PROFESORA: MARÍA VALENCIA M.
CURSO: 3° MEDIO A – B
ASINATURA: FÍSICA DIFERENCIADO.

UNIDAD3.
CAMBIO CLIMÁTICO: DEL SABER A LA ACCIÓN SOSTENIBLE.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD
Esta unidad busca que los estudiantes analicen críticamente la emergencia climática y sus alcances en la sociedad, las tecnologías y los sistemas naturales; que tomen consciencia y propongan soluciones sostenibles de acción por el cambio climático sobre la base de la integración de las ciencias físicas con otras ciencias y áreas de conocimiento, considerando interrogantes como: ¿por qué se atribuye un origen antropogénico al cambio climático actual? ¿Cómo se explica la dinámica sistémica de la naturaleza? ¿De qué manera el cambio climático afecta a nuestra generación y a las próximas? ¿Cómo la Física, junto con otras ciencias, puede favorecer el diseño de propuestas de acción por el cambio climático?

OA 1 Analizar, con base en datos científicos actuales e históricos, el fenómeno del cambio climático global, considerando los patrones observados, sus causas probables, efectos actuales y posibles consecuencias futuras sobre la Tierra, los sistemas naturales y la sociedad.

OBJETIVO: Desarrollar un marco conceptual sobre la base de las ciencias físicas y conocimientos sobre sistemas requeridos para aproximarse a la comprensión del cambio climático.

Inicio: ¿Cómo las ciencias físicas nos ayudan a comprender el cambio climático? REGISTRE LA RESPUESTA EN SU CUADERNO.

Desarrollo de la actividad1:

Activación

- ✓ **Los estudiantes observan la siguiente imagen y, posteriormente, responden algunas preguntas.**

1. ¿Qué concepto engloba toda la información de la imagen? Expliquen.

2. ¿El pronóstico que transmiten los canales de televisión cada noche o cuando investigamos a través del celular se refieren al clima o al tiempo atmosférico?, ¿por qué?

3. Muchas personas afirman que “el clima cambia todos los días”. ¿Están de acuerdo con la afirmación? Argumenten brevemente.

4. ¿El clima refleja la diversidad de estados del tiempo atmosférico?

5. ¿Qué beneficios tiene conocer el tiempo atmosférico y el clima de un lugar?

6. ¿Cómo describirían el tiempo atmosférico de hoy en su comuna? ¿Se relaciona este tiempo con la estación del año actual y con la zona climática en la que se encuentran?, ¿por qué?

Observaciones
• Es relevante tener en cuenta que, en rigor, este contenido no es de física pura.
• La activación también podría ser complementada a través del recurso Norte claro, sur oscuro. Explicaciones científicas a relatos y dichos populares de fenómenos meteorológicos, disponible en: http://www.cr2.cl/wpcontent/uploads/2018/07/libro-norteclaro-suroscuro.pdf
• Existe una tendencia a pensar que estos contenidos son "fáciles". No obstante, poco a poco se va dimensionando la complejidad, por lo que se recomienda ir paso a paso desde lo más simple.
• Apoyar el desarrollo de los aprendizajes con algún documento o video que les haga recordar el origen de las estaciones del año y de las zonas climáticas.
• Les sugiero, también, que investiguen y analicen cómo entendían el tiempo atmosférico y el clima nuestros antepasados, y cómo se relaciona con los saberes actuales de la ciencia.
• Una última sugerencia, pueden ver en su tiempo libre el documental La Tierra desde el espacio, componentes del clima global, de National Geographic, disponible en YouTube.

- ✓ **En seguida, los estudiantes proceden a relacionar las siguientes imágenes con los conceptos de estaciones del año, tiempo atmosférico y clima, y socializan la justificación en cada caso.**

Observaciones
• No existe una única relación correcta, pues, de alguna manera, el conjunto de los conceptos abordados puede ser utilizado para la reflexión en todas las imágenes. Probablemente, habrá una tendencia a relacionar a partir de los patrones naturales que han observado durante su vida, pero todo va a depender del punto de vista con que quieran analizar cada caso.
• Tome una o dos imágenes y destaque nuevamente la diferencia entre tiempo atmosférico y clima.

PROFESORA: MARÍA VALENCIA M.
CURSO: 3° MEDIO A – B
ASINATURA: FÍSICA DIFERENCIADO.

Desarrollo de la actividad2:

<u>Interpretación para aproximarse al concepto de cambio climático</u>

- ✓ Los estudiantes leen los siguientes titulares y responden los desafíos posteriores.

