



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

## **UNIDAD1: Cosmos: ¿en qué momento y lugar del universo nos encontramos?**

### **PROPÓSITO DE LA UNIDAD**

Esta unidad busca que los estudiantes desarrollen criterios para la investigación, reflexión y el debate sobre la construcción del conocimiento acerca del origen y evolución del universo en diversas culturas y momentos de la historia, considerando interrogantes como las siguientes: ¿por qué las explicaciones científicas sobre el origen y evolución del universo generan controversia? ¿Cómo se relacionan los saberes ancestrales del cosmos con las teorías científicas acerca del universo? ¿Cuáles son los límites de validez de la cosmología actual?

**OA2** Comprender, basándose en el estudio historiográfico, las explicaciones científicas sobre el origen y la evolución del universo.

**OBJETIVO:** Investigar y reflexionar sobre las cosmogonías de pueblos originarios de diversos lugares del mundo, y su rol en la comprensión actual del cosmos.

**Inicio:** ¿has observado el cielo nocturno de tu zona alguna vez? REGISTRE LA RESPUESTA EN SU CUADERNO.

### **Desarrollo de la actividad1:**

#### **Observación directa del cielo nocturno**

- ✓ **Los estudiantes, a partir de la observación directa del cielo nocturno de su localidad, responden:**

1. ¿Cuándo fue la última vez que observaste un cielo estrellado? Describan lo observado.
2. ¿Con qué frecuencia observan el cielo nocturno y con qué finalidad?
3. ¿Qué cuerpos celestes identifican con facilidad en el cielo? Describanlos.
4. ¿Observamos el mismo cielo nocturno independiente de la latitud en la que nos encontremos? Explica.
5. ¿Qué preguntas les surgen al observar el cielo nocturno? Regístrenlas.
6. ¿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**

- 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 ustedes.
- 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.
- 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 (<https://stellarium.org/es/>) y otros softwares.

## Desarrollo de la actividad2:

### 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)

### Responda las siguientes preguntas en su cuaderno:

1. ¿Cuál será el objetivo del texto?
2. ¿Qué título piensan que representa de mejor manera el texto leído?
3. ¿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? Explique.
4. ¿Las preguntas del texto pueden responderse científicamente? Argumente brevemente.
5. ¿Qué respuestas les habrán dado nuestros abuelos y bisabuelos a estas preguntas?
6. ¿Cómo habrán buscado respuestas a estas preguntas distintas culturas y pueblos originarios?

**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.
- ✓ Cosmogonías. Mitos chilenos sobre el origen del mundo. <http://www.sociedadbellaterra.cl/publicaciones/?did=48>
- ✓ La creación selk'nam. Un mito de Tierra del Fuego. Museo de Arte Precolombino. Recurso Audiovisual. <https://vimeo.com/12952939>.
- ✓ Epistemología Mapuche. Sabiduría y Conocimientos. [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, [https://almaobservatory.org/wp-content/uploads/2016/11/alma-etno\\_2013.pdf](https://almaobservatory.org/wp-content/uploads/2016/11/alma-etno_2013.pdf)
- ✓ Museo de Arte Precolombino. Recurso audiovisual. <https://vimeo.com/12953093>.
- ✓ Pueblos originarios. Sitio Web <https://pueblosoriginarios.com/enlaces/cosmos2.html>

**OBJETIVO:** Reflexionar sobre la confrontación y transición de los modelos cosmológicos geocéntrico y heliocéntrico, considerando el contexto geográfico y sociocultural.

**Inicio:** ¿Qué historia te han contado sobre la confrontación de los modelos geocéntrico y heliocéntrico del cosmos? REGISTRE LA RESPUESTA EN SU CUADERNO.

## Desarrollo de la actividad1:

### Investigación

- ✓ **Investigan ideas y modelos sobre la localización de la Tierra en el universo en diversos momentos y lugares de la historia de la humanidad, para lo cual:**

1. Buscan y observan en silencio los videos *Lost horizon: the Big Bang* de la BBC y *Dirección cósmica*, de la serie *Cosmos* de National Geographic Channel, ambos disponibles en YouTube.

2. Reflexionan la siguiente pregunta: si existiese un Google Maps del cosmos, ¿en qué lugar del universo estaría la Tierra?

