenta con una gran diversidad climática, y, por tanto, también ecológica. Por encontrarnos a bajas latitudes, deberíamos tener un clima tropical, pero tenemos 84 zonas de vida³ de las 104 existentes en el mundo (citado en Brook y otros). Esto es posible debido a dos características físicas: la cordillera de los Andes y las corrientes marinas de El Niño y de Humboldt.

La **cordillera de los Andes** es un conjunto de cadenas montañosas que se extiende desde

Venezuela hasta el sur del continente. En el Perú, la cordillera de los Andes se divide en los Andes del norte, del centro y del sur, y están delimitados por los nudos de Pasco y de Vilcanota. Además, determina tres grandes regiones de nuestro territorio: costa, sierra y selva.

La corriente de El Niño transporta aguas cálidas desde el Pacífico oeste hacia las costas del norte del Perú. Gracias a esta corriente contamos con una pequeña zona de mar tropical frente a las costas de Tumbes y del norte de Piura, cuya temperatura oscila entre los 25 y 26 °C. La temperatura superficial del mar frente a la costa de Perú por debajo de los 5° S oscila entre los 18 y 22 °C. Esto se debe a la corriente de Humboldt y a los afloramientos.

La corriente peruana o de Humboldt transporta aguas frías desde altas latitudes a lo largo de la costa oeste de Sudamérica hasta los 5° S aproximadamente, y es responsable de la diversidad de peces. Por otro lado, los afloramientos son movimientos ascendentes de masas de aguas profundas hacia la superficie. Estas aguas son frías y ricas en nutrientes, razón por la que sostienen nuestra diversidad marina.



² De acuerdo con Brooks y otros (2006), es un grupo de países que poseen una gran biodiversidad. Estos son Australia, Brasil, China, Colombia, República Democrática del Congo, Ecuador, Estados Unidos, Filipinas, India, Indonesia, Madagascar, Malasia, México, Papúa Nueva Guinea, Perú, Sudáfrica y Venezuela.

³ Cada zona de vida relaciona una asociación vegetal específica con un tipo específico de clima.

2.1 Nuestro territorio

El espacio geográfico de Perú está comprendido por cuatro regiones: el mar territorial, la costa, la sierra y la selva (figura 19). El mar territorial abarca 200 millas desde el litoral (370,4 km) y comprende 28 islas y 124 islotes. Su riqueza depende de la biodiversidad; ello nos coloca entre las cinco zonas pesqueras

más ricas del mundo. La costa se extiende desde el litoral marino hasta los 500 m s.n.m.; en sus valles se desarrolla la agricultura más productiva del país. La sierra abarca los Andes, desde los 500 m s.n.m. del flanco oeste de la cordillera occidental hasta los 1000 m s.n.m. del flanco este de la cordillera oriental, pasando por las cadenas montañosas y los valles interandinos.

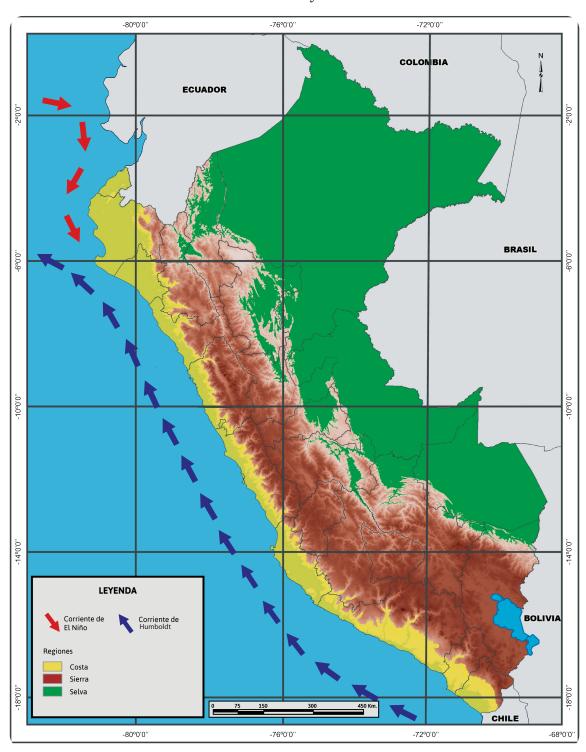


Figura 19. Algunas características físicas del Perú. La cordillera de los Andes (que delimita la geografía del país) y las corrientes marinas de El Niño y de Humboldt.

Los Andes representan la fuente de agua de nuestro país y es donde se encuentran nuestros recursos minerales y energéticos.

Finalmente, la selva se extiende al este de los Andes y representa el espacio geográfico más extenso del país (57,6%). La Amazonía es el foco de nuestra biodiversidad. Esta diversidad de la que tanto hablamos nos ha impulsado a proteger nuestros recursos y crear áreas naturales protegidas (figura 20).

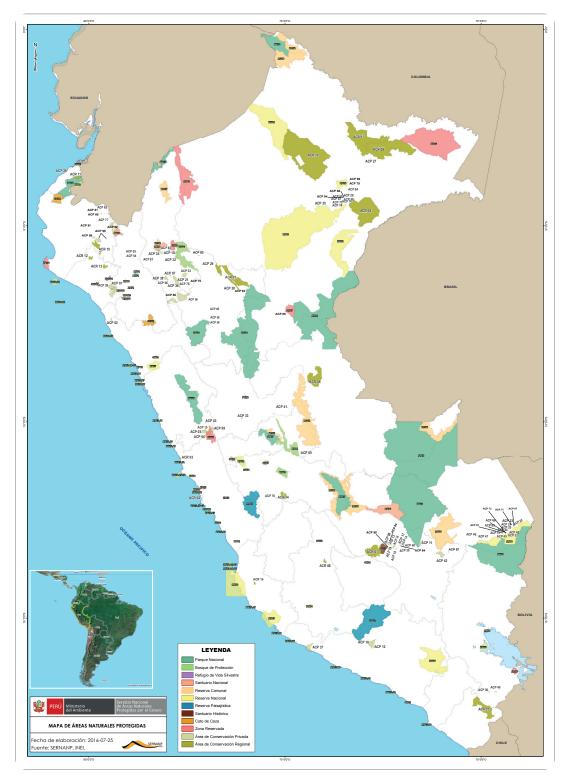


Figura 20. Áreas naturales protegidas de Perú (Ministerio del Ambiente, 2016).

Como podemos ver, cada una de estas regiones no solo es diferente por su topografía, biodiversidad o clima, sino también por sus características culturales, sociales y económicas. Por ello, es importante conocer los aspectos socioeconómicos básicos

del país, como las principales actividades económicas de nuestra región (**figura 21**) y la distribución de su población (**figura 22**). Saber que Perú tiene una población de cerca de 32 millones de habitantes y que

Lima representa aproximadamente el 30 % de esta nos da una perspectiva social de nuestro territorio y del manejo de los recursos (Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, 2018).

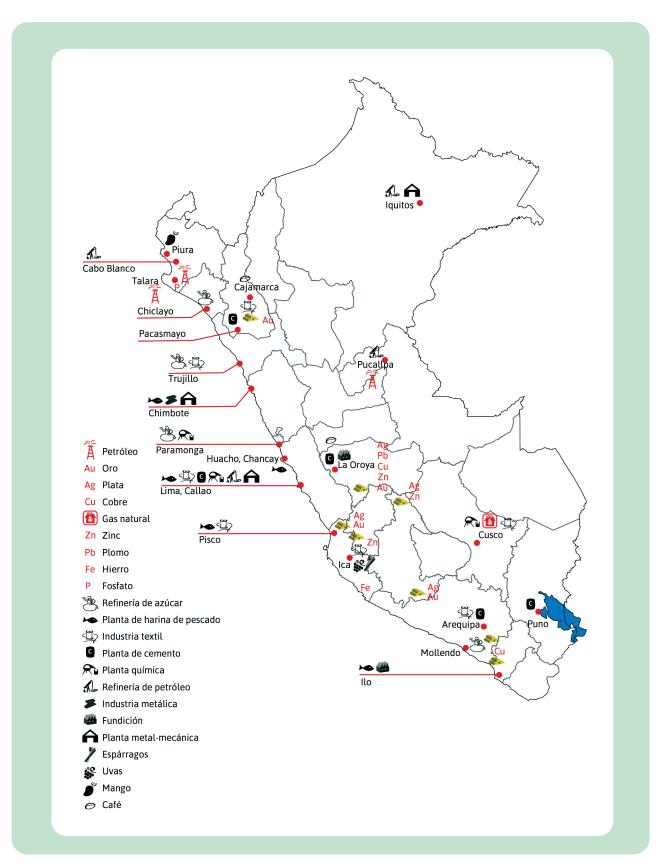


Figura 21. Principales actividades económicas en las distintas regiones de Perú (Ministerio de Relaciones Exteriores y Turismo, 2014).

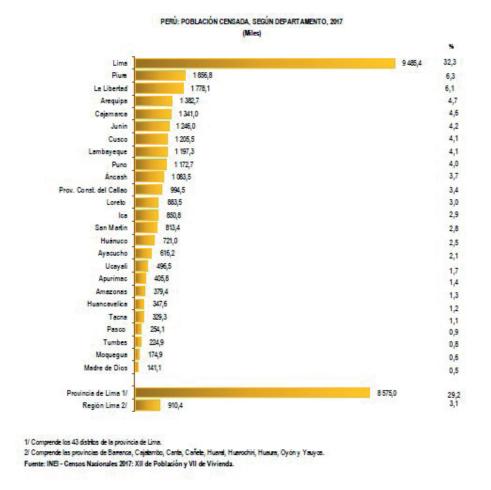
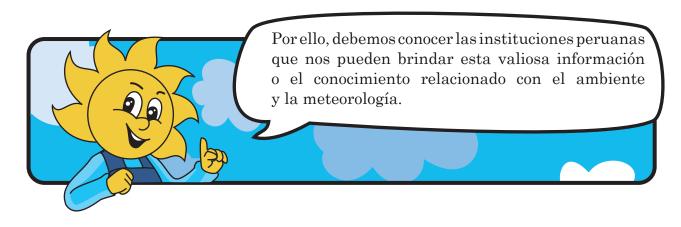


Figura 22. Distribución de la población peruana de acuerdo al censo del 2017 (INEI, 2018).

Las regiones que mencionamos responden al ordenamiento jurídico de Perú; son Gobiernos autónomos que manejan sus propios asuntos políticos y administrativos. De igual manera, las provincias y distritos representan unidades jurídicas menores que facilitan la administración de las regiones. Sin embargo, para administrar los recursos naturales y el ambiente ecológico necesitamos divisiones también naturales; estas son creadas por las cuencas hidrográficas. Las cuencas no solo son sistemas biológicos y físicos, sino también

sistemas económicos y sociales porque dentro de esos espacios la población de desarrolla y aprovecha los recursos (figura 23).

Estos conocimientos básicos acerca de nuestro territorio nos pondrán en contexto cuando hablemos de meteorología, ya que comprenderemos cómo los fenómenos atmosféricos afectan nuestra región. Además, aprenderemos a usar la información sobre el tiempo y el clima para mejorar nuestra calidad de vida y contribuir con el desarrollo de nuestro país.



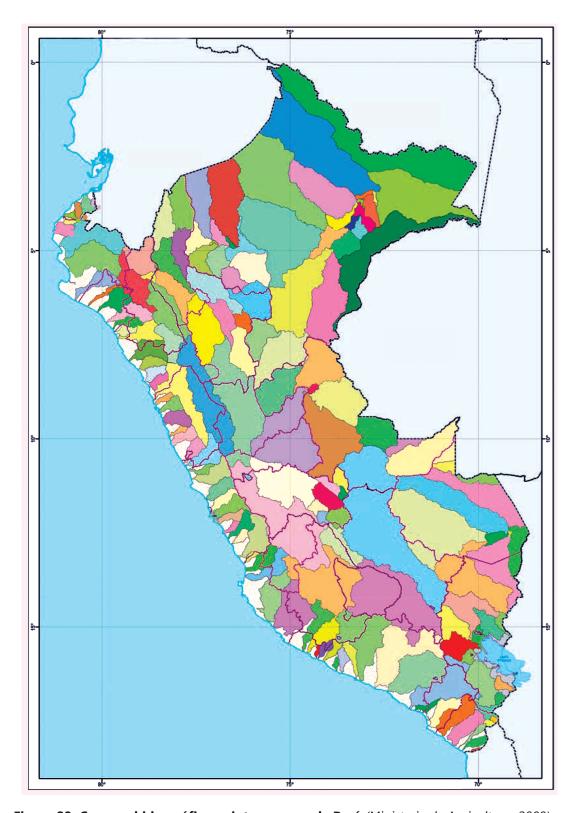


Figura 23. Cuencas hidrográficas e intercuencas de Perú (Ministerio de Agricultura, 2009).

2.2 Instituciones peruanas vinculadas al estudio del ambiente

Para asegurar la vida adecuada de los ciudadanos y el desarrollo sostenible del país, el Gobierno promueve un ambiente saludable y la protección de sus recursos naturales. Para lograr estos objetivos se creó el Ministerio del Ambiente, el cual, mediante sus instituciones adscritas, enriquece el conocimiento sobre la contaminación ambiental, los fenómenos atmosféricos, los recursos hídricos y naturales, la diversidad biológica, las áreas naturales protegidas, el cambio climático y las políticas ambientales (tabla 3).



Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú

Se encarga de la investigación y vigilancia atmosférica, además de proporcionar información pertinente a través de sus servicios y productos meteorológicos, hidrológicos y climáticos.

Principal: http://www.senamhi.gob.pe/
Pronóstico del tiempo:
https://www.senamhi.gob.pe/?&p=pronostico-meteorologico



Instituto Geofísico del Perú

Estudia los fenómenos relacionados con la estructura, las condiciones físicas y la historia evolutiva de la Tierra: terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, inundaciones, sequías, huaicos y deslizamientos de tierra.

Principal: http://www.igp.gob.pe/



Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana

Promueve las metodologías adecuadas para el aprovechamiento eficiente y ordenado de los recursos naturales y del territorio amazónico peruano.

Principal: http://www.iiap.org.pe/



Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Verifica el cumplimiento de la legislación ambiental por todas las personas naturales y jurídicas.

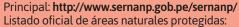
Principal: http://www.oefa.gob.pe/

Normas: http://www.oefa.gob.pe/normas-y-proyectos-normativos



Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado

Asegura la conservación de las áreas naturales protegidas del país, su diversidad biológica y el mantenimiento de sus servicios ambientales.



http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/biblioteca/mapas/ListaAnps_18092014.pdf



Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles

Se encarga de la revisión y aprobación de los estudios detallados de impacto ambiental de los proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto que puedan causar impactos ambientales significativos.

Principal: http://www.senace.gob.pe/ Normas: http://www.senace.gob.pe/normativa/



Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

Fomenta y expande la investigación científica y tecnológica en el ámbito de los glaciares y los ecosistemas de montaña, promoviendo su gestión sostenible en beneficio de las poblaciones que viven en o se benefician de dichos ecosistemas.

Principal: http://www.inaigem.gob.pe

De igual manera, existen otros ministerios e instituciones que nos proporcionan información acerca de los diferentes elementos del ambiente. Algunos de ellos cuentan con bibliotecas virtuales y material educativo relevante (tabla 4).

Tabla 4. Instituciones que nos proporcionan productos y servicios relacionados con el ambiente.

Institución	Información			
Dirección de Hidrografía y Navegación	Realiza actividades relacionadas con las ciencias del ambiente en el ámbito acuático. Proporciona información sobre el diagnóstico y pronóstico del estado del mar, difunde cartas de inundación, da avisos a los navegantes, alerta sobre tsunamis y oleajes, etc. https://www.dhn.mil.pe/			
Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres	Es un organismo público ejecutor que conforma el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Estima el riesgo, la prevención y la reconstrucción después del desastre. http://www.cenepred.gob.pe/			
Instituto del Mar del Perú	Genera conocimiento científico y tecnológico para el uso sostenible de los ecosistemas marinos y de las aguas continentales. http://www.imarpe.gob.pe/			
Instituto Nacional de Defensa Civil	Se encarga de la preparación, respuesta y rehabilitación en caso de desastres naturales. http://www.indeci.gob.pe/			
Instituto Nacional de Innovación Agraria	Propicia la innovación tecnológica agraria para incrementar su productividad y sostenibilidad. Proporciona información sobre el manejo de cultivos, la diversidad genética, el riego, etc. http://www.inia.gob.pe/			
Ministerio de Agricultura y Riego	Genera bienes y servicios para los sectores productivos agrarios. http://www.minag.gob.pe/portal/			

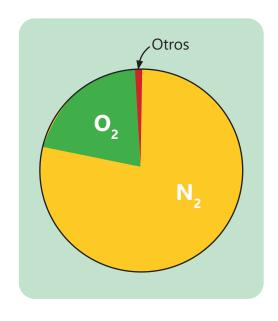
Si bien cualquier tema puede ser encontrado fácilmente en internet, debemos asegurarnos de brindar a nuestros estudiantes información confiable y actualizada. Lograremos esto recurriendo a dichas instituciones, así como aprovechando sus productos y servicios.

3. La atmósfera

La atmósfera es una capa delgada y gaseosa que rodea la Tierra y la protege de la peligrosa radiación ultravioleta que proviene del Sol y del material proveniente del espacio exterior (por ejemplo, los meteoritos). El aire de la atmósfera es una mezcla de gases compuesto principalmente de nitrógeno y oxígeno (Tabla 5). Estos dos gases (N₂ y O₂) son considerados permanentes porque sus concentraciones son constantes en toda la atmósfera, al igual que el argón, neón, helio, hidrógeno y xenón. Pero también existen gases cuya concentración es pequeña y variable, como el vapor de agua, dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, ozono, etc. Aunque

estos gases solo representan una pequeña fracción, cambios en su concentración puede tener efectos profundos en el tiempo y el clima. Los gases que ocupan solo una pequeña fracción (ppm: partes por millón) del aire se conocen como gases traza.