Responda las siguientes preguntas en su cuaderno:

1. Define con tus propias palabras el concepto de cambio climático.
2. ¿Por qué se han vuelto frecuentes las noticias sobre cambio climático?
3. ¿Qué piensan y sienten cuando leen o les hablan del cambio climático?
4. ¿Piensan que las personas, en general, comprenden el cambio climático? Elaboren, al menos, dos razones.

- ✓ **En seguida, a partir de la lectura de la siguiente definición oficial sobre el "cambio climático" adoptada por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) de la Organización de las Naciones Unidas, reflexionan y responden posteriormente algunas preguntas:**

"La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como "cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables".

Responda las siguientes preguntas en su cuaderno:

1. ¿Qué preguntas o dudas les surgen tras la lectura?
2. ¿El texto se refiere al tiempo atmosférico, cambio climático o a la variabilidad climática? Argumenten brevemente.
3. ¿Por qué la CMNUCC atribuye directa o indirectamente el cambio climático a la acción humana? Expliquen
4. ¿Con la información entregada, se puede atribuir el 100% de la responsabilidad del cambio climático a la actividad humana? Argumenten brevemente.
5. ¿Piensas que la definición sobre el concepto de cambio climático del IPCC es entendible por cualquier persona? ¿Por qué?
6. ¿La información explicitada, es suficiente para dimensionar científicamente los procesos involucrados en el fenómeno del cambio climático? Argumenten.
7. ¿Qué coincidencias o diferencias se presentan entre la definición leída y la redactada por ustedes?

Observaciones

• Es importante mencionar que cambio climático no es lo mismo que variabilidad climática. La variabilidad climática corresponde a las fluctuaciones del clima que se han presentado en diversas escalas de tiempo y espacio durante la historia de la Tierra.

• En caso de que tengan dudas sobre el equipo de IPCC, se sugiere investigar más sobre los integrantes: quiénes lo componen; cómo se organizan y en qué contextos; si hay o no investigadores representantes de Chile, entre otros aspectos.

Desarrollo de la actividad3:

Relación entre sistema climático y cambio climático.

¿qué entienden por el concepto de sistema? ¿Qué sistemas conocen?, ¿cuáles son sus características?

Los sistemas termodinámicos se clasifican en abiertos, cerrados o aislados. El **sistema abierto** es aquel donde energía y materia pueden entrar o salir del sistema. El **sistema cerrado** es aquel donde hay transferencia únicamente de energía. El **sistema aislado** no permite ni la entrada ni la salida de energía o materia.

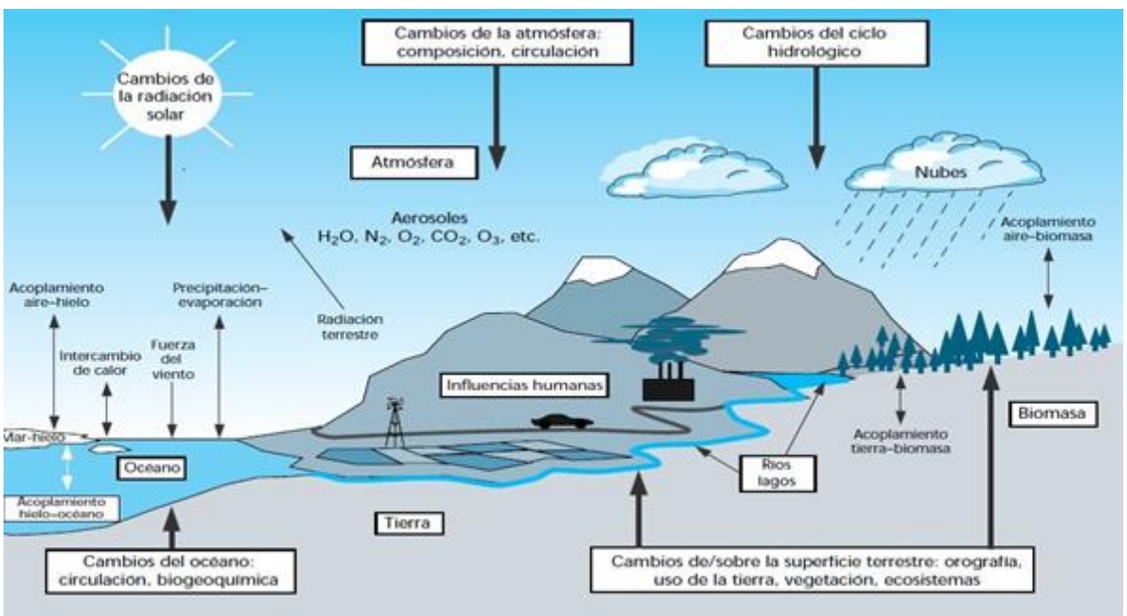
En termodinámica, **un sistema** es la parte o porción del Universo que está siendo estudiada. El sistema típicamente consiste de una cantidad específica de sustancia(s) química(s) o materia dentro de unos límites definidos. Todo lo que se encuentra fuera de los límites del sistema se clasifica como **alrededores**. Un sistema puede ser la Tierra o un recipiente con agua en la mesa de la cocina.