3. Leen un texto como el siguiente:

#### **¿Qué lugar ocupamos en el universo?**

**Han sido innumerables los intentos realizados para dar respuesta a la interrogante sobre el probable lugar que ocupamos en el universo, búsqueda que ha existido en los diversos pueblos y civilizaciones, en todos los tiempos. Pero ¿qué tanto conocemos de estas históricas respuestas?, ¿en qué lugares y contextos se propusieron?, ¿qué impacto tuvieron?, ¿cómo fueron cambiando y con qué motivación?, ¿siguen vigentes estas ideas en la sociedad? (Fuente: Texto elaborado por equipo de ciencias UCE)**

4. Buscan, seleccionan y organizan la información recabada sobre ideas y modelos sobre la localización de la Tierra en una línea de tiempo.

5. Explican resumidamente las ideas y modelos cosmológicos estudiados, sus autores, el contexto en el que se propone, las evidencias y argumentos que los sustentaron, sus limitaciones y alcances, y otros aspectos que estimen pertinente de destacar.

### **Observaciones**

- Les recomiendo buscar películas y obras artísticas, las que pueden ayudarles a entender mejor el contexto de las épocas estudiadas, por ejemplo, *Ágora* (director: Alejandro Amenábar), que está disponible en YouTube.
- En qué tanto se parecen o diferencian sus ideas actuales sobre la localización de la Tierra en el cosmos en comparación a las que se propusieron en diversos momentos de la historia. En la naturaleza dinámica de los modelos no existen modelos buenos o malos, sino que más apropiados de acuerdo a las evidencias y observaciones.

## Desarrollo de la actividad2:

### Breve estudio de una época

- ✓ **Profundizan en la transición histórica de modelos cosmológicos controversiales durante el Renacimiento. Para esto, investigan y responden las siguientes preguntas:**

1. ¿Por qué hasta la época de Copérnico era aceptada una separación entre el mundo Sub-lunar (compuesto por fuego, aire, agua y tierra, es decir, los cuatro elementos) y el mundo Supra-lunar, compuesto por éter?

2. ¿Cuáles habrán sido las razones de pensar por más de mil años que la naturaleza de la Tierra era diferente a la que estaba en el espacio interestelar?, ¿qué argumentos sustentaban estas ideas?
3. ¿Por qué al inicio del Renacimiento se aceptaba un universo finito con la Tierra en el centro, cuando el heliocentrismo ya había sido propuesto muchos años antes por Aristarco en la antigua Grecia?
4. ¿Qué ideas de la Física predominaban en la época de Copérnico?
5. ¿La física aristotélica permitía adoptar otros modelos cosmológicos además del geocentrismo? Argumenten brevemente.
6. ¿El modelo copernicano era más simple que el modelo aristotélico-ptolemaico?, ¿por qué?
7. ¿Cuáles fueron las evidencias que sustentaron al geocentrismo y al heliocentrismo, respectivamente, y cuál era su límite de validez?
8. ¿Cómo ayudó la tecnología en el desarrollo del conocimiento astronómico en el Renacimiento? ¿Este conocimiento astronómico favoreció a algún modelo cosmológico en particular? Expliquen.
9. ¿Cuáles fueron las implicancias de la contribución de Newton al unificar la mecánica celeste con la terrestre?
10. ¿Por qué el heliocentrismo causó tanta controversia en Europa y quiénes fueron sus principales defensores?
11. ¿Cómo explicarían el hecho de que el geocentrismo duró tantos años en comparación con la defensa del heliocentrismo?
12. ¿Qué propuestas de modelos cosmológicos alternativos hubo respecto de los sistemas aristotélico-ptolemaicos geocéntrico y del heliocentrismo copernicano en Europa en aquella época?
13. ¿Cómo explicarían la influencia de la realidad geográfica, social y cultural de la Europa renacentista en el desarrollo y divulgación del conocimiento sobre el cosmos?

#### **Observaciones**

- El estudio de la transición de geocentrismo al heliocentrismo se justifica por sus implicancias en la construcción de la ciencia moderna y, por tanto, en la forma de concebir la naturaleza y el cosmos durante el Renacimiento en la cultura occidental, lo que tuvo gran influencia posteriormente en las cosmogonías ancestrales de América Latina y el resto del mundo.
- En gran parte de Europa, durante el Renacimiento, fue muy peligroso verbalizar libremente algunas ideas, particularmente las referidas a un universo donde la Tierra no estuviese en el centro. Esta era la verdad indiscutible para la Iglesia Católica, cuya influencia y autoridad en diversos ámbitos favoreció, a través de la Inquisición, la persecución y condena a muerte de muchas personas que fueron categorizadas de herejes por pensar diferente.

