

Actividad 1. ¿Cuál es el rol de los saberes ancestrales en la comprensión actual del cosmos?

PROPÓSITO DE LA ACTIVIDAD

Que los estudiantes investiguen y reflexionen sobre las cosmogonías de pueblos originarios de diversos lugares del mundo, y su rol en la comprensión actual del cosmos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA 2

Comprender, basándose en el estudio historiográfico, las explicaciones científicas sobre el origen y la evolución del universo.

OA a

Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes.

OA b

Planificar y desarrollar investigaciones que permitan recoger evidencias y contrastar hipótesis, con apoyo de herramientas tecnológicas y matemáticas.

OA f

Desarrollar y usar modelos basados en evidencia, para predecir y explicar mecanismos y fenómenos naturales.

ACTITUDES

Pensar con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias.

Trabajar con empatía y respeto en el contexto de la diversidad, eliminando toda expresión de prejuicio y discriminación.

DURACIÓN

9 horas pedagógicas.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Observación directa del cielo nocturno

- Los estudiantes, a partir de la observación directa del cielo nocturno de su localidad, responden:
 - ¿Cuándo fue la última vez que observaste un cielo estrellado? Describan lo observado.
 - ¿Con qué frecuencia observan el cielo nocturno y con qué finalidad?
 - ¿Qué cuerpos celestes identifican con facilidad en el cielo? Descríbanlos.
 - ¿Observamos el mismo cielo nocturno independiente de la latitud en la que nos encontremos? Explica.
 - ¿Qué preguntas les surgen al observar el cielo nocturno? Regístrenlas.
 - ¿Lo que observamos hoy en el cielo habrá sido observado también por nuestros abuelos y bisabuelos, y por los abuelos y bisabuelos de ellos? ¿Y lo que observaron ellos en el cielo, habrá sido visto también por los pueblos originarios? Expliquen.

Observaciones al docente

- Para la realización de la observación astronómica nocturna, elegir idealmente una noche despejada de nubes, lo más clara posible, ubicarse en el lugar más oscuro que se pueda (sin contaminación lumínica) y, especialmente, sin la presencia directa de la Luna. Preocuparse, también, de que sea un lugar seguro para los estudiantes.
- Hay que explicarles a los estudiantes que, previo a observar al cielo, el ojo humano debe acostumbrarse a la oscuridad durante unos 20 o 30 minutos. Recién después de ese tiempo empezarán a ver algo. Luces de linternas o celulares que lleguen a nuestros ojos harán que tengamos que acostumbrarnos nuevamente al nivel de oscuridad necesario, con lo cual se pierde mucho tiempo. Por lo mismo, es imperativo no usar los teléfonos celulares para fines distintos a los de la actividad.
- Para iluminar por donde caminan se puede solicitar a los estudiantes que porten linternas pequeñas envueltas en papel celofán rojo, para no encandilarse y perder sensibilidad en la visión.
- Es una oportuna instancia para activar conocimientos previos sobre las características de los cuerpos celestes.
- Para identificar los astros se pueden ayudar de un software gratuito como Mapa Estelar, que muestra el cielo visible en el lugar en que uno se encuentra al dirigirlo al cielo. Configurarlos antes para que muestre lo que se requiere; por ejemplo, en "Modo nocturno", que pone todo en rojo para no contaminar lumínicamente al usuario. Alternativamente, pueden llevar impreso un planisferio celeste de la zona donde realizarán la observación, el que pueden descargar en internet.
- También conviene usar un puntero láser (idealmente verde) para mostrar a los estudiantes las estrellas que conforman las constelaciones zodiacales disponibles en esa noche, dejando en claro que también existen otras posibles figuras dependiendo de la cultura.
- De no ser posible observar directamente el cielo nocturno, o como complemento, usan imágenes o videos disponibles en internet para identificar planetas, estrellas, la Vía Láctea, constelaciones, entre otros. Stellarium (www.curriculumnacional/link/https://stellarium.org/es/) y otros softwares pueden proyectarse a través de un data en un telón y simular una observación nocturna oscureciendo lo más posible la sala de clases, con la ventaja de que se ilustran imágenes que representan, según las mitologías clásicas (griega y romana) las distintas constelaciones.