Estado de un **Sistema**. Es el conjunto de variables necesario para describir el status del **sistema** en algún momento determinado. Es la condición **que** guarda el **sistema** bajo estudio en un momento determinado.

Observaciones

• Se sugiere que en caso de profundizar, la comprensión de la dinámica del sistema climático como un problema complejo, existen varios videos en internet que pueden servir de apoyo, por ejemplo, el documental Sistemas complejos, del Instituto de Física de la UNAM: https://www.youtube.com/watch?v=1CCXfFSkr6g

- ✓ **Los estudiantes analizan la siguiente representación sobre interacciones entre los componentes del sistema climático (atmósfera, litósfera, hidrósfera, criósfera y biósfera), respondiendo luego a algunos desafíos.**



Responda las siguientes preguntas en su cuaderno:

1. Identifiquen en la representación los elementos que corresponden a la atmósfera, hidrósfera, litosfera, criósfera y biósfera.

2. Expliquen desde las ciencias físicas las interacciones entre los componentes del sistema climático. Además, respondan: ¿cómo aportan estas interacciones a su complejidad?

3. ¿Por qué la teoría de la complejidad contribuye al estudio del sistema climático?
4. ¿Por qué se dice que el estudio del sistema climático y sus componentes es necesario para comprender la complejidad del cambio climático? Argumenten.

Observaciones

•La comprensión del sistema climático es un desafío complejo incluso para los especialistas, pues, en rigor, se requiere del conocimiento de otras áreas del saber y de una perspectiva sistémica a la que no estamos acostumbrados.
• Es importante destacar que los componentes del sistema climático son diferentes en composición, propiedades físicas, estructura y comportamiento, pero, aun así, todos ellos están interconectados entre sí a través de flujos de masa, energía y momento, constituyéndose como “subsistemas” abiertos.
• Tener presente que el sistema climático evoluciona en el tiempo bajo la influencia de su propia dinámica interna y, además, debido a forzamientos externos como las erupciones volcánicas, las variaciones solares y los forzamientos antropogénicos.
• Enfatizar que las interacciones entre los diferentes componentes del sistema climático son no lineales, pues el resultado de la misma puede retroalimentar positiva o negativamente la perturbación original, es decir, amplificarla o inhibirla. Por ejemplo, un incremento de la temperatura del aire aumentaría la evaporación del agua de los océanos, lo que tendría asociado un incremento de la concentración de vapor de agua en la atmósfera. Pero, al ser un gas de efecto invernadero, una mayor concentración de vapor de agua incrementaría la temperatura del planeta, lo cual, a su vez, favorecería nuevamente el incremento de la evaporación del agua de los océanos. En este ejemplo, se ve claramente cómo, tras la interacción, la perturbación original (incremento de la temperatura del aire) se ve amplificada. A este tipo de mecanismo se le conoce como retroalimentación positiva (Martín-Gómez, 2016). Como propuesta, se sugiere investigar la retroalimentación “hielo-albedo”.
• Es fundamental leer el informe del IPCC sobre las bases físicas del cambio climático. Ya que aparecen varias relaciones entre variables, respuestas a preguntas frecuentes, además de gráficos muy claros. Estos pueden ser usados complementariamente en las actividades. La versión resumida del documento está disponible en https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SPM_brochure_es.pdf

Cierre: ¿Qué hicimos hoy? ¿Qué te pareció la actividad? ¿Cuánto tiempo necesitaste para desarrollar cada una de las actividades?

Referencia bibliográfica/links páginas web:

- ✓ Programa de Estudio Física 3° o 4° Medio, para formación diferenciada. Ministerio de Educación 2019.
- ✓ Cambio Climático.http://archivos.meteochile.gob.cl/portaldmc/meteochile/agrometeorologia/documentos/ImagenDidacticaCambioClimatico.pdf
- ✓ Dirección Meteorológica de Chile. (2018). https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/publicaciones/reporteClimatologico/2018
- ✓ Fundación Española para la Ciencia y Tecnología (2009). Meteorología y Climatología. Semana de la Ciencia y la Tecnología. Recuperado de https://cab.intacsic.es/uploads/culturacientifica/adjuntos/20130121115236.pdf
- ✓ Informe IPCC (2013). Cambio Climático. Bases físicas. https://archive.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/wg1/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf

OBJETIVO: Reflexionar, investigar y aplicar conocimientos físicos para la comprensión de las interacciones y dinámica sistémica entre componentes de la naturaleza, considerando su relación con el sistema climático y sus impactos en los territorios.