Constituyente	Composición química	Concentración por volumen		
Nitrógeno	N_2	78,08 %		
Oxígeno	O_2	20,95 %		
Argón	Ar	0,93 %		
Vapor de agua	H ₂ O	0-5 %		
Dióxido de carbono	CO ₂	380 ppm		
Neón	Ne	18 ppm		
Helio	He	5,0 ppm		
Metano	CH ₄	1,75 ppm		
Kriptón	Kr	1,0 ppm		
Hidrógeno	H ₂	0,5 ppm		
Óxido nitroso	N ₂ O	0,3 ppm		
Ozono	O ₃	0-0,1 ppm		

Tabla 5. Composición química de la atmósfera. Gases de mayor concentración en la atmósfera (*Wallace y Hobbs, 2006*).

Pero la atmósfera no solo es una mezcla de gases, pues también contiene cantidades variables de partículas líquidas y sólidas, como polvo, sal, polen, etc. Las nubes, por ejemplo, están compuestas de agua líquida o sólida y son un componente importante de la atmósfera.

El límite superior de la atmósfera puede superar los 500 km; sin embargo, el 99% de la atmósfera se encuentra en los primeros 30 km. Obviamente, algunas de sus características (presión, densidad, y temperatura) no son homogéneas a diferentes alturas.

La presión atmosférica es la fuerza que ejerce la columna de aire que se encuentra sobre un área determinada. A mayor altitud, la columna de aire es más pequeña y la presión también disminuye.

Del mismo modo, la densidad del aire disminuye con la altura. Esto se debe a que las moléculas del aire cercano a la superficie se encuentran más juntas unas de otras (el aire es más comprimido); de esta manera, la densidad es mayor en la superficie y disminuye con la altitud. Por otro lado, la temperatura se comporta de forma diferente a la presión o densidad. Por ello, y para un mejor estudio de la atmósfera, se la ha dividido en capas de acuerdo a la distribución vertical de la temperatura (figura 24).

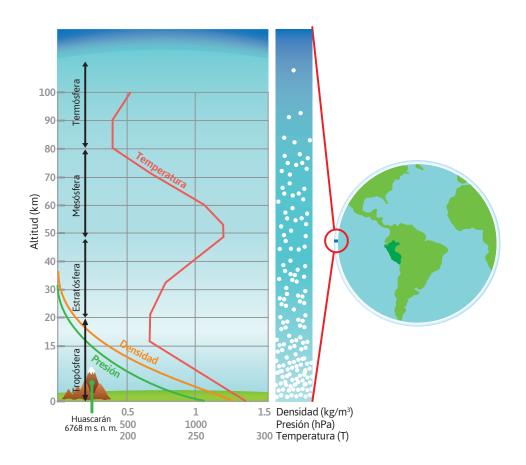


Figura 24. Estructura vertical de la atmósfera. Perfil vertical de la presión atmosférica, densidad y temperatura del aire.



Autoevaluación

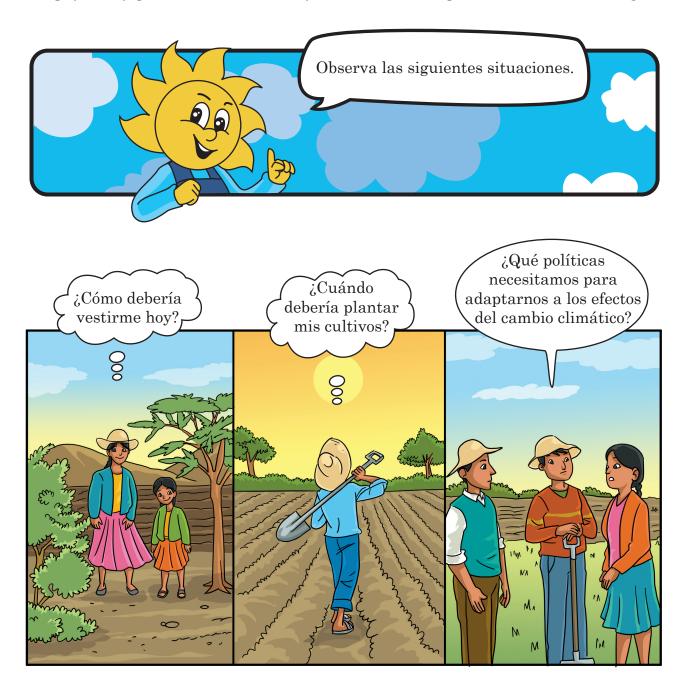
- · ¿Qué movimiento de la Tierra influye en las estaciones del año?
- · ¿Por qué se dice que nuestro país es megadiverso?
- Completa el cuadro siguiente:

Capa de la atmósfera	Características
Termósfera	
Mesósfera	
Estratósfera	
Tropósfera	

- · Explica la importancia de la estratósfera para los seres vivos.
- · ¿Cuál de los constituyentes de la atmósfera absorbe más radiación?



Ahora que ya entendemos la diferencia entre tiempo y clima y que hemos visto cómo influyen en el hombre y la sociedad, podemos enfocarnos en la ciencia que los estudia: la meteorología.



La meteorología es la ciencia que estudia la atmósfera y los fenómenos que ocurren en su estructura, como: heladas, friajes, olas de calor, veranillos, tormentas, vientos fuertes, inundaciones, etc. Estos eventos se definen por las condiciones atmosféricas presentes durante su evolución, y tales condiciones se describen mediante variables meteorológicas.

4. Variables meteorológicas

Las variables meteorológicas son las propiedades que posee la atmósfera, como radiación, temperatura, precipitación, humedad, presión, viento y nubosidad. Juntas, estas variables describen el estado físico de la atmósfera en un tiempo

determinado (condición atmosférica). A través del tiempo, las condiciones atmosféricas cambian porque las variables meteorológicas lo hacen, y es esta evolución de las condiciones atmosféricas o cambios la que describe un fenómeno atmosférico.

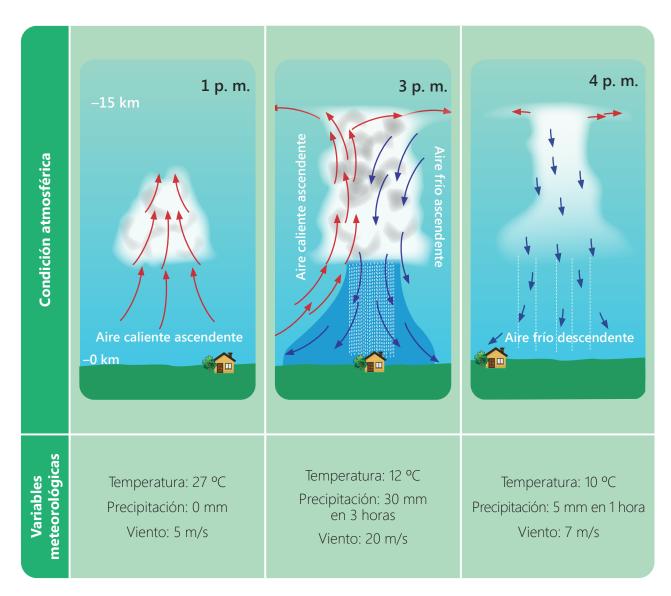


Figura 25. Evolución de una tormenta. Descripción de este fenómeno atmosférico en tres condiciones atmosféricas (a la 1 p. m., 3 p. m., 4 p. m.) definidas por tres variables meteorológicas: temperatura, precipitación y viento (Ahrens y otros, 2009).

Por ejemplo, podemos describir una tormenta a partir de tres momentos (figura 25): Primero, durante el desarrollo de la tormenta (1 p.m.), la condición de la atmósfera es descrita por tres variables meteorológicas: temperatura, precipitación y velocidad del viento (27 °C, sin precipitación y con vientos de 5 m/s). Con las mismas variables se ha descrito la siguiente condición atmosférica (3 p.m.): cuando la tormenta es madura, la temperatura disminuye a 12 °C, la precipitación es de 30 mm acumulados en 3 horas y el viento aumenta a 20 m/s. Finalmente, cuando la tormenta se disipa (4 p.m.), la condición de la atmósfera es de 10 °C, con una lluvia acumulada de 5 mm en una hora y vientos de 7 m/s. Estas tres condiciones atmosféricas (desarrollo, madurez y disipación) han descrito la evolución de una tormenta.

En conclusión, los fenómenos atmosféricos presentan características particulares, como las condiciones atmosféricas, su duración y su área de influencia. Por ejemplo, los friajes son descritos por el descenso abrupto de la temperatura y las brisas principalmente por la dirección del viento. Existen fenómenos atmosféricos que duran horas, días o meses, como las heladas, los friajes o El Niño, respectivamente. Algunos fenómenos solo afectan algunos kilómetros, como las tormentas, y otros pueden afectar varias regiones, como el fenómeno El Niño. Así, todos estos fenómenos son parte del tiempo o el clima.

4.1 Radiación solar

La radiación solar es la energía que emite el Sol. Como sabemos, la energía es la capacidad de realizar un trabajo; esto significa que esta es capaz de generar movimiento, transformación, calor o reacción. Por tanto, la radiación solar es la generadora de los fenómenos meteorológicos en la atmósfera.

La radiación es un tipo especial de energía, pues es radiante. Esta energía viaja por el espacio a la velocidad de la luz en forma de ondas que tienen propiedades eléctricas y magnéticas, conocidas como **ondas electromagnéticas**. Estas se definen por su longitud de onda, la cual es la distancia que existe de la cresta de una onda a la otra; puede ser infinitamente pequeña (rayos gama) o infinitamente grande (ondas de radio).

Todos los cuerpos que poseen una temperatura mayor al cero absoluto (-273 °C) emiten radiación. Como podemos ver en la **figura 26**, el Sol irradia la mayor parte de su energía a longitudes de onda menores a los 2 µm (micrómetros). Por eso, a la radiación solar también se la conoce como radiación de onda corta (**ROC**) y es, en su mayoría, radiación ultravioleta (**UV**) y luz visible.

Por otro lado, la Tierra también emite radiación, pero lo hace en el espectro infrarrojo. Ya que la radiación que emite la Tierra es de longitudes de onda más largas, la mayor parte de ella está entre los 5 y 25 µm. A ello se le conoce como radiación de onda larga (**ROL**).

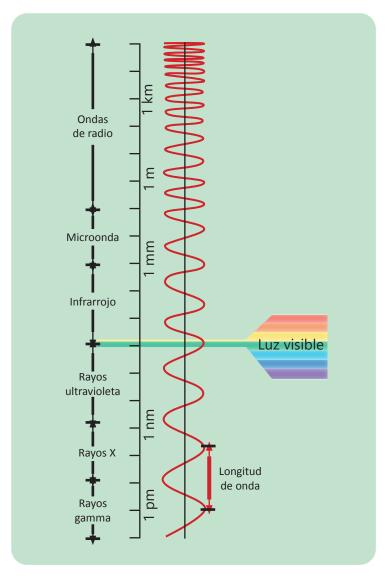


Figura 26. Espectro de radiación electromagnética. Los rayos gamma tienen una longitud de onda muy pequeña, entre 10 y 12 m (1 picómetro), mientras que las ondas de radio pueden alcanzar una longitud de onda de más de 1000 m.

En general, existe un balance entre la radiación solar que llega a la superficie de la Tierra (ROC) y la radiación emitida por la Tierra al espacio (ROL). Aún debe quedar suficiente energía en la atmósfera para mantener una temperatura adecuada que permita la vida en el planeta. Como

sabemos, la temperatura varía alrededor de la Tierra (los polos son más fríos y los trópicos más calientes), pero en promedio la temperatura de la Tierra es de 15 °C. Esta temperatura representa el equilibrio de energía del planeta y se alcanza gracias a un balance de energía.



Autoevaluación

- Menciona tres condiciones que determinan la intensidad de la radiación solar que recibimos.
- · ¿De qué depende la radiación solar que recibimos?
- · ¿Qué relación existe entre la temperatura y la radiación solar?
- · ¿Cuáles son los gases del efecto invernadero?
- Elabora un álbum con cinco fotografías en las que se aprecie qué debemos hacer para protegernos de la radiación solar excesiva.

4.2 Balance de la radiación

De la **sección anterior** entendimos que no toda la radiación solar que llega a los niveles superiores de la atmósfera alcanza los niveles inferiores de esta. Esto significa que no toda la energía que llega al tope de la atmósfera alcanza la superficie de la Tierra. El motivo es que los gases constituyentes de la atmósfera absorben, dispersan o reflejan la energía solar. El ozono, por ejemplo, absorbe la radiación ultravioleta. Por su parte, las nubes reflejan la radiación solar y la devuelven.

Como vemos en la **figura 27**, solo el 48% de la ROC es absorbido por la superficie terrestre, el 23% es absorbido por los constituyentes de la atmósfera y el 29% es reflejado nuevamente al espacio por las nubes, algunos gases atmosféricos y la superficie terrestre. Por otro lado, la radiación que emite la Tierra (que incluye la energía que absorbió del Sol) es devuelta a la atmósfera (92%) o escapa al espacio exterior (8%) en forma de ROL. Finalmente, la atmósfera y las nubes también emiten energía de onda larga (ROL); una parte es devuelta a la superficie terrestre (62%) y otra parte escapa hacia el espacio exterior (38%).



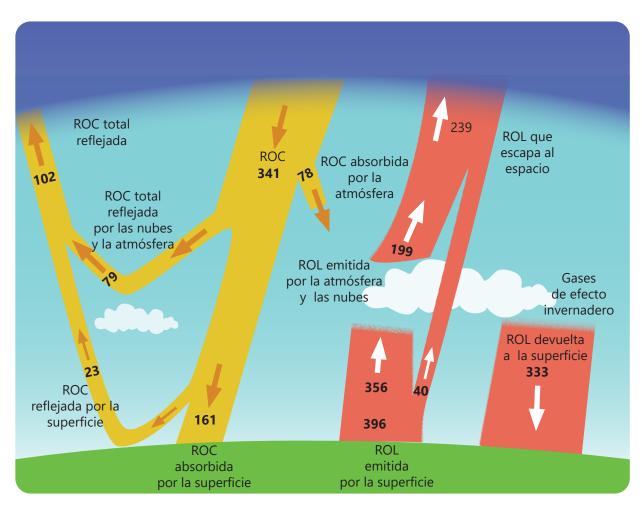


Figura 27. Balance de la radiación en W/m² (Trenberth y otros, 2009).

En general, existe un balance entre la radiación que entra al sistema de la Tierra y la radiación que sale de ella. Pero existe también una energía en particular que es conservada en el planeta y gracias a la cual todos los organismos pueden sobrevivir. Esta energía proviene de la ROL que la atmósfera devuelve a la superficie terrestre. Tal fenómeno se da porque existen gases particulares en la atmósfera conocidos como gases de efecto invernadero.

4.3 Efecto invernadero

Los gases de efecto invernadero son aquellos gases atmosféricos que absorben la radiación de onda larga (ROL). La mayoría se encuentra en la tropósfera y su concentración disminuye con la altitud. Estos gases son principalmente el vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂) y el metano (CH₄).

Los gases de efecto invernadero impiden que la ROL que emite la superficie terrestre escape totalmente hacia el espacio exterior (figura 28). Cuando estos gases absorben la radiación infrarroja, su temperatura aumenta e irradian esta energía en todas direcciones. La energía que es irradiada hacia niveles superiores es capturada por otros gases de efecto invernadero; estos también irradian su energía en todas direcciones, y la energía que es irradiada a niveles superiores vuelve a sufrir el mismo proceso. Por eso la energía que alcanza niveles superiores es cada vez menor. Además, a mayor altitud, los gases de efecto invernadero son cada vez más escasos, por lo que la energía que alcanza niveles superiores puede finalmente escapar de la atmósfera.

Por otro lado, la energía que fue irradiada a niveles inferiores puede alcanzar la superficie terrestre y, por lo tanto, aumentar su temperatura. De esta manera, los gases de efecto invernadero hacen posible que existan las condiciones adecuadas para el desarrollo de la vida en la Tierra.

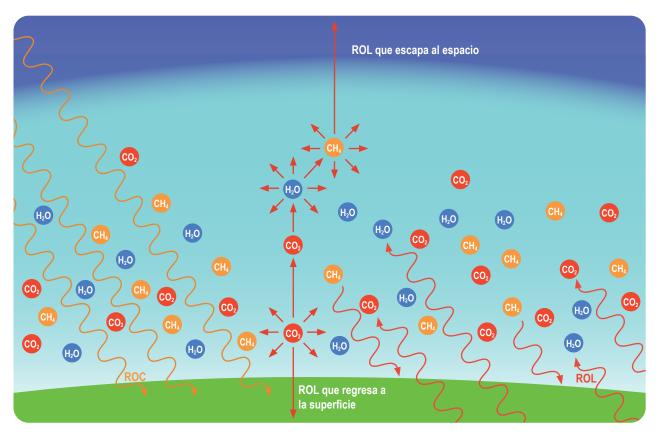


Figura 28. Comportamiento de la ROL y los gases de efecto invernadero.

4.4 Variación latitudinal de la radiación

Entendemos, entonces, que la radiación solar es la principal fuente de energía de la atmósfera. Pero esta energía no se distribuye de manera homogénea en la Tierra. Al ser nuestro planeta casi redondo, existen zonas que reciben más radiación (los trópicos) y otras que menos (los polos). Como podemos observar en la **figura 29**, consideramos la misma cantidad de radiación para los trópicos y cerca de los polos. Sin embargo, el área sobre la que incide la radiación es diferente. Así, a bajas latitudes (trópicos), el

área sobre la que incide la radiación solar es más pequeña porque los rayos solares inciden perpendicularmente sobre la superficie, mientras que, a mayores latitudes, el área sobre la que incide la radiación es mucho más grande (A<B) porque el **ángulo de incidencia** (ai) es menor a 90°. Además, los rayos solares que inciden en el trópico tienen que recorrer una menor distancia (d) que los que inciden a latitudes altas (d+x). Esto significa que las latitudes cercanas a los polos reciben menor radiación que los trópicos porque se pierde una cantidad considerable de energía antes de tocar la superficie.

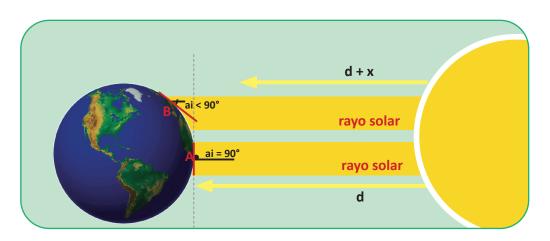


Figura 29. Variación latitudinal de la radiación solar incidente.