**Cierre:** ¿Qué te pareció la actividad?, ¿Qué fue lo que más te costó comprender?, ¿Cuánto tiempo necesitaste para responder cada actividad?

#### **Referencia bibliográfica/links páginas web:**

- ✓ Programa de Estudio Física 3º o 4º Medio, para formación diferenciada. Ministerio de Educación 2019.

- ✓ El mensajero sideral, de Galileo Galilei. Guía para el estudiante. Departamento de Física. Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación <http://www.umce.cl/joomlatools-files/docman-files/universidad/revistas/eureka/revista8/7-el-mensajero.pdf>
- ✓ Heliocentrismo vs. Geocentrismo: ¿asunto zanjado? O el caso de una clase que salió mal. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la cultura. Sitio Web. <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Heliocentrismo-vs-Geocentrismo>

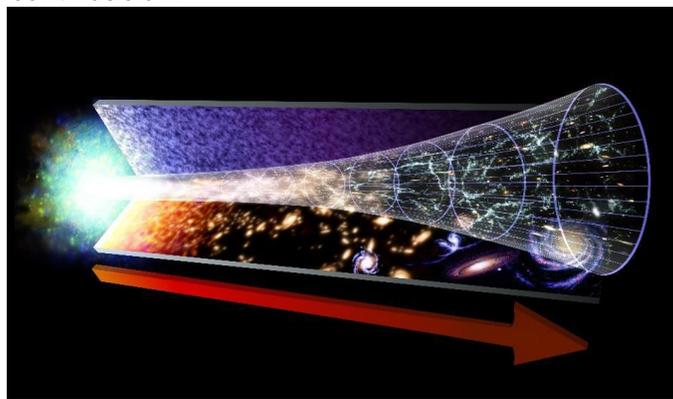
**OBJETIVO:** Reflexionar y analizar modelos controversiales del cosmos desde el final de la Edad Moderna hasta el desarrollo de la teoría del Big Bang, considerando evidencias, contextos y límites de validez.

**Inicio:** Según la teoría del Big Bang ¿de dónde viene y hasta dónde llega? REGISTRE LA RESPUESTA EN SU CUADERNO.

### Desarrollo de la actividad1:

#### Activación

- ✓ Observan la siguiente imagen de la NASA que representa la evolución del universo que comienza con el Big Bang y luego reflexionan acerca de las preguntas que se proponen a continuación:



**Responda las siguientes preguntas en su cuaderno:**

1. ¿Qué ideas y sentimientos les evoca la imagen observada? Describa.
2. ¿La imagen de la NASA muestra lo que ocurrió exactamente con el universo en su “nacimiento”? Explique.
3. ¿Por qué muchos están a favor de la teoría del Big Bang siendo que ninguno de nosotros estuvo ahí para “fotografiar” el evento? Argumente brevemente.
4. ¿Cuántas veces, aproximadamente, han hablado sobre el Big Bang en su círculo de amistades o familia? Comente.

### Desarrollo de la actividad2:

- ✓ **Leen un texto sobre la controversia de un posible universo estático versus uno dinámico, y posteriormente responden algunas preguntas:**

#### ¿Universo estático versus uno dinámico?

Como consecuencia de la teoría de la relatividad general, el universo debía ser dinámico, lo cual iba en contra de la propia idea del científico alemán Albert Einstein, quien defendía un universo estático. Si el universo está sobre la influencia de una curvatura espacio-tiempo, debiese colapsar por la atracción gravitacional, en caso de que no hubiese una especie de fuerza contraria a la gravedad. Por esto, Einstein propuso una especie de “antigravedad” que, teóricamente, contrabalancearía el colapso predicho, equilibrando la atracción gravitacional y permitiendo la existencia de un universo estático. Exactamente, introdujo un nuevo factor en sus ecuaciones: la constante cosmológica.

La idea de un universo estático e inmutable no era nueva. Newton ya había manifestado la idea de un espacio absoluto y eterno.

Por otro lado, el científico soviético Alexander Friedmann comenzó a estudiar la teoría de la relatividad general después de 1920, cuando la URSS volvió a recibir artículos internacionales después de un largo periodo de aislamiento causado por la Revolución Rusa y por la Guerra Civil.

Dos años después, Friedmann publicó una de las más conocidas obras soviéticas: contenía diversas soluciones dinámicas de las ecuaciones de la relatividad general, las que no habían sido encontradas por Einstein ni por De Sitter en 1917.