Lectura y reflexión

- Los estudiantes leen y responden preguntas a partir del siguiente texto:

Unas de las características distintivas de nosotros los seres humanos son la curiosidad y la imaginación, que se evidencian en esa capacidad de preguntárselo todo e intentar buscar las respuestas. Entre las preguntas más fundamentales que nos hacemos hace miles de años están: ¿cómo llegamos hasta aquí?, ¿hubo creación del cosmos? Si fue así, ¿cuándo y cómo ocurrió? Y también: ¿cuán grande es el universo?, ¿en qué lugar de él nos encontramos?, ¿vamos hacia algún lugar?, entre otras. Estas preguntas siguen vigentes, y les buscamos respuestas por distintos caminos, las que tienen semejanzas y diferencias.

(Fuente: Texto elaborado por equipo de ciencias UCE)

- ¿Cuál será el objetivo del texto?
- ¿Qué título piensan que representa de mejor manera el texto leído?
- ¿Existe alguna relación entre las preguntas que se plantearon en la observación nocturna del cielo y las interrogantes sobre el cosmos que aparecen en el texto? Expliquen.
- ¿Las preguntas del texto pueden responderse científicamente? Argumenten brevemente.
- ¿Qué respuestas les habrán dado nuestros abuelos y bisabuelos a estas preguntas?
- ¿Cómo habrán buscado respuestas a estas preguntas distintas culturas y pueblos originarios?

Investigación

- Los estudiantes investigan sobre la cosmogonía de algún pueblo originario o civilización prístina, para lo cual:
 - Buscan la definición de cosmogonía y reflexionan en torno a esta.
 - Seleccionan algún pueblo originario o civilización, como quechua, aymara, atacameño, mapuche, kawashkar, selk'nam, colla, rapa nui, inca, maya, azteca, sioux, cherokee, shipibo, yawanawa, huichol, griego, vikingo, sumerio, egipcio, persa, chino, mongol, zulúes, batusi, indio, ainu, maorí, entre otros.
 - Planifican la investigación por realizar, organizándose al interior de los grupos (si corresponde); buscando las fuentes de información en la biblioteca, sala de computación, la sala de clases o el hogar, si acuerdan tal cosa. Establecen los tiempos y fijan las metas.
 - Buscan, seleccionan y analizan información en diversas fuentes (libros, revistas, artículos, documentales, entre otros.), y registran las fuentes de información utilizadas.
 - Sintetizan la información recabada y la presentan al curso, haciendo uso de TIC.

Observaciones al docente

- Antes de que los estudiantes inicien la investigación es necesario asegurarse de que ellos comprendan correctamente la noción de *cosmogonía*, lo que es clave para que focalicen adecuadamente la búsqueda de información y su posterior análisis.
Según la RAE, una cosmogonía puede ser entendida como relato mítico relativo a los orígenes del mundo, o bien, teoría científica que trata del origen y la evolución del universo.
- Es importante señalar que, en la mayor parte de la información disponible sobre pueblos originarios, no se hace alusión explícita a la palabra "universo", sino que a la palabra "mundo".
- Enfatizar que la información debiese ser seleccionada de manera crítica, haciendo cruces de información. En este sentido, que eviten el uso de blogs o páginas sin autores y referencias. No obstante, tener en cuenta y empatizar con la dificultosa realidad de, por un lado, encontrar información sobre el tema para cada pueblo (por razones de lengua, incentivos y motivación de la investigación etnográfica, la particularidad de que en un mismo territorio coexistan tantas posibles maneras de interpretar la posibilidad de creación de mundo, el resguardo por la tradición oral de los pueblos, la limitación de los buscadores en internet, entre otros), y, por otro lado, asumir una posición crítica y seleccionar el recurso que se piensa como adecuado. Hay que destacar aquí que este trabajo no es simple, ni siquiera para los expertos. La información no es siempre explícita y muchas veces hay que leerla entre líneas.
- Indicar que hubo muchos pueblos que no emplearon la escritura, y los mitos y leyendas sobre la creación del mundo solo se transmitieron oralmente, lo que hace más desafiante investigarlas. En algunos casos, como en la cosmogonía andina, el estudio de algunos símbolos encontrados en piedras o rocas puede ayudar.
- Para complementar los hallazgos bibliográficos, podría usarse el software Stellarium. Su uso ayudaría a conocer y empatizar todavía más con el pueblo originario escogido, pues, al poder seleccionar coordenadas espaciales y temporales específicas, permite identificar los astros que observaron; si vieron eclipses, entre otros fenómenos o cuerpos celestes. Esto podría incluso compensar la falta de información que podrían encontrar algunos grupos comparados con otros.
- Puede ser interesante enfatizar que hoy, por ejemplo, conocemos más sobre las contribuciones de las cosmogonías griegas y egipcias, pero esto no quiere decir que las representaciones sobre el cosmos de personas de pueblos originarios del continente americano u otros territorios del planeta sean menos importantes.