En resumen, los trópicos (latitudes bajas) reciben mayor radiación que los polos (latitudes altas). Entonces, cuanto más alejada está nuestra ciudad o comunidad de la línea ecuatorial, menor radiación solar recibiremos. No obstante, la radiación solar que recibimos no solo depende de la latitud, sino también de la ubicación de la Tierra en su órbita. Sucede que, durante el movimiento de traslación de la Tierra, la distancia entre el Sol v nuestro planeta varía día a día, de estación en estación, lo que significa que la radiación solar que recibimos también varía.

4.5 Estaciones

Pensemos entonces en el movimiento de traslación. Como sabemos, la Tierra toma 365 días en completar su viaje alrededor del Sol, pero su órbita no es una circunferencia, sino una elipse (figura 30). Por lo tanto, en algún momento de su recorrido se encontrará más cerca al Sol (perihelio). Esto ocurre los primeros días de enero, cuando la distancia entre el Sol y la Tierra es de 147,5 millones de km. En oposición, los primeros días de julio la distancia entre el Sol y la Tierra es máxima (152,6 millones de km) y se denomina afelio.

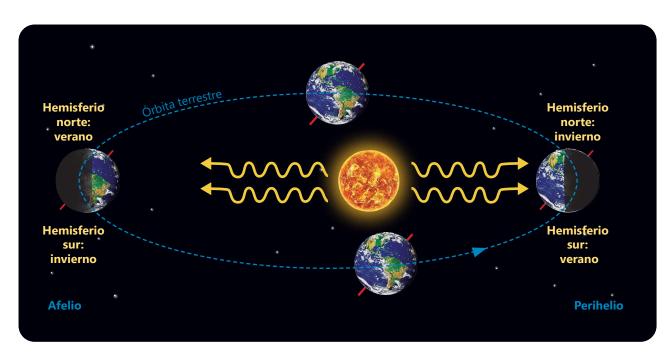


Figura 30. Las estaciones del año.

Analizando lo expresado anteriormente, podríamos decir que la Tierra recibe más energía durante el perihelio que durante el afelio. Esto sugiere que durante el perihelio debería ser verano en toda la Tierra y durante el afelio debería ser invierno en toda la Tierra; sin embargo, sabemos que no es así. Y es que aún falta considerar una característica crucial de la Tierra: su ángulo de inclinación.

En la **figura 31** observamos que el eje de rotación de la Tierra no es el mismo que su eje orbital. En realidad, la Tierra se encuentra inclinada aproximadamente 23,5° respecto al eje orbital. Esto significa que, durante el movimiento de traslación de la Tierra, un hemisferio recibirá más radiación que otro.

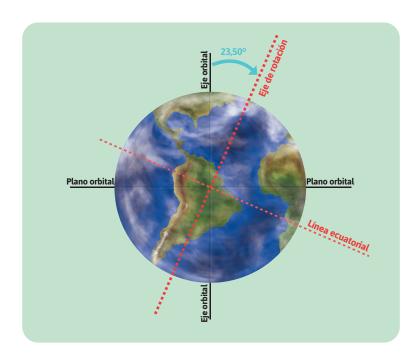


Figura 31. Ángulo de inclinación de la Tierra.

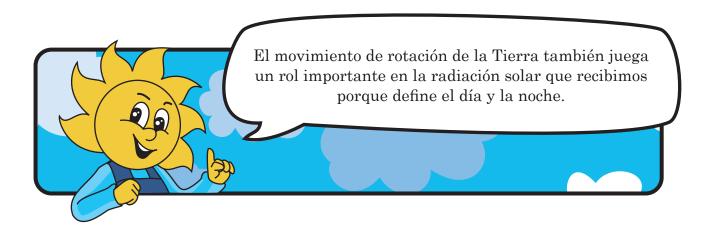
Veamos otra vez la figura 30. Durante el perihelio, el hemisferio sur se encuentra inclinado hacia el Sol y los rayos solares inciden perpendicularmente sobre el trópico de Capricornio, lo que ocasiona el verano en esta parte de la Tierra (verano austral). Por el contrario, el hemisferio norte se encuentra más alejado del Sol y la radiación solar incidente es menor; esto ocasiona el invierno en esta otra parte del planeta.

Ocurre lo contrario durante el afelio (julio). En esa época, es el hemisferio norte el que se encuentra inclinado hacia el Sol. Es el verano boreal y es el turno del trópico de Cáncer de recibir mayor

cantidad de radiación solar. Mientras tanto, el hemisferio sur se encuentra alejado del Sol, lo que da paso al invierno.

Por otro lado, los meses que se encuentran entre el perihelio y el afelio son los meses de transición: primavera y otoño. En estos meses, la radiación solar incidente no alcanzará valores máximos ni mínimos.

De esta manera, descubrimos que es la inclinación de la Tierra la que realmente define las estaciones. Por tanto, la radiación solar que recibimos no solo depende de la latitud, sino también de la posición de nuestro planeta durante su movimiento de traslación (estaciones).



4.6 Duración del día y radiación solar

La cantidad de radiación solar que recibimos depende de la duración del día solar o **fotoperiodo**: a mayor duración del día, mayor radiación solar recibimos. Pero la duración del día solar no es igual durante todo el año ni en todas partes del mundo. Recuerda que siempre es mayor la duración del día solar durante el verano; incluso, en los polos existen días de verano en los que nunca es de noche (fotoperiodo = 24 horas). Es decir, la duración del día depende del lugar donde vivimos (latitud).

Como expusimos, debido a la inclinación de la Tierra, en ciertas épocas del año un hemisferio recibe más energía que otro. Podemos observar en la **figura 32** que el hemisferio sur se encuentra inclinado hacia el Sol durante el verano austral. En este caso, cuanto más cerca nos encontremos al polo sur, mayor será la incidencia de radiación solar y mayor la duración del día. Por otro lado, en el caso extremo de encontrarnos en el polo norte, no recibiríamos ninguna radiación solar porque en ese momento del año siempre es de noche todo el día (fotoperiodo = 0).

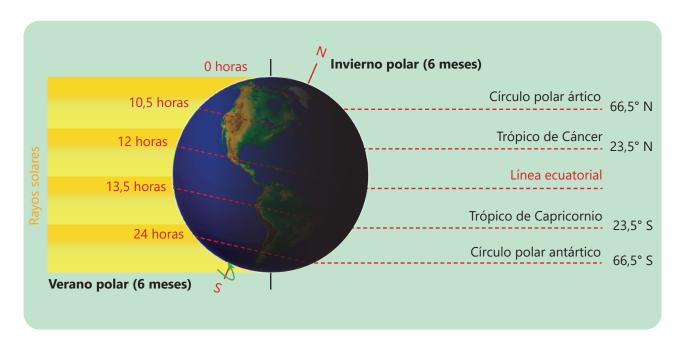


Figura 32. Duración del día solar respecto a la latitud.



Ahora observemos otras latitudes. Por ejemplo, en latitudes medias la duración del día varía de 10,5 horas (durante el invierno) a 13,5 horas (durante el verano). Pero en los trópicos la duración del día no varía mucho (fotoperiodo = 12 horas) porque su exposición al sol tampoco varía significativamente durante todo el año.

Ahora que ya estamos más familiarizados con algunos de los factores que influyen en la cantidad de radiación solar que recibimos (como el lugar donde vivimos, las estaciones y la duración del día), queda todavía por responder por qué durante

un día la radiación solar que recibimos es diferente a cada hora.

4.7 Variación horaria y radiación solar

Recibimos una cantidad diferente de radiación solar a diferentes horas del día debido al movimiento aparente del Sol. Decimos que es aparente porque en realidad el Sol no se mueve; es la Tierra la que lo hace cuando realiza su movimiento de rotación. A nosotros nos parece que el Sol sale por el este, alcanza una máxima altura (mediodía) y atraviesa el cielo para ponerse al oeste (figura 33).

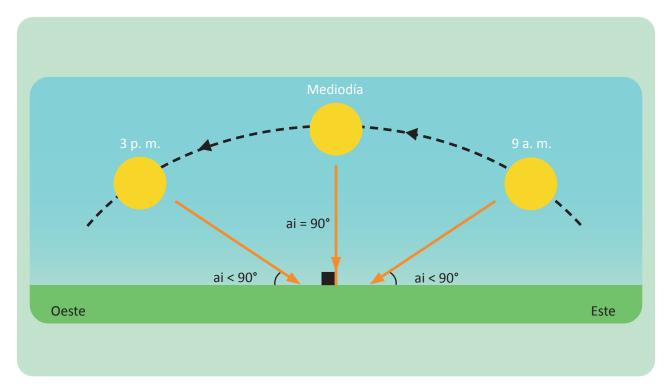


Figura 33. Movimiento aparente del Sol y la radiación incidente.

Podemos observar que la ROC recorre una mayor distancia cuando se encuentra al extremo este y al oeste; además, alcanza la superficie con un ángulo de incidencia menor a 90°, lo que implica una menor radiación solar en las primeras y últimas horas del día. En cambio, al mediodía los rayos solares inciden directamente sobre la superficie y tienen que recorrer una menor distancia. Esto provoca que exista una mayor radiación solar incidente al mediodía. $\mathbf{E}\mathbf{s}$ así como radiación aue recibimos también varía en el transcurso del día.

Es natural suponer que sabremos la cantidad de radiación que recibiremos con solo conocer en qué latitud nos encontramos, la fecha y la hora del día; sin embargo, podemos percibir que esto no siempre es así en la superficie terrestre. Por ejemplo, en un día de verano aún podemos sentir frío porque no toda la radiación solar alcanza la superficie. Esto se debe a que existe un elemento muy importante que no hemos tomado aún en consideración: las nubes.

4.8 Radiación solar y nubes

Las nubes claramente influyen en la cantidad de radiación que recibimos en la superficie de la Tierra. Como podemos observar en la **figura 34**, en un día con cielo despejado la radiación solar llega

sin obstáculos a la superficie de la Tierra. Sucede, en cambio, que la presencia de nubes disminuye la cantidad de radiación que llega a la superficie debido a que estas reflejan parte de la radiación solar al espacio.

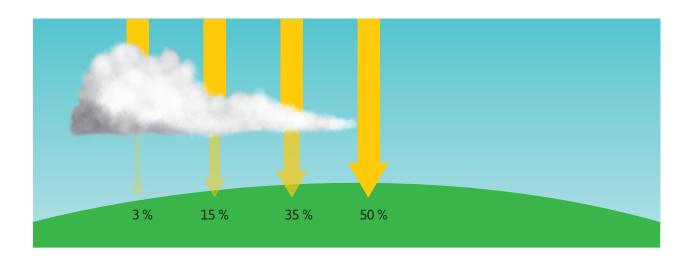


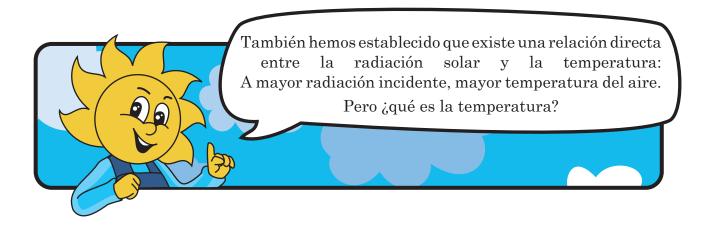
Figura 34. Influencia de las nubes en la radiación incidente (Ahrens y otros, 2009).

La cantidad de radiación que logre alcanzar la superficie dependerá del tipo de nube que impida su paso, pero de esto nos ocuparemos más adelante. Por ahora, solo diremos que cuanto mayor es el desarrollo vertical que tienen las nubes, menos radiación solar alcanza la superficie. Entonces, aun en verano, si el cielo está cubierto de nubes, menor radiación solar alcanzará la superficie y menor será la temperatura.

Anteriormente hemos destacado los factores que influyen en la radiación solar incidente. La cantidad de radiación solar que recibimos es muy importante porque es la energía que usa la atmósfera para incrementar su temperatura. Sin la radiación solar, la Tierra perdería energía; por tanto, su temperatura disminuiría lo suficiente como para hacer imposible la vida en el planeta.







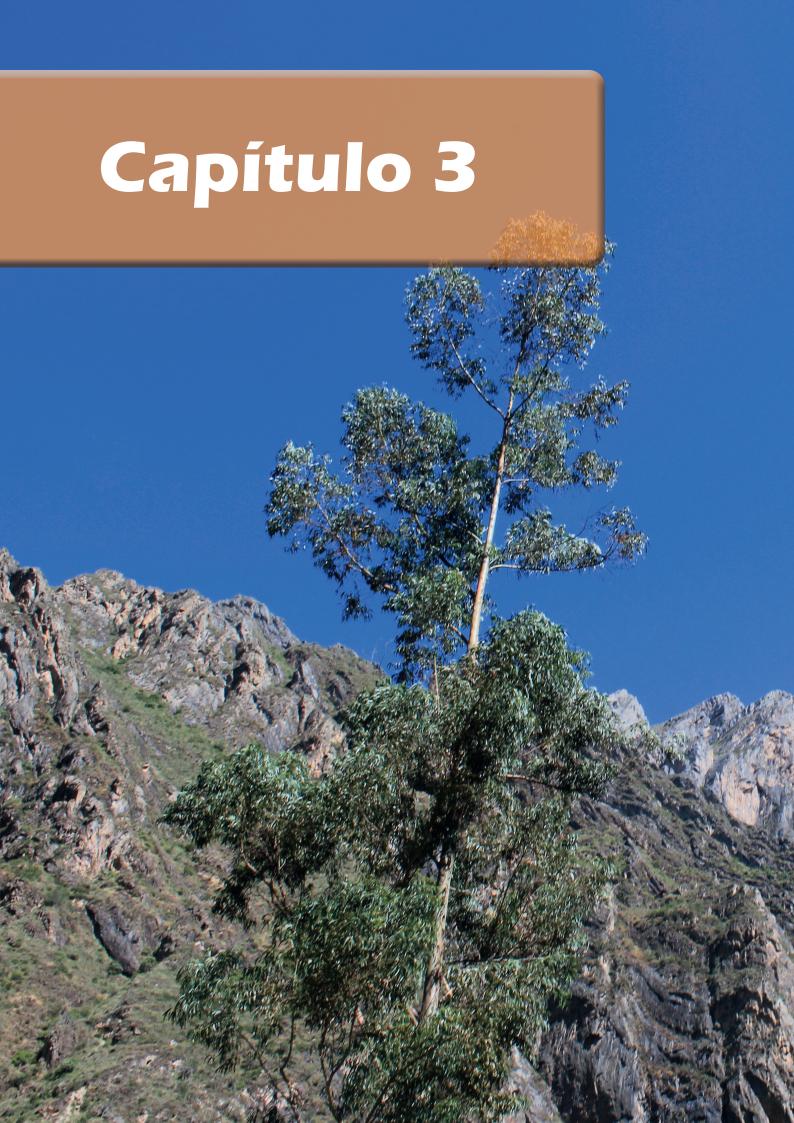


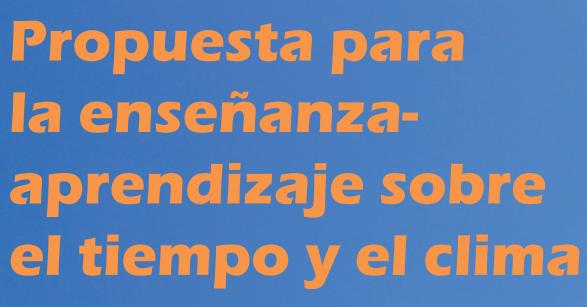
Autoevaluación

- Sabemos el de el de que vapor agua es gas invernadero más importante hay la atmósfera. que en ¿Cuáles son los otros dos gases de efecto invernadero más abundantes?
- Marca la palabra que corresponde y explica el significado de la siguiente oración:
 Cuando el cielo está cubierto, se recibe (mayor / menor) radiación solar.
 En verano, la duración del día solar es(mayor / menor) que en invierno.



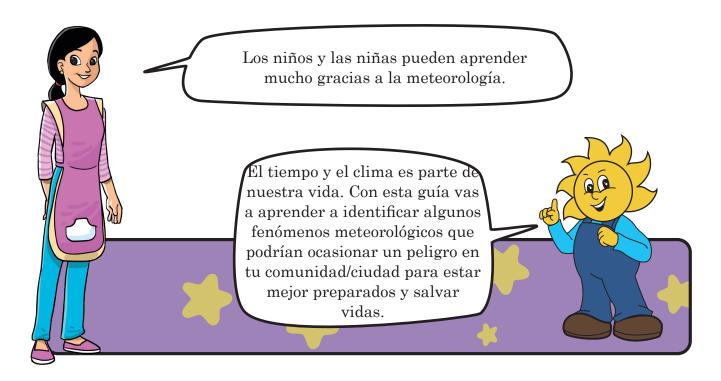
Les doy la bienvenida a la siguiente unidad. Presentaremos una propuesta para la enseñanza aprendizaje sobre el tiempo y el clima.



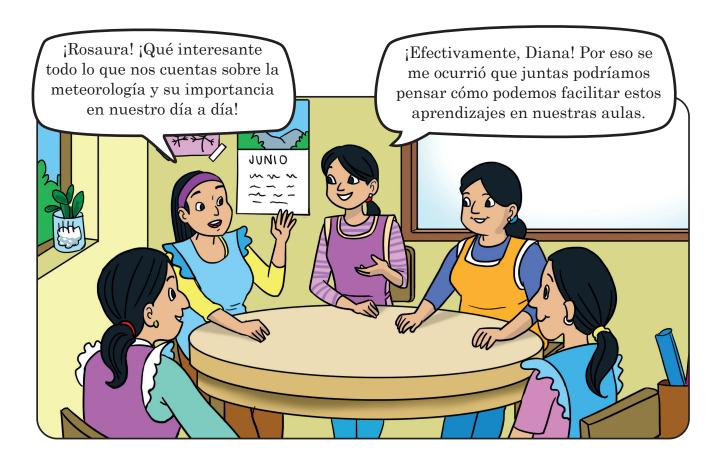




Propuesta para la enseñanzaaprendizaje sobre el tiempo y el clima



Después de algunos días, Rosaura se reúne con las profesoras de su colegio para pensar juntas lo que pueden hacer...



¿Qué les parece planificar proyectos de aprendizaje? Así cada una podría desarrollar un proyecto en función de las edades, necesidades e intereses de sus niños y niñas.