Inicio: ¿Cómo se relacionan los fenómenos naturales y socioambientales locales con los globales? REGISTRE LA RESPUESTA EN SU CUADERNO.

PROFESORA: MARÍA VALENCIA M.
CURSO: 3° MEDIO A – B
ASINATURA: FÍSICA DIFERENCIADO.

Desarrollo de la actividad:

Activación

- ✓ A modo de introducción, los estudiantes inician una reflexión colectiva sobre un estudio de la NASA que afirma que "El polvo del desierto del Sahara alimenta los bosques amazónicos", cuyo recurso audiovisual está disponible en https://ciencia.nasa.gov/cienciasespeciales/29apr_amazondust

Responda las siguientes preguntas en su cuaderno:

1. ¿Conocen algún otro fenómeno natural que funcione a tal escala?

2. ¿Qué preguntas le surgen al respecto?

3. ¿Cómo se puede explicar el fenómeno en estudio?

4. ¿Podríamos decir que este fenómeno se relaciona con el "efecto mariposa"? Expliquen.

5. ¿Se relaciona este fenómeno con la teoría Gaia? Expliquen.

Observaciones

• Se interpreta el dinamismo terrestre desde la teoría Gaia, cautelando el trabajo original de James Lovelock, que está enmarcado en el formato científico tradicional. Esto favorece, además, la reflexión sobre aspectos de la naturaleza de las ciencias, como el carácter inacabado del conocimiento científico, y los alcances y limitaciones de los modelos explicativos. Podría incluso leer en conjunto el artículo ¿Es Gaia una teoría adelantada a su tiempo o una broma vitalista?, publicado en la revista Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, disponible en: https://eprints.ucm.es/34128/1/88677-133033-1PB.pdf

Cierre: ¿Cuánto tiempo necesitaste para realizar la actividad? ¿En qué piensas que debes mejorar?

Referencia bibliográfica/links páginas web:

- ✓ La física del océano y la atmósfera. http://difusion.df.uba.ar/Voluntariados/La%20f%C3%ADsica%20del%20Oc%C3%A9ano%20completo.pdf
- ✓ Explorador Climático. Recuperado de http://explorador.cr2.cl/
- ✓ Reporte anual de la evolución del clima en Chile. http://archivos.meteochile.gob.cl/portaldmc/meteochile/documentos/Reporte2017_DMC_Inter.pdf
- ✓ Heladas en Chile. Recuperado de http://archivos.meteochile.gob.cl/portaldmc/meteochile/agrometeorologia/documentos/ImagenDidacticaHeladasChile.pdf
- ✓ Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales. http://www.olca.cl/oca/index.htm

OBJETIVO: Reflexionar sobre los alcances del cambio climático e integrar conocimientos de las ciencias físicas con otros saberes para la evaluación y diseño de proyectos de acción sostenible por el cambio climático.

Acción por el cambio climático ¿cuál es mi parte en todo esto?

Desarrollo de la actividad1:

Reflexión sobre los alcances del cambio climático

- ✓ Con la finalidad de favorecer la sensibilización y la consciencia sobre los alcances del cambio climático, los estudiantes observan imágenes y responden posteriormente algunas preguntas.

PROFESORA: MARÍA VALENCIA M.
CURSO: 3° MEDIO A – B
ASINATURA: FÍSICA DIFERENCIADO.

Responda las siguientes preguntas en su cuaderno:

1. ¿Por qué las imágenes se consideran evidencias y proyecciones futuras del cambio climático? Argumenten.

2. ¿Cómo explican que habiendo tantas evidencias del cambio climático por acción antropogénica continúen las prácticas no responsables?

3. ¿Por qué si dañamos los ciclos naturales nos dañamos a nosotros mismos? Argumenten brevemente.

4. ¿Qué razones permiten explicar la falta de acciones sostenibles y regenerativas? Expliquen.

5. ¿En qué tipo de planeta quieren que sigan viviendo sus seres queridos y las próximas generaciones?

6. ¿Qué opinan sobre el optimismo tecnológico, que plantea que las ciencias siempre encontrarán una respuesta a nuestros problemas?

Desarrollo de la actividad2:

<u>Evaluación de imágenes sobre acciones sostenibles</u>

- ✓ Los estudiantes observan imágenes y evalúan si son soluciones coherentes con el desarrollo sostenible y la regeneración territorial, guiados por las siguientes preguntas:

Registre la respuestas en su cuaderno.