Historiadores de la ciencia indican que Einstein, quien fue escogido como el evaluador del artículo de Friedmann, inicialmente escribió una nota a la misma revista alemana indicando que, en su parecer, las soluciones presentadas por el soviético eran sospechosas e incompatibles con sus ecuaciones. Ante esta situación, Friedmann revisó cautelosamente sus cálculos y escribió una carta a Einstein demostrando que no había errores en su artículo, y sugirió que hiciera una corrección en su nota. En 1923, Einstein escribe una nueva nota aludiendo al artículo de Friedmann y explicita que, efectivamente, los cálculos del soviético estaban correctos. No obstante, el historiador de la ciencia John Stachel encontró un manuscrito de Einstein idéntico al publicado en 1923, pero con una frase adicional: “La solución de Friedmann de un universo no estático, aun siendo matemáticamente correcta, difícilmente puede tener un significado físico”.

Por lo tanto, en 1922, más allá de la opinión de Einstein, Friedmann había descubierto la posibilidad de un universo en contracción o en expansión, aunque no la expansión del universo. (Fuente: Texto elaborado por el equipo de ciencias de la UCE).

#### **Responda las siguientes preguntas en su cuaderno:**

1. ¿Cuáles podrían haber sido las razones de defender un modelo de universo estático o uno dinámico en aquella época? ¿Cuáles fueron los argumentos?
2. ¿Qué podría motivar a los historiadores de la ciencia para dejar en evidencia que la idea de “un universo estático e inmutable” no era una idea nueva en la época?
3. ¿Perciben alguna influencia del contexto académico y sociohistórico en el desarrollo de la ciencia? Comente.
4. Según el texto, ¿el universo sería estático o dinámico? Explique.

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

#### **Referencia bibliográfica/links páginas web:**

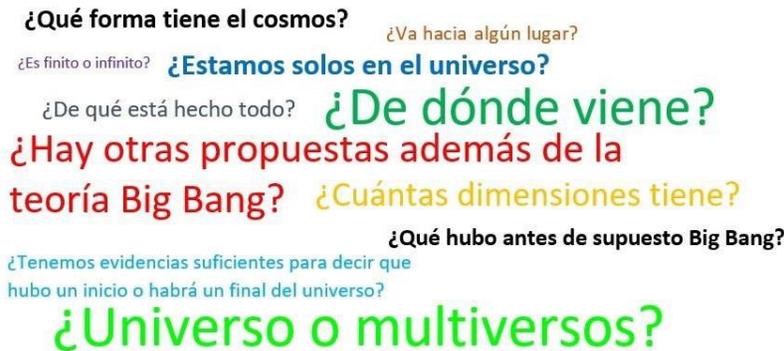
- ✓ Programa de Estudio Física 3° o 4° Medio, para formación diferenciada. Ministerio de Educación 2019.
- ✓ BBC Mundo (2019) Teoría de la relatividad de Einstein: el eclipse hace 100 años que confirmó “el pensamiento más feliz” del célebre científico alemán. El Mostrador. <https://m.elmostrador.cl/cultura/2019/05/25/teoria-de-la-relatividad-de-einstein-el-eclipse-hace-100-anos-que-confirio-el-pensamiento-mas-feliz-del-celebre-cientifico-aleman/>
- ✓ Cosmología. Asociación para la Enseñanza de la Astronomía. <https://www.apea.es/cosmologia/>
- ✓ Lineaweaver, C., Davis, T. (2005). Misconceptions about the Big Bang. Scientific American. <https://www.mso.anu.edu.au/~charley/papers/LineweaverDavisSciAm.pdf>

**OBJETIVO:** Conocer, reflexionar y discutir sobre las limitaciones de las teorías cosmológicas actuales, las nuevas propuestas en cosmología y las grandes preguntas que permanecen aún sin respuestas.

**Temas de frontera sobre el cosmos: ¡¿Estás listo para ampliar tus horizontes?!**

### Desarrollo de la actividad1: Reflexión

✓ Reflexiona sobre el escenario de las incertidumbres, interrogantes y límites de validez de los saberes actuales en cosmología. Para esto:  
Observe la imagen que se presenta a continuación, mencione lo que piensa y siente sobre las interrogantes que aparecen en ella en colores.