A mí se me ocurre que podríamos implementar un sector de juego-trabajo con experimentos relacionados a la meteorología. ¡Claro que sí, Rosaura! De esa manera podemos integrar a las familias en el trabajo. ¡Hasta podríamos organizar talleres o jornadas de trabajo con ellas!

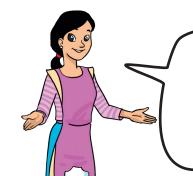


¡Qué buena idea, Ana María!

Acompaña a Rosaura y a sus amigas Diana y Ana María, profesoras de educación inicial como tú, en su aventura meteorológica en las aulas.



1. Proyectos de Aprendizaje



A partir de lo aprendido, desarrollé mi primer proyecto de aprendizaje con mis niños y niñas de 3 años. Comparto contigo mi planificación para que puedas adecuarla y adaptarla a la edad, intereses y necesidades de tus estudiantes, y de tu comunidad.

1.1 Proyecto de aprendizaje 1

Nos protegemos de los rayos solares Radiación Ultravioleta

Primero pensé en la **fundamentación** de mi proyecto, es decir, la problemática de la cual surge y el propósito que persigue.

1. Fundamentación

Según el Senamhi, todo el Perú afronta niveles altos de índice de radiación ultravioleta; esto quiere decir que las diferentes provincias del país soportan índices altos (de 9 a 11) y muy altos (de 12 a 14) de radiación ultravioleta, lo cual pone en peligro la vida de los seres que habitan estos lugares (personas, animales y plantas). En mi comunidad hace sol todo el año y este es muy fuerte, sobre todo al mediodía.

He observado que mis estudiantes y sus familias carecen de información sobre los efectos de la radiación solar y los hábitos de protección. Algunos no usan gorros ni bloqueadores para protegerse del sol, otros usan gorros que no garantizan protección y otros usan gorros adecuados, pero se los quitan constantemente; también prefieren jugar bajo el sol porque les calienta y no en la sombra porque les da frío.

Frente a este problema, este proyecto pretende que los niños, niñas y familias de mi aula conozcan los peligros a los que estamos expuestos debido a los altos índices de radiación solar y que aprendan a enfrentarlos tomando las medidas de precaución y protección correspondientes.

En este proyecto es fundamental el trabajo con las familias de mi aula, pues estas contribuirán con la implementación, refuerzo y continuidad de los hábitos saludables que partirán del trabajo escolar.

Luego, señalé la duración estimada, el grupo de estudiantes con los cuales desarrollaría el proyecto y terminé con el desarrollo del proyecto.



2. Duración estimada

De 6 días a más.

Recuerda que no sabremos con exactitud cómo se desarrollará el proyecto, porque su desarrollo dependerá de las decisiones que tomemos con los niños y las niñas en función del objetivo que queremos lograr.

3. Grupo de estudiantes

Niños y niñas del aula de 3 años de del nivel de educación inicial. Tú lo puedes adaptar al grupo que acompañas, ya sea un aula multiedad de 3 a 5 años, o un aula de 4 a 5 años de edad.

4. Desarrollo del proyecto

Fase 1: Planificación



Teniendo en cuenta cómo son mis niños y niñas pensé cómo les iba a mostrar la necesidad de trabajar este proyecto, así que planifiqué mi actividad de sensibilización de la situación real que les afectaba, también conocida como actividad para ofertar el proyecto.

a. Preplanificación



Actividad de sensibilización de la situación real

Con la idea de que mis niños y niñas puedan percibir sensorialmente los efectos de los rayos solares, los invitaré a participar de varios juegos colectivos en el patio: "San Miguel", "La cola del dragón", "La pega inmóvil" y otros. Saldrán a jugar de 09:00 a 09:30 a. m., dado que los rayos solares son menos intensos en ese horario, pero igual calientan. Me aseguraré de que aquellos niños y niñas que hayan traído sus gorros, los usen.

Algunos juegos los llevaremos a cabo bajo el Sol y otros en la sombra para que puedan vivenciar las diferentes sensaciones.

Después de jugar, regresaremos al aula y conversaremos sobre cómo se han sentido durante el desarrollo de los juegos.

- ¿Cómo se han sentido durante los juegos? ¿Por qué?
- ¿Cómo se han sentido jugando bajo el Sol? ¿Por qué?
- ¿Cómo se han sentido jugando bajo la sombra? ¿Por qué?
- ¿Dónde es más cómodo jugar? ¿Por qué?
- ¿Qué llevaban puesto algunos amigos y amigas que les permitía jugar cómodamente bajo el Sol? ¿Creen que es importante usarlos? ¿De qué otras maneras pueden protegerse del Sol?
- ¿Qué sucede si pasan mucho tiempo bajo el Sol sin gorro?

Después de las reflexiones que surjan con estas preguntas, formularé una pregunta abierta que me permitirá recoger las actividades que los niños y niñas proponen para desarrollar el proyecto:

¿Qué podemos hacer para estar protegidos del sol en el colegio?



Luego, pensé en posibles actividades que podrían interesarle al grupo y las anoté en mi cuaderno. Puedes aumentar la lista.

Lista de posibles actividades

- ✓ Implementar el uso del gorro o sombrero con ala para actividades al aire libre
- ✓ Implementar el uso del bloqueador solar
- ✓ Identificar lugares de sombra en el patio para protegerse de la radiación solar
- Investigar los efectos de los rayos UV
- ✓ Entregar información a las familias sobre la importancia de protegerse de los rayos UV

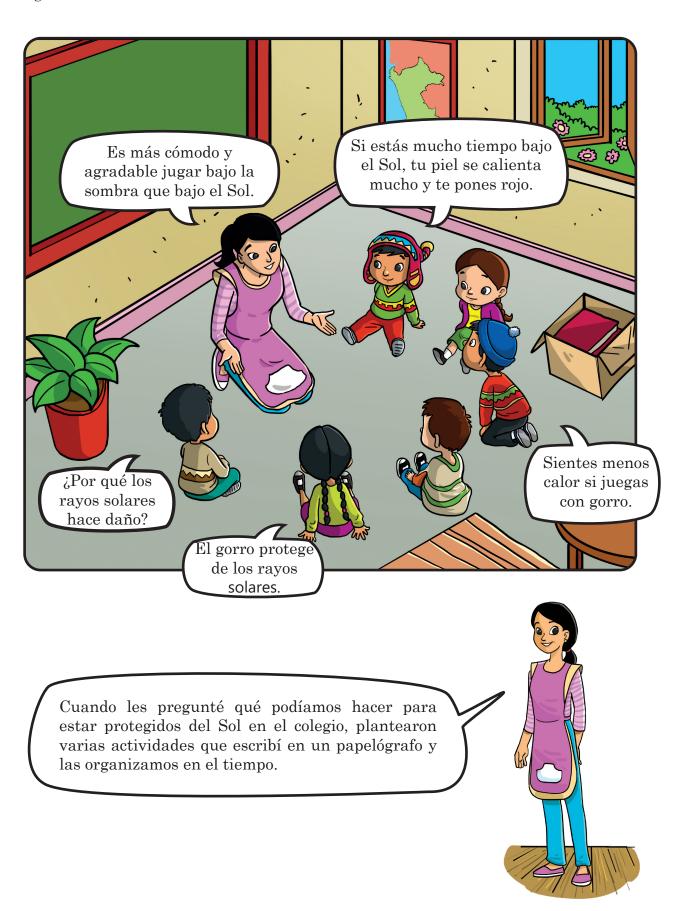
0

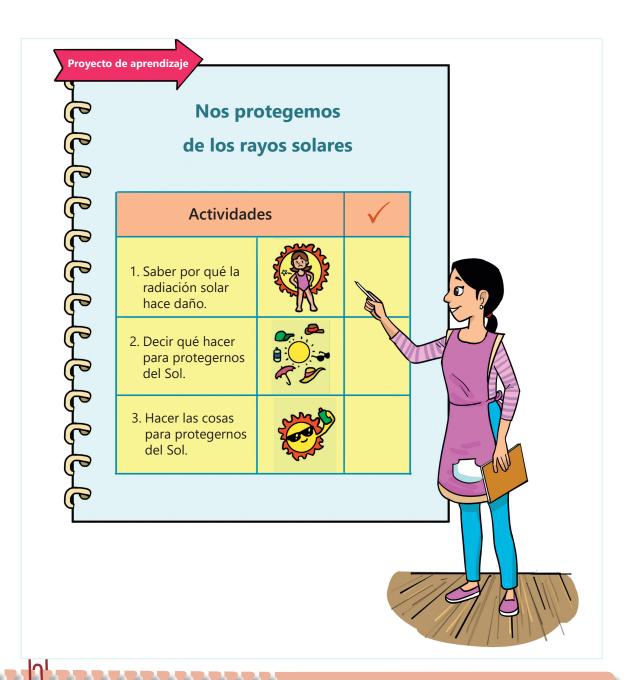
0



b. Planificación con los niños y niñas

Tras la actividad de **sensibilización** que planifiqué, los niños y niñas lograron identificar lo siguiente:





Recuerda:

- Escribe en los papelógrafos lo que los niños y niñas realmente te digan. No modifiques ni cambies sus ideas.
- Recuerda que estas producciones surgen y le pertenecen al grupo; por lo tanto, si fuera necesario acomodar o aclarar alguna de sus ideas, hazlo con el grupo.
- No te olvides de hacer una lectura del texto con el grupo después de escribir sus ideas en el papelógrafo.
- Coloca imágenes en cada idea del texto para que el grupo pueda relacionarlas y luego leerlas con autonomía.
- Cada vez que se realice y culmine una de las actividades del proyecto, marca el recuadro con un visto (✓) para que el grupo visualice el desarrollo de la actividad y el avance del proyecto.

Después de definir con el grupo las actividades que vamos a ejecutar, tuve que seleccionar las capacidades que se iban a ejercitar en casa.

Yo trabajé con las Rutas del aprendizaje. Tú puedes trabajar con la propuesta curricular que estés manejando en tu colegio. También armé el cronograma de trabajo y lo coloqué en un lugar estratégico del aula para que los niños y niñas puedan observarlo constantemente.

ABRIL 2019							
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	



Implementación-comunicación

Actividad 1: Saber por qué los rayos solares nos hace daño

¿Qué haremos?	Qué haremos? ¿Cómo lo haremos?		
Vemos y analizamos un video	 Observaremos el video Ozzy Ozono. El riesgo de la destrucción de la capa de ozono en el enlace: https://www.youtube.com/ watch?v=WdNEnABvhEE&t=24s Analizaremos lo observado en el video y formularemos preguntas abiertas al grupo: ¿Quiénes aparecen entre los rayos del sol y que nos pueden hacer daño? (Mostrar la imagen de los rayos UV que aparece en el video). ¿Quiénes nos protegen de los rayos Ultravioleta (UV)? (Mostrar la imagen de los soldados que representan las moléculas de la capa de ozono que se observa en el video). ¿Qué hacen estos soldados de ozono para protegernos de los rayos UV? ¿Quién ataca y debilita la capa de ozono? (Mostrar la imagen del gas Clorofluorocarbonos (CFC) que se observa en el video). ¿Qué pasa cuando se debilita y rompe la capa de ozono? ¿De dónde sale el gas CFC? ¿Qué sucede cuando nos atacan los rayos UV? ¿Qué podemos hacer para protegernos de los rayos UV? Después de analizar el video, garantizaremos la comprensión de los nuevos conceptos y los roles que cumplen el Sol, los rayos UV, la capa de ozono y el gas CFC en su interacción. 	 Video Laptop con proyector o televisor con DVD Imágenes de los personajes de la historia Imágenes de los objetos que necesitamos para cuidarnos de los rayos UV Cinta masking 	
Dramatizamos la historia del video y aclaramos los nuevos conceptos aprendidos	 Propondremos a los niños y niñas participar en la dramatización de la historia de Ozzy Ozono. Cada uno elegirá el personaje que desea representar: el Sol, los rayos UV, la capa de ozono, el gas CFC, el señor que se quemó la piel o un niño/ niña que participe en la historia. Para ello se caracterizarán con elementos diversos que se les proporcionarán. Cerraremos la dramatización preguntándoles por qué creen que el sol hace daño y cómo debemos protegernos de los rayos UV. Nos apoyaremos nuevamente de las imágenes preparadas para la dramatización. 	- Accesorios diversos para dramatizar	
Representamos gráficamente el nuevo aprendizaje	camente el nuevo de colores.		

Antes de la actividad

- Observa detenidamente el video que se compartirá con el grupo para comprenderlo mejor y saber en qué momentos detener la proyección para analizarla.
- Prepara los materiales de apoyo visual para las preguntas que se formularán después de la observación del video.
- Prepara material de apoyo visual para garantizar la comprensión de las respuestas que los niños y niñas compartan: lleva imágenes de bloqueador, sombrero, lentes de sol, polo manga larga, etc.
- Prepara elementos básicos de representación de los personajes de la historia: telas y sombreros de colores que los caractericen, o imágenes para colocarse en el pecho.

Actividad 2: Decir qué hacer para protegernos de los rayos solares

¿Qué haremos?	¿Cómo lo haremos?	¿Qué necesitaremos?
Trabajamos con la lámina inanimada	 Recordaremos la historia de Ozzy Ozono con ayuda de las imágenes utilizadas anteriormente o de los dibujos que realizaron en la actividad pasada. Recordaremos en grupo qué hizo el niño de la historia para protegerse de los rayos UV. Presentaremos al grupo la lámina inanimada que solo muestra el paisaje en el que se desarrolló la historia (sin personajes animados). Al costado de la lámina colocaremos al personaje del niño e imágenes de diversos elementos que pueden servir o no para protegerse de los rayos UV: Comentaremos a los niños y niñas que el objetivo de la actividad es protegerlo de los rayos UV del sol. De manera voluntaria y por turnos, invitaremos a un niño o niña para que coloque la imagen del niño en el paisaje y seleccione un objeto que puede utilizar para su protección. 	 Video Laptop con proyector o televisor con DVD Imágenes de los personajes de la historia Imágenes de los objetos que necesitamos para cuidarnos de los rayos UV Cinta masking

¿Qué haremos?	¿Cómo lo haremos?	¿Qué necesitaremos?
Trabajamos con la lámina inanimada	- A cada uno le preguntaremos quién es y qué está haciendo el niño, para que puedan componer una oración verbalmente. Luego, de acuerdo a su nivel de escritura, deberá escribirla en el papelógrafo. ¿Quién es? «El niño». ¿Qué hace? «Se echa bloqueador». Luego, escribiremos debajo del texto la oración formulada por el niño o niña en el papelógrafo e invitaremos al grupo a leerla.	- Papelógrafo con la oración ¿Quién es? «El niño». ¿Qué hace? «Se echa bloqueador».
Jugamos a "La pelota preguntona" para decidir qué podemos hacer para protegernos del sol	 A partir de la lámina inanimada jugaremos en grupo a "La pelota preguntona". Para ello, formaremos una ronda y nos pasaremos la pelota ordenadamente de mano en mano mientras suena la pandereta que estaremos tocando. Cuando la pandereta deje de sonar, el niño o niña que se haya quedado con la pelota en la mano deberá responder una pregunta: ¿Qué tendríamos que hacer como grupo para protegernos del sol? Felicitaremos cada respuesta y la asociaremos con un elemento de la lámina inanimada. Decidiremos si las imágenes seleccionadas son aceptadas por el grupo o no. Esperaremos que surjan las siguientes medidas de protección: Usar sombrero de ala ancha en el patio Usar polo manga larga y pantalones largos Estar a la sombra Registraremos en un papelógrafo las ideas que vayan diciendo. Al final leeremos en grupo todas las ideas. 	- Lámina inanimada - Papelógrafo

Recuerda:

- Escribe en los papelógrafos lo que los niños y niñas realmente te digan. No modifiques ni cambies sus ideas.
- Estas producciones surgen y le pertenecen al grupo; por lo tanto, si fuera necesario acomodar o aclarar alguna de sus ideas; trabaja con el grupo.
- No te olvides de hacer una lectura del texto con el grupo después de escribir sus ideas en el papelógrafo.
- Coloca imágenes en cada idea del texto para que el grupo pueda relacionarlas y luego leerlas con autonomía.