- En caso de ser posible, contáctese con personas pertenecientes a alguno de los pueblos originarios; por ejemplo, con una machi o kimches de la cultura mapuche, para entrevistarlos acerca de sus visiones sobre el origen del mundo. Con mucho respeto, explicarles el propósito de la entrevista y pedirles permiso para realizar algún registro audiovisual.
- Puede sugerir a los estudiantes, complementariamente, que pongan atención en los especialistas que investigan los mitos y leyendas acerca de la creación del universo y en qué se basan (por ejemplo, estudios arqueológicos, antropológicos o folclóricos) para realizar estas investigaciones.
- Se sugiere que los estudiantes no demoren más de 10 minutos en la presentación de cada cosmogonía.

Conversatorio

- Los estudiantes participan de un conversatorio sobre las cosmogonías, guiados por preguntas como las siguientes:
 - ¿Qué características comunes y distintivas sobre cosmogonías de pueblos originarios identificaron durante la presentación de sus compañeros?
 - ¿Las ideas sobre la creación del universo o del mundo de los pueblos originarios estudiados se basaron en evidencias o creencias? Expliquen brevemente.
 - ¿Cuál podría ser la razón de la diversidad de interpretaciones sobre un posible origen del mundo? Expliquen.
 - ¿Cómo las preguntas sobre el cosmos contribuyen al desarrollo integral del ser humano?
 - ¿Cuál es el rol de la observación, la imaginación, la reflexión y la discusión en la búsqueda de respuestas a preguntas fundamentales sobre el universo que históricamente se ha planteado el ser humano?
 - ¿Cómo ha influido la realidad geográfica, social y cultural en la construcción de cosmogonías ancestrales?
 - ¿Hay alguna relación entre las cosmogonías de culturas originarias y los saberes científicos actuales sobre el cosmos, por ejemplo, con la teoría del Big Bang? Argumenten.

Observaciones al docente

- Cautelar el ambiente actitudinal del espacio. El respeto entre ellos, y hacia las cosmogonías y contextos de otras culturas prístinas es relevante en una sociedad caracterizada por los cambios y la diversidad. Evitar posicionar a algunos como más inteligentes o importantes que otros.
- En el caso de que surjan dudas sobre los conocimientos científicos actuales de cosmología, es pertinente responder a los estudiantes en forma resumida e indicar que se profundizará en ello más adelante en esta unidad, y que así construirán sus propias conclusiones.

Divulgación

- Finalmente, los estudiantes, sobre la base de las investigaciones realizadas y de lo conversado, elaboran un recurso de divulgación que responda a la siguiente pregunta: “¿cuál es el rol de los saberes ancestrales en la comprensión actual del cosmos?”.

Conexión interdisciplinar:
Lengua y Literatura.
OA 6, 3° medio.