1. ¿Cuál piensan que es el propósito principal de la acción/objeto en estudio?
2. ¿Los elementos o materiales que observan en la acción/objeto parecen ser contaminantes? Expliquen.
3. ¿La adquisición y uso de estos materiales parece implicar grandes gastos?
4. ¿Favorece esta acción/objeto a la reducción de gases de efecto invernadero o al ahorro de energía?
5. ¿Podría afirmar que desde una perspectiva física es una solución sostenible? Argumenten.

6. ¿Qué conocimientos y principios de las ciencias físicas parecen estar involucrados en la acción/objeto en estudio?

7. Expliquen los alcances de la acción/objeto en estudio en la sociedad y en los componentes del sistema climático.

8. ¿Es una práctica/objeto viable en el territorio donde vivo? Argumenten.

Observaciones

• Busquen y seleccionen soluciones de su propio interés.

• Otras posibles soluciones posibles de investigar y evaluar son: paneles solares de bajo costo, reutilización y reciclaje eficiente de materiales, aumento de áreas de conservación de bosques nativos, descarbonización de la matriz energética, aumento de eficiencia energética y durabilidad de tecnologías, electrificar el transporte público, arquitectura bioclimática y sustentable, bosques y jardines comestibles, ecoaldeas y ecociudades, reducción del consumo de carne, estufa rocket, ecoturismo regenerativo, entre otras.

• El uso de una fuente de energía renovable no implica necesariamente la no generación de residuos.

• Se sugiere que busquen información sobre las diversas formas de generación de energía eléctrica que se utilizan en Chile y el mundo, considerando sus usos, ventajas y desventajas en la sociedad y en el ambiente.

• Además, les sugiero que vean el video ¿Qué es la eficiencia energética?, disponible en el canal de YouTube Sostenibilidad Energética.

Cierre: ¿Qué dificultades tuviste? Descríbelas. ¿Cómo las superaste?

Referencia bibliográfica/links páginas web:

- ✓ Cambio climático: Consecuencias y desafíos para Chile. https://cambioglobal.uc.cl/images/publicacionesextension/1_2008_Cambio_Climatico_Consecuencias_Desafios.pdf
- ✓ Informe IPCC (2013). Cambio Climático. Bases físicas. Recuperado de https://archive.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/wg1/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf
- ✓ Informe IPCC (2014). Cambio climático. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Recuperado de https://archive.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/wg2/WGIIAR5-IntegrationBrochure_es.pdf

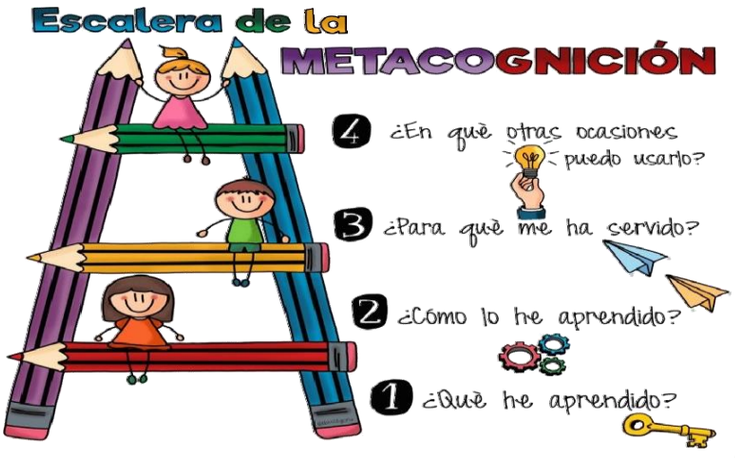
PROFESORA: MARÍA VALENCIA M.
CURSO: 3° MEDIO A – B
ASINATURA: FÍSICA DIFERENCIADO.

ANOTA EN TU CUADERNO LA IDENTIFICACIÓN DE CADA CLASE, COMO TAMBIÉN EL DESARROLLO DE CADA UNA DE LAS CLASES Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE SUGERIDAS

SEAN EXTREMADAMENTE ORDENADOS, PONIENDO FECHAS, TÍTULOS DE LA ACTIVIDAD, ETC.

AL FINALIZAR CADA UNA DE SUS CLASES, DEBE TRANSCRIBIR ESTE CUADRO EN SU CUADERNO Y RESPONDER LAS PREGUNTAS QUE APARECEN ELLA.

Fuentes de información

Recuerda que durante el proceso de aprendizaje debes recurrir al mayor número de fuentes de información y estrategias de estudio.

Autoevaluación