Actividad 3: Hacer las cosas para protegernos del sol

¿Qué haremos? ¿Cómo lo haremos?		¿Qué necesitaremos?	
Jugamos a «Los buscadores de sombra»	 Apoyándonos del papelógrafo, recordaremos que una de las acciones para protegernos del sol es jugar a la sombra cuando estemos en el patio. Por ello, jugaremos en el patio a "Los buscadores de sombra". Presentaremos una cajita que contiene lupas a cada niño y niña. Antes de entregárselas, haremos una adivinanza para que descubran lo que hay en la caja: «Tengo mango y no se come, tengo lente pero no ojos, y si me usas verás más grandes las cosas. ¿Quién soy?». Antes de repartir las lupas, compartimos indicaciones para su uso correcto y algunas medidas de seguridad: • Colocarla cerca de la vista, pero no pegada al ojo para poder enfocar bien. • No mirar el sol a través de la lupa. • No exponer la luz del sol a través de la lupa. • No lanzar al suelo la lupa ni golpearla porque puede romperse. Saldremos al patio a buscar sombra y colocaremos una señal cada vez que encontremos un lugar con esta característica. Pensaremos juntos qué marca se podría dejar, teniendo en cuenta las características del patio (campo, cemento, chacra, arenal, etc.). Regresaremos al aula y les propondremos cambiar las señales colocadas por letreros para asegurar que todos puedan identificarlas. Entregaremos a cada niño y niña una hoja de cartulina blanca para que dibuje en ella un sol grande. Cuando todo el grupo haya terminado de dibujar, volveremos a salir al patio para colocar sus letreros. Colocaremos un letrero del sol tachado con una línea roja en zonas donde haya sombra. De igual manera, colocaremos un letrero del Sol sonriente en zonas donde hays sol. 	- Caja con lupas - Hojas de cartulina - Plumones gruesos - Cinta masking - Chinches o pabilo para colocar los letreros	

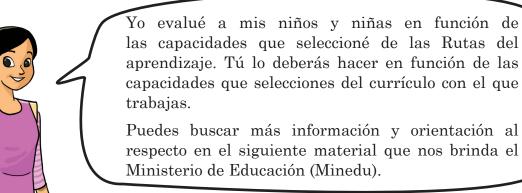
¿Qué haremos?	¿Cómo lo haremos?	¿Qué necesitaremos?
Jugamos a los «Cuidadores de la piel»	 Apoyándonos del papelógrafo, recordaremos que una de las acciones para protegernos del sol es usar sombreros de ala ancha, lentes de sol, bloqueador y prendas de vestir que cubran la piel por completo. Para comprenderlo, jugaremos a los "Cuidadores de la piel". Dividiremos a los niños y niñas en cuatro grupos de trabajo. A cada grupo le entregaremos una caja con diversos elementos: una con ropa variada de invierno y verano, otra con lentes diversos de (aumento, sol, juguete, papel, lupas, etc.), otra con productos variados para la piel (bloqueadores solares, champú, crema de piel, pasta dental, colonia, desodorante) y, por último, una con gorros y sombreros variados (de lana, chavitos, de paja, de papel, visera, boina, casco, chullo). Les daremos un tiempo para que exploren y revisen el material recibido. Indicaremos en qué consiste el juego: Mientras dure una canción corta conocida para el grupo, cada niño y niña deberá coger un objeto de la caja que le tocó y analizará de manera personal si el objeto sirve o no para cuidar la piel de los rayos UV. Si el objeto sí sirve para cuidar la piel del sol, lo colocará sobre la mesa que tenga el símbolo (1). Después de clasificar los objetos de todas las cajas, nos sentaremos en círculo y revisaremos en grupo los elementos colocados en cada mesa. Indicaremos al grupo que, como «cuidadores de la piel», de ahora en adelante todos los niños y niñas deberán traer de casa un sombrero adecuado, bloqueador solar y ropa que les cubra los brazos y piernas para protegerse del sol. Indicaremos al grupo que como adultos coordinaremos con las familias para que envíen de casa los elementos de protección mencionados. Para ello, organizaremos un taller con las familias (ver diseño del taller más adelante). Evaluaremos con el grupo si estamos preparados para almacenar correctamente los sombreros y bloqueadores que traerán de casa. Explicaremos la necesidad de contar con un espacio para almacenar los elemen	- Caja con elementos variados según planificación - Mesas con rótulos y - Música

¿Qué haremos?	¿Cómo lo haremos?	¿Qué necesitaremos?
Decoramos y rotulamos los recipientes o envases para nuestros gorros y bloqueadores solares	 A partir de las propuestas del grupo en la actividad anterior, traeremos los materiales necesarios para decorar los envases y recipientes que seleccionaron: cajas grandes de cartón, jabas de madera, bolsas de rafia, costalillos, canastas grandes de paja, etc. Nos organizaremos por grupos para pintarlas y decorarlas, teniendo en cuenta sus gustos y posibilidades. Ubicaremos los materiales decorados en los espacios elegidos en grupo previamente. En grupo, haremos rótulos para ambos espacios, respetando los niveles naturales de escritura de los niños y niñas. 	 Envases o recipientes seleccionados Pintura Esponjas Cartulinas para rotular Plumones gruesos

Sugerencias de actividades adicionales que puedes hacer con niños y niñas de 4 y 5 años de edad

- · Identificar qué tipo de ropa es preferible usar
- · Identificar qué tipo de gorros protegen mejor
- · Compartir con las familias la importancia de la protección solar
- · Elaborar afiches informativos para el colegio

Fase 3: Evaluación del proyecto







Cartilla para el trabajo de las unidades y proyectos de aprendizaje

http://www.minedu.gob.pe/rutas-del-aprendizaje/sesiones2016/inicial.php



Yo he preplanificado un proyecto de aprendizaje para desarrollar con mis niños y niñas de 5 años de edad sobre las heladas que nos afectan después de la temporada de lluvias.



1.2 Proyecto de aprendizaje 2

Nos organizamos para enfrentar las heladas

(Para realizar en abril)

1. Fundamentación

Las heladas que usualmente se presentan en las zonas altoandinas del Perú al finalizar la temporada de lluvias, es decir, a partir de mayo, afectan a diversas regiones con un periodo de bajas temperaturas hasta por debajo de los 0 °C. La sensación de frío en nuestra comunidad, algunas veces es acompañada por granizadas y nevadas.

Esta situación trae como consecuencia la aparición de infecciones respiratorias agudas y neumonía que afectan sobre todo a niños y niñas menores de 5 años de edad. Ello incrementa los porcentajes de inasistencia de estudiantes a mi colegio.

Por otro lado, mi aula no está acondicionada ni equipada para soportar estas bajas temperaturas (algunas calaminas están sueltas, un par de ventanas no tienen vidrio y el piso de cemento es muy frío). Asimismo, las familias de mis niños y niñas están poco informadas sobre las medidas de prevención.

Es muy importante y necesario que revise qué puedo modificar y adaptar en mi aula para que estemos preparados para esta temporada tan dura. También es fundamental que trabaje con las familias para que implementemos medidas de prevención en el colegio, en sus casas y tierras de sembrío para disminuir los efectos de las heladas.

2. Duración estimada

Dos semanas (aproximadamente)

3. Grupo de estudiantes

Niños y niñas del aula de 5 años de edad del nivel de educación inicial

4. Desarrollo del proyecto

Fase 1: Planificación

Preplanificación



Este proyecto lo aplicaré con mi grupo de niños y niñas de 5 años de edad, pero tú lo puedes adaptar al grupo que acompañas, ya sea un aula multiedad de 3 a 5 años o un aula de 3 a 4 años.

R

Actividad de sensibilización de la situación real

Durante la asamblea, les comparto que encontré una nota periodística (*El Comercio, 2017*).

NACIONALES El Comercio Te sirve a diario

Pronostican descenso de temperaturas nocturnas en la sierra sur

Perú. El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi) informó que durante la madrugada del lunes 24 se prevé un descenso de las temperaturas mínimas nocturnas en la sierra sur.

Los valores más bajos se registrarán en las localidades situadas por encima de los 4000 metros sobre el nivel del mar (m s. n. m.) de los departamentos de Arequipa, Moquegua, Tacna y Puno. En estos lugares los niveles mínimos bordearían los -21 °C.



Luego de leerla detenidamente, deberán responder:

- ¿Sobre qué nos informa esta nota periodística?
- ¿Qué pasó? ¿Dónde pasó? ¿Cuándo pasó?
- ¿Saben cómo se llama este evento meteorológico?
- ¿Alguna vez han vivido algo similar?

Por turnos y en orden, los niños y niñas responden las preguntas y comentan lo que recuerdan y algunas anécdotas vividas que estén relacionadas con el tema; como tienen 5 años de edad, ya han pasado por experiencias similares.

Después de acoger sus emociones y comentarios, les preguntamos:

- ¿Estamos preparados en el aula para enfrentar las heladas que se aproximan?
- ¿Es importante estar preparados?

Formularé una pregunta abierta que me permita recoger las actividades que los niños y niñas proponen para desarrollar el proyecto:

¿Qué podemos hacer con nuestras familias y la comunidad para estar listos y enfrentarnos a las heladas?

Lista de posibles actividades

- ✓ Investigar sobre las heladas: causas, consecuencias y medidas preventivas
- ✓ Elaborar textos informativos (afiches, volantes o folletos) para las familias y comunidad con el objetivo de informar sobre las heladas y algunas medidas de prevención
- ✓ Conseguir pellejos de carnero, mantas o frazadas gruesas para cubrir el piso del aula y calentarnos
- ✓ Traer medias gruesas de casa para abrigarnos en el aula
- ✓ Pedir apoyo a las familias o Dirección del colegio para colocar una mesita para servir mates calientes en el aula
- Revisar nuestra aula y pedir apoyo a las familias para tapar las rendijas y ranuras del techo, paredes y ventanas

Como profesora, también puedes coordinar con las familias de tu aula:

- Confirma que todos los niños y niñas hayan sido vacunados contra la neumonía.
- · Asegura y protege las chacras y sembríos de las familias.
- Asegura y protege a los animales de las familias.

Yo también he preplanificado un proyecto de aprendizaje para desarrollar al final del año con mis niños y niñas de 4 años de edad y prepararnos para la llegada del fenómeno El Niño.



¡Qué importante tu proyecto, Ana María! ¡Nos compartes tus avances?

1.3 Proyecto de aprendizaje 3

Nos organizamos para enfrentar el fenómeno El Niño

(Para realizar en noviembre y diciembre según el contexto)

1. Fundamentación

El Senamhi confirmó que el próximo año habrá fenómeno El Niño en nuestro país y amenaza con ser el peor de las últimas décadas. Este fenómeno es un calentamiento de la superficie de las aguas del mar que genera cambios climáticos anómalos, como el aumento de la temperatura del mar que afecta la pesca, además de intensas lluvias y también seguías.

Nuestro colegio está ubicado muy cerca de un río. Por experiencia sabemos que en los meses de verano (enero, febrero y marzo) llueve mucho y el caudal de las aguas del río aumenta bastante. Ya ha ocurrido que estas aguas han llegado hasta nuestro colegio y lo han inundado hasta deteriorar y debilitar nuestro local y sus materiales (mesas, sillas, pisos y baños).

Este fenómeno nos preocupa mucho, pues cuando termina el año escolar (en diciembre) nos vamos a casa y nos olvidamos de tomar medidas con las familias, estudiantes y comunidad para enfrentarnos organizadamente ante este fenómeno que causa tanto daño.

Frente a este problema, es fundamental estar bien informados acerca del tema y estar preparados para enfrentarlo. Este proyecto pretende que, antes de terminar el año, los niños, niñas, familias de mi aula y la comunidad a la cual pertenece mi colegio conozcan los peligros a los que estamos expuestos para conjuntamente actuar y prevenir a tiempo tanto pérdidas humanas como daños materiales. No debemos esperar a que llegue El Niño: urge incorporar una cultura preventiva que nos permita enfrentarnos exitosamente a sus efectos.

2. Duración estimada

Dos semanas (aproximadamente)

3. Grupo de estudiantes

Niños y niñas del aula de 4 años de edad del nivel de educación inicial

4. Desarrollo del proyecto

Fase 1: Planificación

Preplanificación

Este proyecto lo realizaré con mi grupo de niños y niñas de 4 años, pero tú lo puedes adaptar al grupo que acompañas, ya sea un aula multiedad de 3 a 5 años o un aula de 3, 4 o 5 años.



Actividad de sensibilización de la situación real

Invitaré a mi grupo de estudiantes a observar un video acerca de un reportaje sobre los efectos que produjo la presencia del fenómeno El Niño en diferentes partes de nuestro país en años anteriores. Además, el filme comparte cómo la sociedad y las instituciones se organizaron para hacer frente a este fenómeno:

https://www.facebook.com/PNUDPe/videos/1099381580167931/

Conforme vayamos observando lo que ocurre en el video, iré deteniendo la proyección en los episodios que muestren tanto los desastres que produjo El Niño como las medidas que tomaron las personas para enfrentarlo. A partir de ello, dialogaré con mis estudiantes sobre lo que están observando. Deberán responder: ¿Qué está ocurriendo? ¿Qué está provocando en el lugar? ¿Por qué creen que ocurre eso? ¿Qué hace la gente? ¿Por qué?

Luego, formaré tres grupos y le pediré a cada integrante que dibuje diferentes aspectos de lo observado en el video en una hoja de cartulina: un grupo dibujará los desastres que provocó; otro grupo, lo que hizo la gente para enfrentarse al fenómeno El Niño; y otro, cómo se sintió la gente. Después, cada grupo saldrá al frente y cada niño y niña, de manera voluntaria, presentará y explicará su dibujo.

Iré ayudando a clasificar los dibujos con ayuda de mis niños y niñas para tener claridad de la información compartida. Luego, les preguntaré: ¿Lo que hemos visto y analizado en el video nos puede ocurrir a nosotros? ¿Por qué?

Formularé una pregunta abierta que me permita recoger las actividades que los niños y niñas proponen para desarrollar el proyecto:

¿Qué podemos hacer con nuestras familias y la comunidad para estar listos y enfrentarnos al fenómeno El Niño?



Luego, pensé en posibles actividades que podrían interesarle al grupo y las anoté en mi cuaderno. Puedes aumentar la lista.

Lista de posibles actividades

- ✓ Investigar sobre el fenómeno El Niño: causas, consecuencias y medidas preventivas.
- Producir textos informativos (afiches, volantes o folletos) para las familias y comunidad con el objetivo de informar sobre la llegada del fenómeno y las medidas de prevención.
- Preparar una charla informativa con las familias de mi aula y dirigentes de mi comunidad para informar qué hacer para enfrentar el fenómeno El Niño el próximo año.
- Coordinar con la Dirección de mi colegio para pedirle que nos ayude a organizarnos entre todas las aulas y prepararnos para enfrentar este fenómeno a tiempo.
- ✓ Organizar una jornada de trabajo comunitario con las familias de mi aula para reforzar y preparar el local ante la llegada del fenómeno El Niño.

	2323233
	200000000000000000000000000000000000000



Para informarte más sobre el Fenómeno El Niño, puedes ver los siguientes enlaces:

1. Historieta sobre el Fenómeno El Niño:

https://issuu.com/senamhi_peru/docs/05-historieta_fen_ni__o1

2. Video animado sobre el Fenómeno El Niño:

https://www.youtube.com/watch?v=IUsiITMpcJI

3. Las aventuras de Marvin, capítulo 11 - Fenómeno El Niño

https://www.youtube.com/watch?v=pkTJPyMQ9Ms

4. Fenómeno El Niño:

https://www.youtube.com/watch?v = nPZDOgL0nxw



2. Unidad de Aprendizaje en el Aula

Ana María, ¿llegaste a implementar el sector de juego-trabajo con experimentos relacionados con la meteorología?



¡Claro que sí! Salió excelente y los niños y niñas aprenden cada vez más.



A continuación, comparto mi planificación para que puedas recrearla, enriquecerla con tu experiencia y adaptarla a tu contexto.

Los fenómenos meteorológicos son parte de nuestra vida







Fundamentación

A lo largo de esta unidad, acompañaré a mis niños y niñas en el acercamiento, hallazgo y conocimiento de algunos fenómenos meteorológicos que ocurren mayormente en nuestra comunidad o en el país. Con la propuesta de **sectores de juego—trabajo**, mi grupo de niños y niñas de 4 años de edad tendrá la oportunidad de vivenciar situaciones experimentales que le permitirá disfrutar y comprender de manera sencilla y lúdica cómo ocurren esos fenómenos.

Los experimentos que realizaremos en el aula permitirán a los niños y niñas observar, plantear hipótesis, analizar situaciones, establecer relaciones, sacar conclusiones, entre otros aprendizajes.

Duración aproximada

De 9 a más días (dos semanas)

Grupo de estudiantes

Niños y niñas del aula de 4 años de edad del nivel de educación inicial

Actividad propuesta

A continuación, presentaré la propuesta metodológica de sectores de juego-trabajo. Esta facilitará el desarrollo de las actividades de experimentación que se planifiquen en el aula para vivenciar algunos fenómenos meteorológicos.

Cada sector que se organice deberá contar con los materiales necesarios para experimentar el fenómeno meteorológico que he planificado.

Recuerda

La cantidad de sectores dependerá de:

- Cuántos niños y niñas tienes en tu grupo.
- Qué aprendizajes deseas que incorporen.
- Qué experimentos necesitas desarrollar.
- Cuántos grupos de trabajo o sectores pretendes organizar.

- Los **sectores de juego-trabajo** se desarrollarán en los siguientes momentos:
 - Primer momento: Planificación
- Sentados, conversamos sobre lo que haremos en los sectores: pautas de uso, cantidad de personas y orden.
 - Segundo momento: Organización
 - Cada estudiante tendrá diez minutos para elegir el sector en el que le gustaría participar. Cada sector tiene un cupo de personas (**depende de la cantidad de sectores y estudiantes**). Por esa razón, la elección puede realizarse de diversas maneras:
 - por rotación del sector;
 - por criterios propuestos en grupo; o
 - otras formas justas que se consideren.

Será necesario contar con un cartel de sectores en el cual esté registrado el nombre de cada sector y los cupos que tiene cada uno. También será importante tener cartelitos con los nombres de cada niño y niña para que cuando elija su sector coloque en él su nombre y sepas en qué sector trabajará cada estudiante ese día.

A continuación, comparto un ejemplo del cartel de sectores que propone cuáles y cuántos podrías implementar en tu aula:

Sectores de juego - trabajo				
Sector 1	Sector 2	Sector 3		
Somos investigadores	Experimentos divertidos	Aprendiendo de lo desconocido		

Tercer momento: Observación

Una vez en el sector, cada niño y niña observará con atención sus materiales. Luego, se acercarán en grupo a leer en el papelógrafo (instructivo gigante)

las instrucciones e imágenes que explicarán los pasos que deben seguir para realizar el experimento. Si es un aula multiedad, es importante que los niños y niñas más grandes ayuden a los más pequeños o también que formen grupos de edades mixtas para que entre pares se ayuden y puedan desarrollar el trabajo.



Cuarto momento: Ejecución

Una vez que han observado las imágenes y leído el texto del instructivo que explica cómo hacer el experimento (teniendo en cuenta sus posibilidades y nivel de lectura y escritura), procederán a la experimentación.

Estaré atenta a brindar la ayuda necesaria para garantizar que los niños y niñas participen de manera activa y ejerciten sus habilidades de

indagación e investigación previstas. Durante la experimentación, rotaré por los grupos para brindar el soporte necesario. También podré invitar al aula a algunos padres y madres (previa coordinación) para que ayuden a monitorear el trabajo de los sectores. De esta forma, podrán conocer y comprender cómo



aprenden sus hijos e hijas, y garantizará que el trabajo de los sectores se desarrolle con seguridad.

Quinto momento: Ordenar el sector

Diez minutos antes de concluir, los niños y niñas se organizarán para dejar ordenado el sector. Es muy importante dejar limpio el lugar de trabajo y ordenados los materiales utilizados. Por ello, es necesario promover que los niños y niñas del aula asuman roles que les permitan contribuir con alegría en esta



importante tarea, según sus posibilidades e intereses.

Sexto momento: Socialización

De manera voluntaria, los niños y niñas contarán a sus compañeros y compañeras qué hicieron; detallarán paso a paso cómo realizaron el trabajo en el sector. También precisarán qué aprendieron y se los felicitará por su esfuerzo.