Observaciones al docente

- Durante la elaboración del recurso de divulgación, puede colaborar con los estudiantes a través de preguntas; por ejemplo: ¿para qué están diseñando el recurso?, ¿quién o quiénes la leerán o verán?, ¿tienen la información necesaria o requieren de otros recursos?, ¿con qué les gustaría que se quedaran sus compañeros y la comunidad escolar?, ¿creen que la manera como se mostrará la información motivará y permitirá que sus compañeros comprendan lo que ustedes quieren comunicarles?
- Indicar a los estudiantes que cuentan con toda la libertad de inclusión de imágenes o videos, cautelando siempre la rigurosidad, el uso ético de la información y el respeto entre ellos.
- Recordar a los estudiantes que los seres humanos, independientemente del lugar y época de nacimiento, hemos buscado respuestas sobre un posible origen del universo y de nosotros mismos como parte de nuestro desarrollo integral, y que las respuestas obtenidas han estado influidas por la realidad geográfica,

social y cultural del momento, y que las guías han sido no solo la observación y el razonamiento, sino que también la imaginación y el instinto.

- Es pertinente que exista una evaluación por parte del docente y entre pares sobre la calidad del recurso de divulgación que considere: la integración de conocimientos, reflexiones y creatividad para dar respuesta a la pregunta planteada, la claridad de la información, la precisión, entre otros criterios.
- Se sugiere que, los recursos elaborados, con la respectiva autorización de estudiantes, sea compartido en las redes sociales de la Sociedad Chilena de Enseñanza de la Física (SOCHEF).

Algunos indicadores para evaluar formativamente esta actividad pueden ser:

- Construyen argumentos sobre la influencia de la realidad geográfica, social y cultural en la construcción de cosmogonías.
- Desarrollan y usan modelos para explicar el dinamismo de los saberes del universo a lo largo de la historia.

RECURSOS Y SITIOS WEB

- Esquivel, S., Artigas, D., Espinoza, P. (2012). *Cosmogonías. Mitos chilenos sobre el origen del mundo*. Ediciones Quilombo.
www.curriculumnacional/link/http://www.sociedadbellaterra.cl/publicaciones/?did=48
- Mercado, C. (2005). *La creación selk`nam. Un mito de Tierra del Fuego*. Museo de Arte Precolombino. Recurso Audiovisual. 16 minutos. Recuperado de [www.curriculumnacional/link/https://vimeo.com/12952939](https://vimeo.com/12952939).
- Ñanculef, J. (2016). *Epistemología Mapuche. Sabiduría y Conocimientos*. FACSÓ. Recuperado de [www.curriculumnacional/link/http://www.uchileindigena.cl/wp-content/uploads/2016/10/Tayin%CC%83-Mapuche-kimun_29092016-1.pdf](http://www.uchileindigena.cl/wp-content/uploads/2016/10/Tayin%CC%83-Mapuche-kimun_29092016-1.pdf)
- Observatorio Alma. (2013). *El universo de nuestros abuelos*, Proyecto de Etnoastronomía Atacameña, recuperado de [www.curriculumnacional/link/https://almaobservatory.org/wp-content/uploads/2016/11/alma-etno_2013.pdf](https://almaobservatory.org/wp-content/uploads/2016/11/alma-etno_2013.pdf)
- Pavez, A.M. (2005) *Popol Vuh*. Museo de Arte Precolombino. Recurso audiovisual. 11 minutos. Recuperado de [www.curriculumnacional/link/https://vimeo.com/12953093](https://vimeo.com/12953093)
- Pozo, G., Canio, M. (2014). *Wenu Mapu. Astronomía y Cosmología mapuche*. Santiago: Ocho Libros Editores.
- Quintanilla, M. (2017). *Multiculturalidad y diversidad en la enseñanza de las ciencias. Hacia una educación inclusiva y liberadora*. Santiago: Bellaterra. Recuperado de [www.curriculumnacional/link/http://www.sociedadbellaterra.cl/wp-content/uploads/2017/09/Multiculturalidad-y-diversidad-en-la-EC-RPC-290817.pdf](http://www.sociedadbellaterra.cl/wp-content/uploads/2017/09/Multiculturalidad-y-diversidad-en-la-EC-RPC-290817.pdf)
- Raúl Varela, *Pueblos originarios*. Sitio Web. recuperado de [www.curriculumnacional/link/https://pueblosoriginarios.com/enlaces/cosmos2.html](https://pueblosoriginarios.com/enlaces/cosmos2.html)
- Trivero, A. (2014). *Trentrenfilú*. Santiago: Ediciones Tácitas.

