

## ACTIVIDAD 2

### El Norte de Chile: una Ventana al Universo

**Modalidad:** individual

**Indicador de evaluación:**

- › Explican las ventajas que tiene el cielo de la zona norte de Chile para la observación astronómica, considerando factores como humedad y transparencia.

En Chile la astronomía se ha desarrollado en la zona del norte grande y chico, por características muy particulares que presentan dichas localidades, considerado como el mejor lugar del planeta para realizar estudios del Universo. Entre las que se destacan sus características climáticas, cielos despejados y baja humedad.

Principalmente el desarrollo de esta disciplina se lleva en San Pedro de Atacama, entre las características mencionadas, además por la baja contaminación lumínica y acústica. Entre otros observatorios destacados en nuestro país, podemos encontrar:

- › Paranal
- › A.L.M.A (Atacama Large Millimeter Array)
- › La silla
- › Cerro Tololo
- › La Campana

Se espera que, en los próximos años, de un 40% de observación astronómica en el país, se crezca a un 70%.

Se sugiere pedir a las y los estudiantes que lean el siguiente texto:

## Desierto de Atacama

ALMA, observa la luz invisible a los ojos, la cual es emitida naturalmente por el Universo en ondas largas, una porción del espectro electromagnético que nos permite indagar el “Universo frío”, que no es captado por los telescopios ópticos y es fundamental para conocer cómo se forman las estrellas y los planetas.

El vapor de agua existente en la atmósfera absorbe estas ondas, dificultando su captación en la Tierra. Es por ello que las antenas de ALMA fueron ubicadas en una de las zonas más áridas del mundo: el desierto de Atacama. Debido a su sequedad, gran altitud, pocas nubes y escasez de contaminación lumínica y de interferencia de radio de las ciudades, este desierto es uno de los mejores lugares en el mundo para llevar a cabo observaciones astronómicas.

Ubicado aproximadamente a 30° latitud sur, este desierto está cercado por dos cadenas de montañas: la cordillera de los Andes por el este y la cordillera de Domeyko por el oeste; cubriendo un área de 181.300 km cuadrados. Con más de 20 millones de años, este territorio se compone de cuencas de sal, arena y flujos de lava, siendo su sector más seco el situado al sur del río Loa, al oeste de la cordillera Domeyko y cercano a la comuna de San Pedro de Atacama y al pueblo de Toconao, área donde se ubica ALMA. Cabe destacar que la corriente marina fría de Humboldt y el anticiclón del Pacífico son esenciales para mantener este clima seco.

Grandes volcanes dominan el paisaje, entre los que se encuentra el Licancabur, Acamarachi, Aguas Calientes y Láscar. Este último es uno de los volcanes más activos en Chile. Todos ellos están situados a lo largo del lado oriental del Salar de Atacama, formando una línea de volcanes con tendencia general norte-sur.

Otro aspecto interesante del lugar es que debido a su sequedad sus suelos son comparados con los de Marte. Por ello la NASA testeó su robot Zoe en esta zona antes de enviarlo al planeta rojo. En 2003, un equipo de investigadores publicó un informe en la revista *Science* titulado “**Suelos tipo Marte en el Desierto de Atacama, Chile, y el límite seco de la vida microbiana**” en el cual

duplicaron las pruebas utilizadas en Marte por las sondas de aterrizaje Viking 1 y Viking 2 para detectar vida. No pudieron hallar ningún indicio en el suelo del desierto de Atacama, siendo tal vez esta región la única en la Tierra con esta característica.

### Llano de Chajnantor

Luego de buscar en todo el mundo el lugar perfecto para recibir ondas milimétricas y submilimétricas, los científicos dieron con un llano de condiciones inigualables: Chajnantor. Al norte de Chile, en medio del desierto de Atacama, encontraron una planicie muy extensa a cinco mil metros sobre el nivel del mar, donde la aridez extrema de su clima generaba las condiciones perfectas para la recepción de ondas cósmicas. Con gran altitud, amplia superficie y clima favorable, ALMA había encontrado su hogar.

Sin embargo, no fueron los primeros en detectar este lugar clave. Prueba de ello es que Chajnantor significa “lugar de despegue” en la lengua Kunza de los Atacameños o Likan Antai, pueblo originario que desde hace siglos ha escudriñado los cielos desde esa zona.

A diferencia de la cosmovisión occidental, concentrada en observar los elementos brillantes del firmamento, la cosmovisión andina distingue las constelaciones observando los sectores oscuros del cielo nocturno; el mismo Universo oscuro que en la actualidad indaga ALMA.

*“Nuestros abuelos han sabido leer las señales del firmamento para sobrevivir a los caprichos del clima y gozar de la generosidad de la Madre Tierra (...) ahora sabemos que nuestros abuelos son verdaderos observadores del cielo y por lo tanto los astrónomos más antiguos de Atacama”, señalan algunos de los descendientes atacameños en el extracto del libro “El Universo de nuestros Abuelos”, apoyado por ALMA.*

Fuente: <http://www.almaobservatory.org/es/sobre-alma/ubicacion-privilegiada/>

## ACTIVIDAD 2

Una vez leído este texto, responda las siguientes preguntas:

1. De las ventajas mencionadas en el párrafo dos del texto "Desierto de Atacama", expliquen de qué manera el clima de nuestro país ofrece posibilidades para la observación astronómica.
2. De qué manera las características del suelo del Desierto de Atacama, aportaron a la investigación realizada por la NASA "Suelos tipo marte en el Desierto de Atacama, Chile, y el límite seco de la vida microbiana."
3. Relacionen los aspectos centrales de la astronomía de los pueblos originarios de Chile y América, con la afirmación "...nuestros abuelos son verdaderos observadores del cielo y, por lo tanto, los astrónomos más antiguos de Atacama."
4. Cuáles son los aportes para la astronomía de nuestro país, que el observatorio ALMA esté ubicado en territorio chileno.

Para revisar la actividad se sugiere, articular la guía con la revisión de las temáticas que anteriormente trabajaron en la asignatura de historia, por ejemplo, que se extiende en el Norte Grande de Chile, que el desierto más árido del mundo y ubicado sobre los 3500 msnm. Además, en el texto indica la latitud de ubicación, las cadenas montañosas por la cual está rodeado, la composición de su cuenca, entre qué comunas está ubicado, entre otras.

Dentro de las características del Desierto de Atacama, que las y los estudiantes deben responder, y que además están explícitas en el texto, solo deben ordenar: baja o nula humedad, la altitud, la escasez lumínica y de interferencia de radios de las ciudades. Es por esto que las antenas que componen ALMA, fueron ubicadas en dicho lugar, ya que la baja humedad (vapor de agua) no absorbe las ondas.

El robot Zoe (que en griego significa vida), mencionado en el texto, realizó pruebas en el desierto, debido a que presenta características muy similares al planeta Marte, uno de sus objetivos es encontrar vida microbiana y si esto fuese así, habría más posibilidades de creer en la vida extra terrestre.

La última pregunta la o el estudiante debe presentarla de acuerdo con la característica que menciona el texto, de cómo se guiaron los astrónomos para encontrar la casa de ALMA y como nuestros antepasados con menos recursos fueron capaces de observar los cielos y concluir aspectos tan importantes para la astronomía de nuestros tiempos.

Se sugiere que esta actividad la lean frente a sus compañeras y compañeros, luego de escuchar sus opiniones, elaborar un papelógrafo, en donde expresarán las ideas más importantes, no solo de la última pregunta, sino que en general del texto.