En este último momento es muy importante formular preguntas abiertas para

acoger a los niños y niñas, saber cómo se dio el proceso de experimentación, cuáles fueron sus impresiones, hallazgos, sentimientos durante el proceso, a qué resultados llegaron, qué comprobaron, qué llegó a ocurrir y qué no, qué aprendieron, qué pueden hacer para compartir lo que saben, con qué lo relacionan, entre otros aspectos.



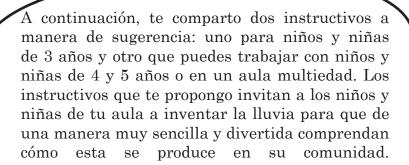
Séptimo momento: Representación

Dibujan lo que hicieron de manera espontánea.

¡Interesante!

Otra forma de trabajar sectores es desarrollar la actividad con todo tu grupo de niños y niñas. Para ello, te sugiero coordinar con algunas familias de tu aula a fin de que ese día te puedan acompañar y ayudar en el monitoreo. Por ejemplo, si elegiste que van a experimentar cómo «crear lluvia», será importante tomar en cuenta lo siguiente:

- ✓ Divide a tus niños y niñas en grupos de trabajo (máximo de cuatro o cinco estudiantes).
- ✓ Cuenta con uno o dos adultos por grupo de trabajo (la cantidad dependerá de su edad y características).
- ✓ Dota la cantidad suficiente de materiales que necesitarás para desarrollar el experimento.
- ✓ Recuerda muy bien los pasos que vas a seguir para realizar el experimento y ten preguntas abiertas que ayuden a ejercitar las habilidades de investigación. Solicita el apoyo a las familias.
- ✓ Trabaja el experimento dando indicaciones verbales o mediante un instructivo según las edades de tus niños y niñas.



Esta actividad corresponde al sector de otros"Experimentos divertidos"; para los sectores, tú puedes seleccionar y planificar experimentación de otros fenómenos meteorológicos. A partir de estos dos ejemplos de instructivos, puedes sugerir otros que se ajusten a los fenómenos meteorológicos que ocurren en tu comunidad; por ejemplo: "Los colores del arcoíris", "Hagamos nieve", "Inventemos el granizo", entre otros.

¡Adelante! Atrévete a innovar y divertirte con tus niños y niñas.

Recuerda:

- Los aprendizajes que los niños y las niñas ejercitarán en cada sector debes seleccionarlos de la malla curricular que estén usando en tu colegio.
- Esta propuesta metodológica puedes recrearla teniendo en cuenta las necesidades, intereses y características de tu grupo de estudiantes.
- Es muy importante incorporar a las familias en el trabajo de aula y sectores; es una magnífica oportunidad.



Experimento divertido



En este experimento vamos a enseñarles a nuestros niños y niñas una simulación sobre cómo se produce la lluvia. Se desarrollará a través de un instructivo que puede ser trabajado con niños y niñas de 4 y 5 años. El instructivo invita a tus niños y niñas a reproducir los diferentes procesos que intervienen cuando se preduce la lluvia.

Hagamos lluvia (para 4 y 5 años)

Materiales



• Un tazón grande de vidrio transparente



· Un vaso pequeño de vidrio



· Una pizca de sal



• Una pizca de palillo molido



• Un trozo grande de plástico transparente y una liga



- · Una piedra pequeña o
- · Una moneda de un sol



· Hervidor eléctrico o tetera



· Un cucharón grande de madera

Procedimiento



Echa agua bien caliente hasta la mitad del tazón.



Añade una pizca de sal y palillo en el agua caliente y revuelve bien.



Revuelve bien la sal y el palillo en el agua caliente.



Coloca el vaso de vidrio sin agua en el centro del tazón.



Coloca el plástico en el tazón y luego pon la moneda en el centro.



Retira la moneda y el plástico que han quedado llenos de humedad.



agua caliente.

Observa el agua que está al interior del vaso de vidrio.

Explicación

Es importante que los niños y niñas observen que del agua que está muy caliente se desprende una especie de humo; eso indica que el agua se está evaporando. Al tapar el tazón con el plástico, este último actuó como una nube y acogió el vapor del agua en él (estado gaseoso). Las condiciones que se dan dentro del tazón producen la condensación, es decir, el estado gaseoso del agua pasa a ser líquido. Por ello, del plástico empezarán a caer gotitas de agua (estado líquido) que irán cayendo al vasito pequeño, que representa la Tierra.

Experimento divertido



Procedimiento













Explicación

Es importante que los niños y niñas observen la condición del agua del caño antes de ser colocada en el hervidor (líquida y fría). También deben observar el proceso que experimenta el agua en el hervidor u olla y el tiempo que demora en hervir. Luego, deben observar cómo sale humo del hervidor u olla y, en función de ello, responder preguntas abiertas que permitan conocer sus saberes previos y que ayuden a explicar por qué está ocurriendo ello.

Al colocar la tapa de la olla a cierta distancia de la boquilla del hervidor, esta va a recibir el humo (lo atrapa); deben seguir observando lo que ocurre con esta. Cuando empiecen a caer gotitas de agua, puedes preguntar: ¿Por qué creen que ocurre esto? ¿En qué se convirtió el agua? ¿Qué hemos creado?

Al atrapar el humo con la tapa de la olla, esta actúa como una nube y acoge las gotitas del agua que salen de la boquilla del hervidor (estado líquido). Las condiciones que se dan dentro del hervidor u olla producen intensa evaporación (estado gaseoso) y rápida condensación (al tomar contacto con la atmósfera), es decir, el estado gaseoso del agua pasa a ser líquido. Por ello, de la tapa de la olla empezarán a caer gotitas de agua (estado líquido) que irán cayendo a la mesa o al piso (que representan la Tierra).

Experimento divertido



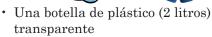
En esta oportunidad compartiré una actividad que me pareció muy interesante y creativa para explicar a nuestros niños y niñas el ciclo del agua. Se desarrollará a través de un instructivo que puede ser trabajado con niños y niñas de 4 y 5 años de edad. El instructivo invita a tus niños y niñas a reproducir los diferentes procesos que intervienen en el ciclo del agua.

Ciclo del agua

Materiales







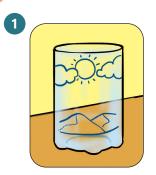
· Plumones indelebles





- · Agua y un vaso de vidrio
- · Colorante azul

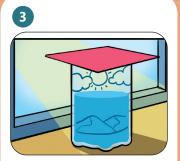
Procedimiento



Dibuja el Sol y nubes en la parte superior de la botella, y tierra en la parte inferior.



Vierte el colorante azul mezclado con agua en la botella y tápala.



Por último, colócala junto a la ventana o en algún sitio donde le dé el Sol. Observa.

Explicación

- ¿Cómo se produce el ciclo del agua? El Sol calienta el agua de océanos, ríos y lagos que sube a la atmósfera en forma de vapor de agua (evaporación) y
- va cambiando de vapor a líquido (condensación), es así como se forman las
- nubes. Cuando estas nubes están muy cargadas se genera la precipitación en forma de lluvia; sí la temperatura baja aún más, la precipitación puede
- producirse en forma de nieve o granizo.
- Este experimento es muy visual y útil para acompañar la explicación del ciclo del
- agua y nos permitirá ver el proceso completo. En la botella podremos observar cómo el agua que está en el fondo, al calentarse con el Sol, se evapora, sube y forma gotas de agua que se adhieren a las paredes de la parte superior de la botella.

2.2 Unidad de aprendizaje con actividades cotidianas



A través de nuestra ambientación: el cartel del tiempo





Cada día nuestros niños y niñas pueden observar cómo está el tiempo atmosférico en nuestra comunidad. También pueden indicar y registrar algunos de sus elementos (precipitaciones, temperatura, viento, etc.) a través de símbolos o señalar la presencia de algún fenómeno atmosférico.

Es importante que desde pequeños todos tengamos la oportunidad de ejercitarnos en la observación del cielo y aprender a comprenderlo poco a poco.

Anímate y diseña el cartel de tiempo atmosférico para que los niños y niñas de tu aula puedan ejercitarse en la observación. Puedes utilizar los símbolos propuestos en el cuadro de la siguiente página:



Para informarte más sobre las nubes y sus tipos, puedes ver los videos en los siguientes enlaces:

1. Aprende con el SENAMHI:

https://www.youtube.com/watch?v=WozuLXiwasg

2. Tipos de nubes:

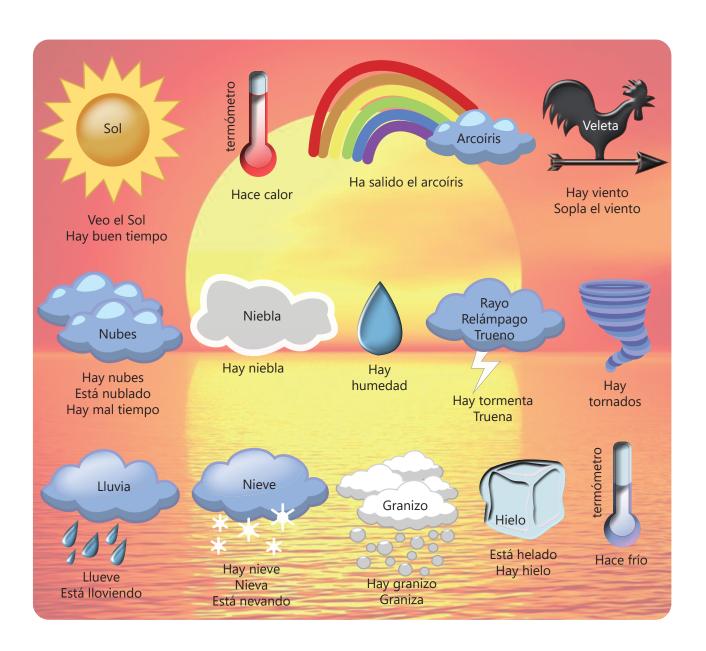
https://www.youtube.com/watch?v=uBd-VW YmSw&feature=youtu.be

3. Tipos de nubes:

https://www.youtube.com/watch?v=Q8pRPS7iZ_c

4. ¿Qué nos dicen las nubes?

https://www.youtube.com/watch?v=pejrbklwH8E



A través de cuentos y canciones

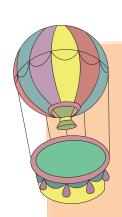




Observa la canción propuesta en el siguiente enlace:

https://www.youtube.com/watch?v=qBS_L0InH64







Ciudad Arcoíris



En la ciudad Arcoíris verás un mundo lleno de ilusiones, donde aprenderás historias divertidas que te sorprenderán; escucha muy atento, te vamos a contar.

Que un día volando en un globo estelar nos fuimos dos amigos en misión espacial, cruzando las estrellas las pudimos tocar y cantaron con nosotros lo que vas a escuchar.

Oh, oh, oh, oh Hacia arriba el azul es el color del cielo que nos llena de luz.

Oh, oh, oh, oh Amarillo limón es el color del sol que nos da su calor.

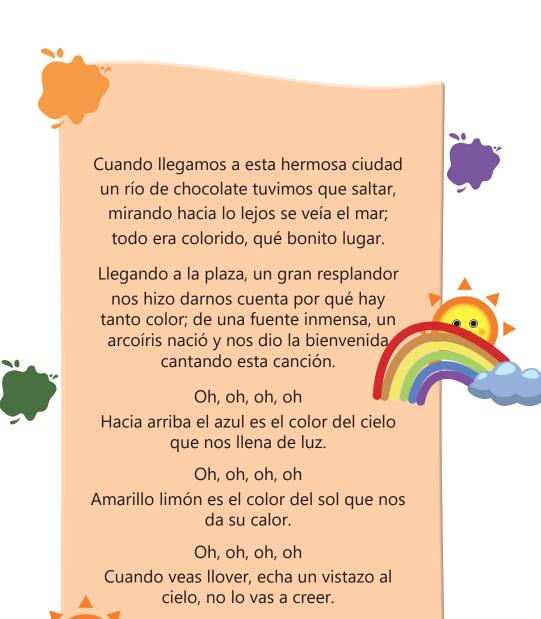
Oh, oh, oh, oh Cuando veas llover, echa un vistazo al cielo, no lo vas a creer.

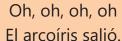
> Oh, oh, oh, oh El arcoíris salió.

Oh, oh, oh, oh El arcoíris salió.

Oh, oh, oh El arcoíris salió, ciudad Arcoíris llegó.

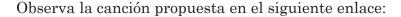






Oh, oh, oh, oh El arcoíris salió.

Oh, oh, oh El arcoíris salió, ciudad Arcoíris llegó.



https://www.youtube.com/watch?v=7b1dex2cFrY

A través de este enlace puedes acceder y descargar gratuitamente toda la colección de cuentos digitales publicados por AEMET (Agencia Estatal de Meteorología) del Gobierno de España:

Observa la canción propuesta en el siguiente enlace:

http://www.aemet.es/es/conocermas/meteoeduca/cuentos_infantiles/





La Atmósfera - La piel del mundo



El Viento - El gran señor invisible



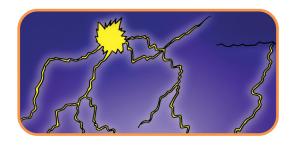
La Luz - Un hada maravillosa



Observando el tiempo - Los Meteoros



El Agua - Una reina en peligro



Observando el tiempo - Las Tormentas



Observando el tiempo - Los Instrumentos



Observando el tiempo - La Presión



El Niño

A través de juegos de mesa y de observación

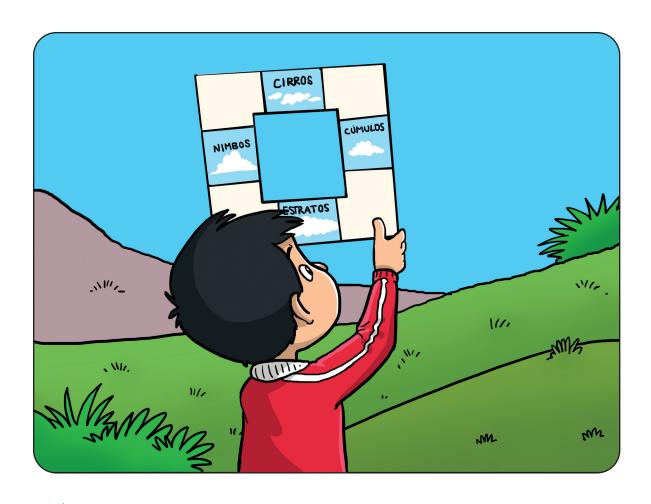
(Busca tu kit meteorológico en la parte interior de la contratapa)

· Juego de mesa

Memoria: "Tiempo atmosférico"



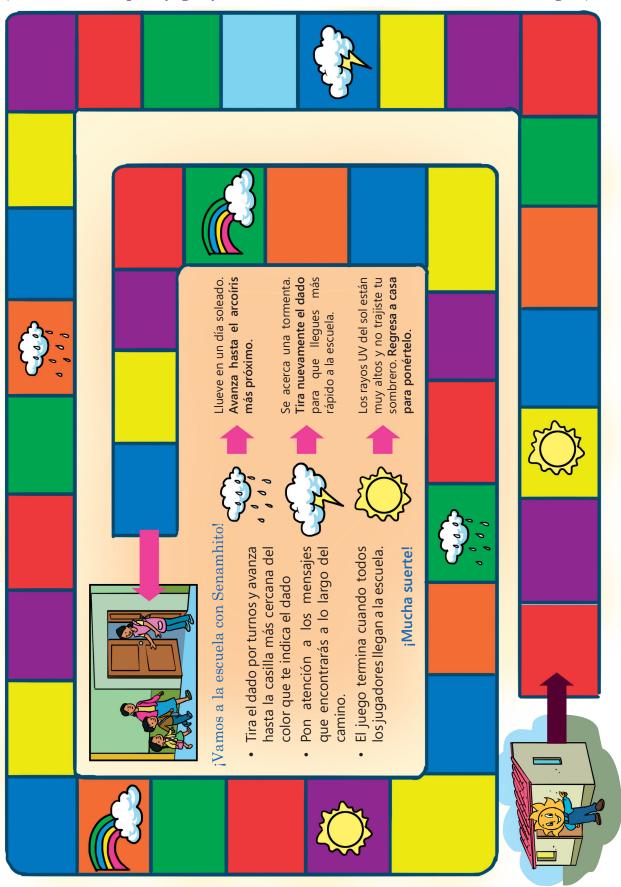
• Juego de observación: Identificamos las nubes



· Juegos de mesa

Tablero: "Vamos a la escuela con Senamhito"

(Busca las ficha para jugar y arma tu dado de colores en el kit meteorológico)

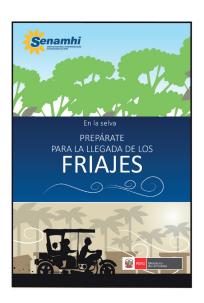


3. Integrando a las familias en la programación



Trabajar con las familias desde el colegio es fundamental. Por eso te proponemos dos maneras de trabajar con ellas a través de materiales informativos y de una propuesta de reunión de aula.

Senamhito nos ha compartido diversos enlaces para descargar folletos e historietas, a fin de trabajar con las familias de nuestras aulas y mantenerlas informadas acerca de los diversos fenómenos atmosféricos y eventos meteorológicos extremos que la comunidad puede enfrentar. Encontrarás, en el anexo tres afiches que puedes utilizar para trabajar con las familias de tu aula.







Reunión de aula dirigida a las familias

Tema: ¿Qué sabemos de los rayos UV y cómo nos preparamos para enfrentarlos?

Número de participantes: 20 aproximadamente

Duración: 2 horas aproximadamente

Lugar: el aula de clases

Antes de que inicie el taller, se tendrán preparados carteles con los nombres de las posibles personas que asistirán a la sesión (revisar la lista de los nombres de los familiares del aula). También se tendrán listos carteles en blanco para escribir el nombre de algún miembro de la familia de un niño o niña que ha acudido por primera vez en representación del estudiante o la estudiante. Asimismo, se tendrá organizado el mobiliario del aula en cuatro grupos de trabajo, como se muestra en el ejemplo:	Profesora del aula	Antes de iniciar el taller	- Lista de familias del grado - Cartulinas de 5 × 5 cm - Plumón grueso - Cinta masking - Alfileres
Se dará la bienvenida a las familias que van llegando al aula. Conforme llegan, se les entregará el cartel que tiene escrito su nombre y se les pedirá que se lo coloquen en el pecho (o en otro lugar visible que deseen) utilizando alfileres o cinta masking. Luego, se les pedirá que firmen la asistencia a la reunión y que elijan un lugar para sentarse.	Profesora del aula	Conforme van llegando al taller	 Carteles con los nombres escritos Sol Rosa Cinta masking Alfileres Mobiliario organizado en grupos de trabajo
Una vez que la familias lleguen al taller, se les agradecerá la asistencia y se presentará el papelógrafo que tiene escritas las actividades que se desarrollarán, como se muestra en el ejemplo de la página siguiente:	Profesora del aula	5 minutos	 Papelógrafo con actividades centrales del taller Cinta masking

Sector 1	Responsable	Tiempo	Materiales
Actividades 1. Bienvenida a los participantes 2. Trabajo grupal: ¿Por qué se producen estas enfermedades en las personas? 3. Presentación de las respuestas del trabajo grupal 4. Video sobre la prevención de la radiación solar 5. Trabajo grupal: Reflexión sobre el video 6. Participación de la enfermera de la posta de salud 7. Acuerdos			
Seguidamente, se mostrará una caja de cartón y se indicará que dentro de ella hay piezas de rompecabezas. Cada persona del taller sacará una pieza y observará la forma que esta tiene y la parte de la imagen que le ha tocado. Una vez que todos tengan su pieza de rompecabezas, se les pedirá que busquen a las personas que tengan las otras piezas de su rompecabezas para armarlo juntos. Ejemplos de algunas imágenes de rompecabezas que se podrían usar: Nota. Recuerda que la cantidad de piezas de rompecabezas de cada imagen debe estar en función a la cantidad de integrantes que trabajarán en cada grupo. Una vez que las personas logren armar sus rompecabezas, se les indicará que ese será su grupo de trabajo. Cada grupo se ubicará en una mesa.	Profesora del aula	10 minutos	- Caja de cartón mediana - 4 rompecabezas diferentes

Sector 1	Responsable	Tiempo	Materiales
Se entregarán dos imágenes a cada grupo de trabajo para que las observen con mucho cuidado. Entre todos tendrán que responder las siguiente preguntas por cada imagen: • ¿Qué enfermedad creen que es? • ¿Por qué creen que se produce esta enfermedad en las personas? Dispondrán de un tiempo para compartir sus ideas. Luego, también tendrán un tiempo para escribir, en una tira de papel que se les entregará, el nombre de la enfermedad que creen que es y dos razones por las cuales creen que se produce. Ejemplos de algunas imágenes que se podrían distribuir para que observen en los grupos: Quemaduras de sol Alergias a la piel	Profesora de aula monitorea el trabajo de cada grupo	15 minutos	- Imágenes para cada uno de los grupos - Tira de papelógrafo - Un plumón grueso

Sector 1	Responsable	Tiempo	Materiales
Otros efectos Evejecimiento de la piel Catarata Enrojecimiento del ojo			
Un representante de cada grupo saldrá al frente a leer la información escrita en su tira de papel. Deberá mencionar qué enfermedad creían que era y las razones por las que creen que se produce. Durante la exposición de ideas se subrayarán, con plumón grueso de un color distinto al del texto escrito, las palabras o frases que se consideren importantes y que tengan relación con la información sobre los rayos UV. Al finalizar la presentación de cada grupo de trabajo, toda el aula brindará fuertes aplausos y se felicitarán los esfuerzos invertidos en la tarea encomendada.	Profesora del aula	3 minutos por grupo	 Tiras de papel con respuestas escritas por cada grupo Cinta masking Un plumón grueso de color oscuro
Se invitará al grupo a observar con mucha atención el video Prevención de radiación solar en el enlace: https://www.youtube.com/ watch?v=EPZ0m4W2MiE Se precisará que el video que se va a ver contiene información muy importante relacionada con las imágenes que observaron. El contenido del video servirá para luego revisar el trabajo grupal que desarrollaron en la primera parte del taller.	Profesora del aula	6 minutos	 Computadora y proyector Televisor y DVD Cable de extensión
Luego de ver el video, cada grupo de trabajo volverá a juntarse y tendrá que revisar las dos respuestas de las preguntas formuladas anteriormente. Luego, responderán las siguientes preguntas: ¿Qué enfermedades son? ¿Por qué se producen estas enfermedades en las personas?	Profesora del aula monitorea el trabajo de cada grupo Grupos de participantes	15 minutos	 Imágenes de las enfermedades Tira de papelógrafo en blanco

Sector 1	Responsable	Tiempo	Materiales
 ¿Qué debemos hacer para protegernos de los rayos UV? Los grupos tendrán un tiempo para dialogar sobre lo observado, intercambiar ideas y opiniones sobre la nueva información que les ha proporcionado el video. Luego, nuevamente escribirán las respuestas a las tres preguntas planteadas en una tira de papel en blanco. Finalizado el trabajo grupal, otro representante de cada grupo saldrá al frente y leerá las nuevas respuestas. De igual forma, se felicitarán los esfuerzos realizados por cada grupo en la actividad encomendada. 			 Plumón grueso de color oscuro Cinta masking Tira de papelógrafo
Se presentará al profesional de la salud invitado, quien abordará de manera más detallada la información observada en el video, su relación con la vivencia que tienen en su contexto y las formas de prevenir las enfermedades descubiertas, así como de enfrentarse acertadamente a los rayos UV. Se colocará en la pared la imagen correspondiente conforme el profesional de la salud vaya mencionando los diversos elementos para protegerse de los rayos UV. Ejemplos de algunos elementos que nos protegen de los rayos UV.	Profesional de la salud de la posta médica de la comunidad	20 minutos	- Imágenes de las enfermedades - Tiras de papelógrafos para las nuevas ideas
A partir de la información que obtuvieron gracias a la profesora del aula y al profesional de la salud, se invitará a las familias a hacer una lluvia de ideas sobre formas de evitar que los rayos UV afecten su salud y la de sus hijos e hijas. La técnica de la lluvia de ideas consiste en solicitar que quienes deseen levanten la mano para compartir sus pensamientos, respetando su turno de participación.	Profesora del aula y profesional de la salud	10 minutos	 Un pliego de papelógrafo Un plumón grueso de color oscuro Cinta masking Imágenes de las medidas de protección





"Cuando el frío llega a la selva peruana"



"Infórmate sobre los pronósticos del tiempo

El friaje es un fenómeno meteorológico que se caracteriza por el ingreso de aire frío, proveniente de la región polar, que origina el descenso brusco de la temperatura del aire y afecta la región amazónica del Perú con mayor severidad la

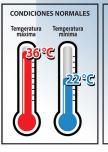
Normalmente, la temperatura del aire en estas regiones tienen valores entre los 22 $^{\circ}$ C y 33 $^{\circ}$ C. Sin embargo, cuando ocurre el friaje, las temperaturas disminuyen y alcanzan valores entre los 11 $^{\circ}$ C y 22 $^{\circ}$ C.

LLUVIAS Y FRÍO EN LA SELVA LORETO El friaje suele venir acompañado de vientos intensos y lluvias de moderada a fuerte intensidad. El promedio de duración de este fenómeno es de 3 a 7 días y en ocasiones hasta 10 días.

HUÁNUGO PUCALLPA

SANMARTÍN

MADRE DE DIOS CUSCO







ARGENTINA

El aire frío ingresa por la selva sur llegando a la selva norte en menor intensidad.

ABRÍGATE

- Usa ropa abrigadora y cúbrete con mantas o frazadas al dormir. Evita los cambios bruscos de temperatura.

PROTÉGETE

- Gánale a la neumonía: vacuna a tus niños (as). Si tu niño (a) tiene tos, llévalo de inmediato al establecimiento de salud más cercano.

INFÓRMATE

- Usa paraguas y/o impermeables para cubrirte de la lluvia.

El aire frío avanza hasta el norte.

PARAGUAY

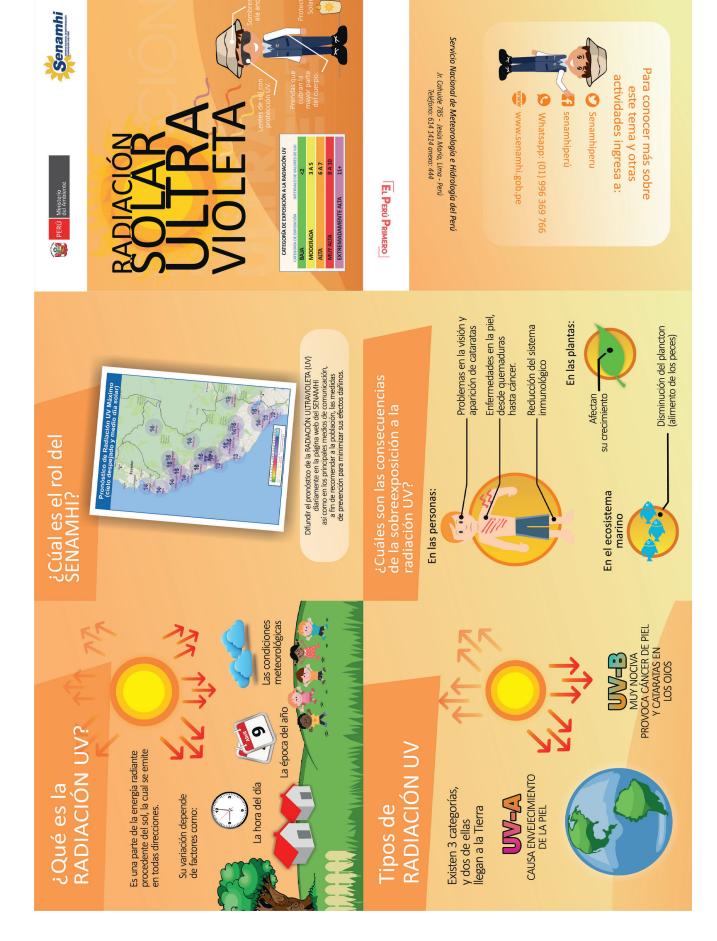
PLAN MULTISECTORIAL ANTE HELADAS Y FRIAJES - PREVAED 068

PERÚ



EL PERÚ PRIMERO





Radiación UV disminuye en todo el país, mucho más en la costa central y sur CATEGORÍA DE EXPOSICIÓN A LA RADIACIÓN UV Permite preservar la VIDA sobre la Tierra y actúa como escudo protector contra la RADIACIÓN UV. Es la capa PROTECTORA en la ATMÓSFERA. INTERVALO DE VALORES DE IUV **CAPA DE OZONO** 8 A 10 3 A 5 6 A 7 7 **EXTREMADAMENTE ALTA** En el PERÚ LONGITUD DE ONDA 315nm a 400nm Penetra profundamente en la piel se incrementa en todo el país, mucho más en la región andina CATEGORÍA DE EXPOSICIÓN Radiación UV RADIACIÓN SOLAR ULTRAVIOLETA - RUV Llega a la superficie terrestre Verano Envejecimiento prematuro MODERADA **MUY ALTA** Causa bronceado y BAJA ALTA 0 am. y 4 pm - Es absorbida por la CAPA DE OZONO LONGITUD DE ONDA 100nm a 280nm - NO llega a la superficie terrestre Debido a su altitud y cercanía con la línea ecuatorial - Letal para los seres vivos CAPA DE OZON <u>Tipos de RADIACIÓN UV</u> LONGITUD DE ONDA 280nm a 315nm - Llega a la superficie terrestre - Causa cataratas en los ojos - Causa cambios en el ADN - Causa cáncer a la piel Protégete de la RUV usando:

Glosario

Afelio

Punto de la órbita del planeta Tierra que está a mayor distancia del Sol.

Afloramiento

Movimiento vertical ascendente de masas de agua fría rico en nutrientes (nitratos, fosfatos, silicatos, etc.) desde el fondo marino hacia la superficie. Este movimiento es producido principalmente por los vientos.

Anticiclón

Área de presión alta y circulación de viento; en el hemisferio norte fluye en el sentido de las manecillas del reloj y en el hemisferio sur, en contra de las manecillas del reloj.

Ángulo de incidencia

Ángulo que se forma entre la superficie terrestre y los rayos solares cuando estos llegan el suelo.

Altitud

Es la distancia vertical entre el nivel medio del mar y un punto situado sobre la superficie terrestre o la atmósfera.

Atmósfera

La capa de aire, vapor de agua y distintas partículas suspendidas que rodean la Tierra. La atmósfera terrestre se extiende desde la superficie hasta una altura aproximada de 1000 km.

Baja presión

Presión más baja en un área en relación con su entorno. La circulación fluye en sentido horario en el hemisferio sur. Este fenómeno provoca convergencia, por lo que se asocia a la presencia de gran nubosidad y chubascos.

Biósfera

Capa de la Tierra en la que se desarrolla la vida (flora y fauna). La biósfera se extiende desde el fondo de los océanos hasta la tropósfera, e incluye la superficie terrestre.

Calor

Energía que fluye de un objeto a otro por medio de la diferencia de la temperatura. Es una forma de energía producida por la vibración electromagnética de las moléculas. La cantidad de calor depende de la intensidad de la vibración molecular. El calor se mide con calorímetros, unidades de calorías o Joules.

Cambio climático

Variaciones en los promedios de los valores de los elementos meteorológicos (temperatura, precipitación, humedad, etc.) de una amplia región a lo largo de un periodo de tiempo, las cuales provocan alteraciones en el clima original de esa zona.

Clima

Estado medio de los elementos meteorológicos de una localidad considerando un periodo largo de tiempo. El clima de una localidad viene determinado por los factores climatológicos: latitud, longitud, altitud, orografía y continentalidad.

Climatología

Ciencia dedicada al estudio de los climas en relación con sus características, variaciones, distribución, tipos y posibles causas determinantes.

Condiciones atmosféricas

Condiciones referidas a la temperatura, el viento, la humedad, la lluvia, etc., que cambian de hora a hora, de día a día, en un determinado lugar.

Condensación

Cambio de estado del agua de gaseoso a líquido. Mediante la condensación se puede formar rocío, neblina o nubes.

Deslizamiento

Movimiento rápido de una masa de suelo, rocas o material suelto por una pendiente.

Densidad

Cociente entre la masa de un objeto y su volumen: $\rho = m/V$.

Efecto invernadero

Efecto por el cual la radiación electromagnética solar (alta energía), que ingresa a través de la atmósfera y es absorbida por la superficie terrestre, no puede volver a salir luego de ser radiada como energía infrarroja (baja energía), sino que es absorbida por la atmósfera, lo que aumenta la temperatura de la superficie.

Energía

Capacidad de un sistema para hacer un trabajo.

Estación meteorológica

Lugar representativo de una localidad donde se evalúan las condiciones presentes del tiempo. En ella se instalan instrumentos meteorológicos adecuados que permiten realizar las observaciones meteorológicas para tomar las lecturas de los parámetros necesarios.

Estratósfera

Capa atmosférica entre la tropósfera (hasta a 18 km de altura) y la mesósfera (por arriba de los 50 km). Se caracteriza por un aumento continuo de la temperatura y por ser una región de estabilidad en la que no se pueden desarrollar movimientos convectivos en forma natural.

Evaporación

Cambio de estado de la materia líquida a gaseosa como resultado de la separación de las moléculas del cuerpo líquido. Es el proceso por el cual el agua líquida se convierte en vapor de agua y se transfiere a la atmósfera.

Fases fenológicas

Periodo durante el cual aparecen, se transforman o desaparecen los órganos de las plantas. Tiempo de una manifestación biológica.

Fotoperiodo

Duración del día desde la salida hasta la puesta del Sol (duración del día solar).

Friaje

Fenómeno meteorológico que se produce por el ingreso de masas de aire frío y seco a la selva, lo que ocasiona un descenso brusco de la temperatura del aire.

Gas

Fluido que tiende a expandirse y que se caracteriza por su baja densidad, como el aire.

Gases de efecto invernadero

Componentes atmosféricos (antropogénicos o naturales) que retienen la radiación de onda larga (infrarroja). Los principales gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre son el $\mathrm{H_2O}$, $\mathrm{CO_2}$, $\mathrm{CH_4}$, $\mathrm{N_2O}$, $\mathrm{O_3}$ y CFC.

Granizo

Precipitación en forma de hielo, generalmente con la forma de pequeñas bola de 5 mm de diámetro (más pequeñas que un copo de nieve). El granizo se observa en latitudes medias y es muy raro en los trópicos. Se forma en las nubes convectivas.

Helada

Condición meteorológica durante la cual la temperatura del aire está por debajo de 0 °C. En la agricultura hay dos tipos de heladas muy comunes: la helada blanca y la helada negra.

Hidrósfera

Capa de agua líquida que rodea la Tierra y cubre tres cuartas partes de la superficie terrestre. Está conformada por los océanos, mares, lagos, ríos, acuíferos, etc.

Humedad

Contenido de vapor de agua presente en el aire. Puede ser expresada como humedad absoluta, específica o relativa, o en razón de mezcla.

Huaico

Flujo de lodo y piedras con gran poder destructivo, muy comunes en el Perú. En quechua se denomina lloclla.

Inundación

Flujo o invasión de agua por exceso de escurrimientos superficiales o por acumulación en terrenos planos, ocasionados por falta o insuficiencia de drenaje tanto natural como artificial.

Latitud

Distancia que existe entre un punto cualquiera y el ecuador; medida sobre el meridiano que pasa por dicho punto.

Litósfera

Capa de tierra sólida (masas continentales) en nuestro planeta.

Lluvia

Precipitación de partículas de agua en forma de gotas, cuyo diámetro es superior a 0,5 mm. Estas gotas tiene una distribución amplia, pues hay mucho espacio entre unas y otras.

Longitud

Distancia que existe entre un punto cualquiera y el meridiano de Greenwich; medida sobre el paralelo que pasa por dicho punto.

Longitud de onda (λ)

Se define como $\lambda = v/f$, donde v es la velocidad de fase y f es la frecuencia de la onda. Cada tipo de radiación tiene diferente longitud de onda. Las ondas de radio tienen la longitud de onda más grande, mientras que los rayos gamma la tienen más pequeña.

Meteorología

Ciencia del tiempo atmosférico. Trata del estudio de la atmósfera y de los fenómenos y procesos que en ella ocurren.

Mesósfera

Capa atmosférica que se ubica a entre 50 y 80 km de altura y que se caracteriza por no presentar vapor de agua y por una disminución de la temperatura. Además, por efecto de la radiación solar, en esta etapa las moléculas de oxígeno se separan y dan lugar a las moléculas de ozono.

Nubes

Conjunto de diminutas gotas de agua líquida o sólida suspendido en la atmósfera.

Ozono

Molécula triatómica de oxígeno (O₃) que se produce principalmente en la alta estratósfera por la disociación de moléculas provocada por la radiación ultravioleta que emite el Sol. El ozono absorbe esta radiación a longitudes de onda de entre 0,2 y 0,3 micras. La mayor concentración de este elemento se encuentra entre los 20 y 25 km de altitud, en la ozonósfera.

Perihelio

Punto en la órbita de un planeta en el que se encuentra más cercano al Sol. En el caso de la Tierra, sucede a principios de enero.

Plano orbital

Plano que describe la Tierra en su movimiento de traslación alrededor del Sol.

Precipitación

Partículas de agua líquidas o sólidas que caen desde la atmósfera hacia la superficie terrestre.

Presión atmosférica

Peso de una columna de masa de aire atmosférica sobre un área.

Pronóstico meteorológico

Pronóstico del estado del tiempo, es decir, la predicción del estado futuro de las condiciones atmosféricas. Para esto se utilizan métodos observacionales o modelos computacionales y matemáticos.

Radiación solar

Forma en que la energía o las partículas se propagan. La transferencia de calor por radiación se da por medio de ondas electromagnéticas que pueden propagarse de igual manera en un medio material que en la ausencia de este. Los cuerpos oscuros absorben la mayor parte de la radiación que reciben; en cambio, los más claros reflejan más radiación que la que absorben.

Sequia

Es un evento climático extremo de origen natural, que resulta de la deficiencia de lluvias considerablemente inferiores al comportamiento normal de precipitación, generando impactos negativos en un área o región determinada.

Temperatura ambiente

Temperatura del aire registrada en el instante de la lectura de un termómetro.

Temperatura máxima

Mayor temperatura registrada en un día, que se presenta entre las 13:00 y 14:00 horas.

Temperatura media

Promedio entre la temperatura máxima y la temperatura mínima del día.

Temperatura mínima

Menor temperatura registrada en un día, que se presenta entre las 05:00 y 6:00 horas de la mañana.

Termómetro

Instrumento que se utiliza para medir la temperatura. Consiste en un tubo de cristal graduado que contiene otro tubo relleno de líquido. Este líquido se dilata o comprime según la temperatura y, de acuerdo a la altura que marque al cambiar, se lee en la escala graduada.

Termósfera

Capa atmosférica entre los 80 y 450 kilómetros de altura, que se caracteriza por el aumento continuo de la temperatura.

Tiempo

Situación o estado de la atmósfera en un determinado momento y lugar. Refleja las condiciones atmosféricas: temperatura, humedad, viento, presión, etc. No debe confundirse con el tiempo que marca el reloj (tiempo astronómico).

Tormenta

Precipitación en forma de chubasco acompañada por vientos fuertes y provocada por una nube del tipo cumulonimbo.

Tropósfera

Es la capa más baja de la atmósfera, donde la temperatura del aire normalmente decrece con la altura (hasta 7 u 8 km sobre los polos y 16 o 17 km en el ecuador). En promedio, la temperatura en esta capa disminuye a razón de 6,5 °C/km. En esta capa ocurren todos los procesos atmosféricos responsables del tiempo y el clima.

Tropopausa

Región límite entre la tropósfera y la estratósfera.

Vapor de agua

Vapor que proviene de la evaporación de las superficies acuáticas (mar, lagos, ríos, etc.) y la evapotranspiración de los organismos vivos. En nuestro planeta alcanza hasta 4 % de la composición atmosférica; sin embargo, este gas juega un papel muy importante en la formación de los fenómenos meteorológicos.

Viento

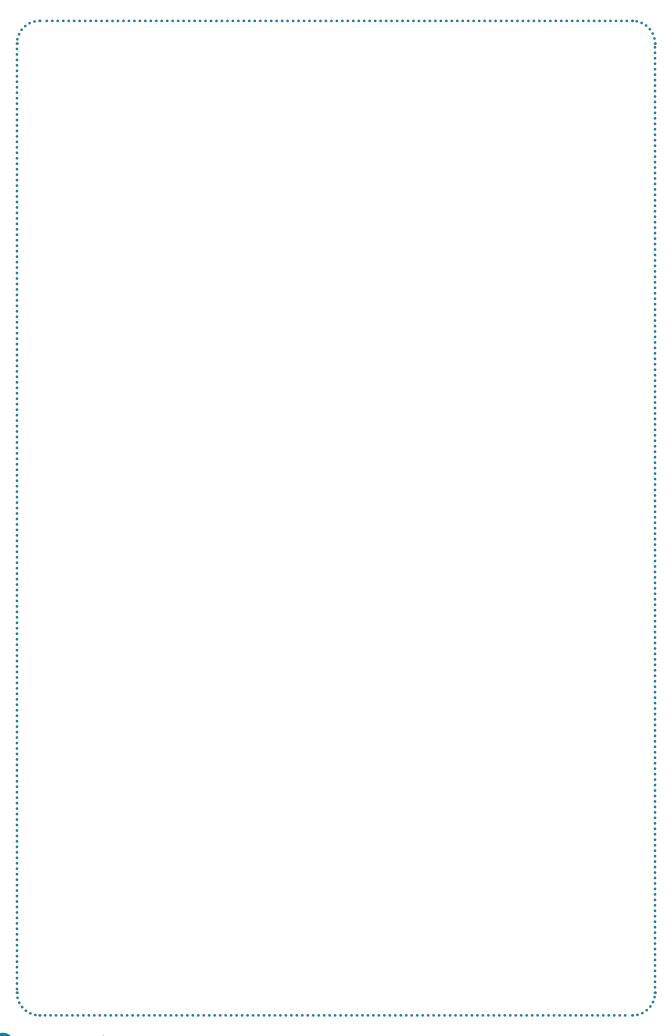
Movimiento del aire que está presente en la atmósfera, especialmente en la tropósfera, producido por la variación de la presión atmosférica.

Vientos alisios

Sistema de vientos relativamente constantes en dirección y velocidad que soplan en ambos hemisferios, desde los 30° de latitud hacia el ecuador con dirección noreste en el hemisferio norte y sureste en el hemisferio sur.

Adaptado de:

- · El tiempo Tutiempo Network, S.L. (s/f).
- · World Meteorological Organization (s/f).



Referencias

- Ahrens, D. C.; Jackson, P. y Jackson, C. (2009). Meteorology today: An introduction to weather, climate, and the environment. Belmont: Brooks/Cole, Cengage Learning. Recuperado de http://www.nelsonbrain.com/content/ahrens00391_0176500391_02.01_chapter01.pdf
- Bell, M.; Davis, D. y Fletcher, T. (2004). A retrospective assessment of mortality from the London smog episode of 1952: The role on influenza and pollution. *Environmental Health Perspectives*, s/l, volumen 112, año 1, pp. 6-8.
- Brooks, T. M.; Mittermeier, R.A.; Da Fonseca, G. A.; Gerlach, J.; Hoffmann, M.; Lamoreux, J.F.; Mittermeier, C.G.; Pilgrim, J.D. y Rodrigues, A.S. (2006). Global Biodiversity conservation priorities. *Science*, s/l, volumen 313, pp. 58-61.
- Brusseau, M.; Famisan, G. y Artiola, J. (2004). «Chemical contaminants». En Artiola, J.; Pepper, I. y Brusseau, M. *Environmental monitoring and characterization*. Londres: Elsevier, pp. 299-312.
- Earls, J. (1998). *The character of Inca and Andean agriculture*. Lima. Recuperado de http://macareo.pucp.edu.pe/~jearls/documentosPDF/theCharacter.PDF
- Echevarría, A. I. y Miazzo, R. (2002). El Ambiente en la producción animal. Material de enseñanza. Córdoba: Universidad Nacional de Río Cuarto. Recuperado de http://www.produccion-animal.com.ar/clima_y_ambientacion/01-el_ambiente_en_la_produccion_animal.pdf
- Egúsquiza, R. y Catalán, W. (2011). *Manejo integrado de papa*. Cuzco. Recuperado de http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/CapacitacionesProductores/Papa/MANEJO_INTEGRADO_DE_PAPA.pdf
- El Comercio (2017). Pronostican descenso de temperaturas nocturnas en la sierra sur. Perú. Recuperado de http://elcomercio.pe/peru/pronostican-descenso-temperaturas-nocturnas-sierra-sur-444419
- Environmental Protection Agency (2012). What are the six common air pollu-tants. Recuperado de http://www3.epa.gov/airquality/urbanair/
- Gobierno de España (s. f.). Cuentos infantiles. Recuperado de http://www.aemet.es/es/conocermas/meteoeduca/cuentos infantiles
- Gomes, R. (2006). Weather and climate and animal production. En World Meteorological Organization (editores). Update of the guide to agricultural meteorological practices. Ginebra: Autor.
- Gómez, B. (2005). Weather, climate and tourism: A geographical perspective. Annals of Tourism Research. s/l, volumen 32, número 3, pp. 571-591.
- Gruijl, F. R. (1999). Skin cancer and solar UV radiation. European Journal of Cancer, s/l, volumen 35, número 14, pp. 2003-2009.
- Huddart, D. y Stott, T. (2010). Earth Environments: Past, present and future. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. (3 de abril de 2018). Perú en cifras. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/

- Ita Maguiña, N.; Rosario Guerrero, A. M.; Orozco Porta, R. K. y García Vilca, T. (2016). Popularización de la Meteorología en la Educación Básica Regular Secundaria. Guía para el docente. Huancayo: Autor.
- Juan D y Beatriz (7 de mayo de 2016). Canciones infantiles. Ciudad Arcoíris [archivo de video]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?V=7b1dex2cfry
- Leiva, A. (9 de agosto de 2017). Ozzy Ozono. El riesgo de la destrucción de la capa de Ozono. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?V=wdnenabvhee&t=24s
- Ministerio de Agricultura del Perú (2006). *Plan Nacional de Desarrollo Ganadero 2006-2015*. Lima, Perú: Ministerio de Agricultura del Perú, Comisión Técnica Plan Ganadero Nacional.
- Ministerio de Agricultura y Riego (2013). *Papa: principales aspectos agroeconómicos*. Lima: Ministerio de Agricultura y Riego Dirección de Información Agraria. Recuperado de http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/agroeconomia/2014/papa_2014.pdf
- Ministerio del Ambiente (2014). Conciencia ambiental. Desde la escuela. Guía del maestro Globe Perú. Lima: Autor.
- Ministerio del Ambiente (s/f). Organismos adscritos. Lima: Autor. Consultado el 12 de febrero de 2018. Recuperado de http://www.minam.gob.pe/?el-ministerio=organismosadscritos
- Olds, W. J.; McKinley, A. R.; Moore, M. R. y Kimlin, M. G. (2008). In vitro model of vitamin D3 (Cholecalciferol) synthesis by UV radiation: Dose-response relationships. *Journal of Photochemistry and Photobiology*, s/l, volumen 93, pp. 88-93.
- PNUD Perú (20 de marzo de 2017) [archivo de video en Facebook]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?V=qbs 10lnh64
- Prevención ACHS (7 de febrero de 2011). Prevención de Radiación Solar (UV) [archivo de video]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?V=EPZ0m4W2MiE
- Senamhi Perú (4 de octubre de 2016). Aprende con el Senamhi Tiempo vs Clima. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?V=nrz_pxcq92s
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú y Ministerio de Agricultura (2011). Manual de observaciones fenológicas (Publicación 052-2011-AG-DVM). Lima: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú y Ministerio de Agricultura del Perú.
- Tarbuck, E. J. y Lutgens, F. K. (2000). Ciencias de la Tierra: Una Introducción a la geología física. Madrid: Prentice Hall.
- Trenberth, K.; Fasullo, J. y Kiehl, J. (2009). Earth's global energy Budget. *Bulletin of the American Meteorological Society*, s/l, volumen 90, número 3, pp. 311-323.
- Vélez de Villa, E. (2013). Factores de origen ambiental que afectan la producción de leche en vacunos bajo pastoreo semi-intensivo. Lima: UNMSM. Consultado el 18 de marzo de 2018. http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/Articulo_velez.pdf
- Wallace, J. M. y Hobbs, P. V. (2006). *Atmospheric Science: An introductory survey*. Burlington: Academic Press.

Bibliografía

- Brack Egg, A. y Mendiola, C. (2000). Ecología del Perú. Lima, Perú: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Editorial Bruño.
- Centro de Investigación y Desarrollo de la Educación CIDE (2001). Promoviendo aprendizajes significativos a través de proyectos integradores. Lima, Perú
- Claybourne, A.; Doherty, G.; Treays. R. y Navarro, A. (2001). Enciclopedia del planeta Tierra. Usborne. Estados Unidos de América: Editorial Scholastic.
- Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro Concyteq (2007). Manual de experimentos para preescolar. México.
- Instituto de Ciencias y Humanidades (2009). *Geografía: sociedad y naturaleza*. Asociación Fondo de Investigadores y Editores. Lima, Perú: Lumbreras Editores.
- Ministerio de Educación del Perú (2010). La hora del juego libre en los sectores: guía para educadores de servicios educativos de niños y niñas menores de 6 años. Lima, Perú: Autor.
- Ministerio de Educación del Perú (2013). *Guía para el trabajo con padres y madres de familia de Educación Inicial Ciclo II. Lima*, Perú: Autor.
- Ministerio de Educación del Perú (2013). *Interculturalidad en la escuela* (segunda edición). Lima, Perú: Autor.
- Ministerio de Educación del Perú (2013). Rutas del aprendizaje: ¿Cómo desarrollamos proyectos en el aula? Proyecto: Organizamos nuestra aula Fascículo 1, Ciclo II. Lima, Perú: Autor.
- Ministerio de Educación del Perú (2013). Rutas del aprendizaje: Convivir, participar y deliberar para ejercer una ciudadanía democrática e intercultural Fascículo general 1. Lima, Perú: Autor.
- Ministerio de Educación del Perú (2016). Cartilla para el uso de las unidades y proyectos de aprendizaje (ciclo II). Lima, Perú: Autor.
- Ministerio de Educación del Perú (2016). Proyectos de Aprendizaje Ciclo II. Aulas de 4 y 5 años y multiedad de Educación Inicial. Lima, Perú: Autor.
- Presidencia del Consejo de Ministros del Perú (2017). Plan Multisectorial ante heladas y friaje 2017. Lima, Perú.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD (2017). PNUD Perú [archivo de video]. Recuperado de https://www.youtube.com/user/PNUDPER
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú Senamhi (2016). Cuidémonos de las Heladas ¡Abrígate Perú! Historieta que explica lo que ocurre durante la presencia de la Heladas en las zonas más altas de nuestro Perú. Lima, Perú.

- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú Senamhi (2016). ¡El Club de los Protectores contra la radiación UV! Historieta que explica acerca de la radiación solar ultravioleta y sus efectos. Lima, Perú.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú Senamhi (2016). El fenómeno El Niño en el Perú. Historieta que explica cómo se produce el fenómeno El Niño y sus características en nuestro país. Lima, Perú.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú Senamhi (2016). Popularización de la meteorología en la Educación Básica Regular Inicial. Guía para el docente. Lima, Perú.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú Senamhi (2017). Senamhi Perú. Recuperado de https://www.youtube.com/user/senamhiperu
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú Senamhi (2017). Willay Midiendo el tiempo sin instrumentos. Lima, Perú.
- World Meteorological Organization WMO (2017, mayo 29). Por qué el mundo necesita meteorólogos. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=YcGOJ5n-CRQ



Índice de figuras

Figura 1.	Tiempo y clima en la estación de Puno	
Figura 2.	Fases fenológicas de la papa	
Figura 3.	La papa y su relación con las condiciones meteorológicas	22
Figura 4.	La rancha	
Figura 5.	El gorgojo de los Andes	23
Figura 6.	Efectos de los eventos meteorológicos extremos en	
	el cultivo de la papa	
Figura 7.	Efecto de la temperatura en la producción de leche	
Figura 8.	Efecto de la sequía en el ganado	24
Figura 9.	Influencia del fotoperiodo en la reproducción del ganado	25
Figura 10.	Turismo afectado por fenómenos naturales	26
Figura 11.	Proceso de decisión	27
Figura 12.	Proceso de planificación	28
Figura 13.	El tiempo y las actividades de recreación	28
Figura 14.	Tipos de radiación ultravioleta	30
Figura 15.	Algunas características físicas de los planetas del sistema solar	36
Figura 16.	Movimiento de traslación y las estaciones en el hemisferio sur	37
Figura 17.	Movimiento de rotación de la Tierra y el ciclo día-noche	37
Figura 18.	Estructura interna de la Tierra	38
Figura 19.	Algunas características físicas del Perú	. 40
Figura 20.	Áreas naturales protegidas de Perú	41
Figura 21.	Principales actividades económicas en las distintas regiones	
	de Perú	42
Figura 22.	Distribución de la población peruana de acuerdo al	
	censo del 2007	43
Figura 23.	Cuencas hidrográficas e intercuencas de Perú	
_	Estructura vertical de la atmósfera	
_	Evolución de una tormenta	
Figura 26.	Espectro de radiación electromagnética	. 52
_	Balance de la radiación en W/m²	
_	Comportameinto de la ROL y los gases de efecto invernadero	
	Variación latitudinal de la radiación solar incidente	
	Las estaciones del año	
C	Ángulo de inclinación de la Tierra	
	Duración del día solar respecto a la latitud	
_	Movimiento aparente del Sol y la radiación incidente	
	Influencia de las nubes en la radiación incidente	

Índice de tablas

Tabla 1. Necesidades del turista	29
Tabla 2. Los seis contaminantes más importantes del aire	32
Tabla 3. Instituciones adscritas al Ministerio del Ambiente	45
Tabla 4. Instituciones que nos proporcionan productos y servicios	
relacionados con el ambiente	46
Tabla 5 Composición química de la atmósfera	47

EL PERÚ PRIMERO





Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra

Embajada de Suiza en el Perú

Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE

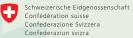






Implementado por:





Swiss Confederation

Federal Department of Home Affairs FDHA
Federal Office of Meteorology and Climatology MeteoSwiss

MeteoSwiss