### Responda las siguientes preguntas en su cuaderno:

1. ¿Son preguntas que se pueden responder científicamente? Argumente.
2. ¿Se sienten preparados para responder a cada una de estas preguntas? ¿por qué?
3. ¿Qué emociones les evoca reflexionar sobre las interrogantes de la imagen?
4. ¿Qué otras preguntas les surgen?

### Observaciones

• Al momento de observar la imagen, cada pregunta es compleja y lleva a grandes cuestionamientos. Si bien la comunidad científica ha hecho y hace esfuerzos para aproximarse a algunas respuestas sobre la base de evidencias, hoy existen más interrogantes que certezas.

### Desarrollo de la actividad2:

- ✓ Los estudiantes leen y comentan reflexiones sobre el siguiente fragmento del libro El universo: teorías sobre su origen y evolución.

### Dificultades básicas de la cosmología

Hay misterios fundamentales en las ciencias. Parecen existir ciertas leyes de la naturaleza, pero ¿por qué ellas existen? No sabemos. Podemos perfectamente imaginar un universo que tuviese otras leyes, o que ni siquiera tuviera leyes, en que todo ocurre por casualidad. Como no sabemos el motivo por el cual existen esas leyes, tampoco podemos saber si estas valen para siempre, o si valieron en el pasado más remoto y valdrán en el futuro más distante.

Hay un inmenso dominio para las dudas en relación con las teorías sobre el origen y evolución del universo. Hay puntos fundamentales sobre los cuales no podemos tener certeza. Además de eso, aun aceptando como válida la expansión del universo, la validez de las leyes de la física en todos los tiempos, etc., las teorías aún presentan muchas dificultades. Eso no significa que todo el trabajo realizado hasta ahora no sea útil. De ningún modo. Nuestro conocimiento actual del universo es amplio, mucho más que hace cien años. Pero aún hay cosas que no fueron respondidas, y otras que jamás podrán ser respondidas. Si la teoría del Big Bang (o alguna otra semejante) fuese correcta y si el universo está de hecho expandiéndose, ¿este va a crecer siempre, o va a parar y después disminuir y encoger hasta volver al estado inicial? ¿Puede el universo ser pulsante, cíclico, repitiéndose para siempre? Y, al final de cuentas, ¿qué habría estado haciendo el universo antes del Big Bang: existía alguna cosa o no? Tal vez sea posible responder a la primera pregunta, pues las medidas astronómicas pueden indicar, en el futuro, si el universo está disminuyendo su velocidad de expansión.

En las últimas décadas del siglo XX, se desarrollaron instrumentos muy “poderosos” para la investigación del universo. Los radiotelescopios permitieron estudiar ondas invisibles que vienen del espacio. Las sondas espaciales dieron informaciones detalladas sobre la Luna

y sobre los planetas. Nuevos instrumentos astronómicos fueron puestos en órbita: telescopios de rayos X (que no pueden funcionar en la superficie de la Tierra) y un gran telescopio óptico –el Hubble. El desarrollo de cámaras de televisión de alta definición, acopladas a esos instrumentos, permitió la obtención de imágenes extremadamente nítidas. Los enormes volúmenes de información que ofrecen los estudios astronómicos pueden, actualmente, ser procesados por computadores potentes. Ahora podemos ver galaxias y cuásares mucho más distantes de los que eran visibles al inicio del siglo XX.

Todo ese avance de las técnicas de investigación se refleja en el conocimiento del universo como un todo y repercute en las teorías sobre el origen del cosmos.

Hay ciertas cosas que dependen de medidas (de la densidad de materia del universo, de la constante de Hubble, etc.) y que irán aclarándose poco a poco. Pero hay otras cosas que, probablemente, escapan a toda investigación científica.

Si existió un universo antes del nuestro, que se contrajo y se tornó un punto de altísima energía, que después se expandió y produjo aquello que conocemos, todos los rasgos del universo anterior deben haber sido borrados por esa contracción. Ninguna observación del universo actual nos dará informaciones sobre el universo anterior. Ese posible universo anterior escapa a la posibilidad de observación, experimentación y estudio científico.

No debemos imaginar que las ciencias llegaron a su fin, y que tenemos las teorías definitivas sobre el universo. La larga historia de la ciencia nos muestra que nuestras teorías cambian siempre; que siempre hay descubrimientos inesperados a nuestra espera en ese inmenso universo, y que ahora podemos estar tan lejos de las respuestas correctas como los pensadores de hace cien, doscientos o mil años atrás. Por el contrario, es exactamente porque falta mucho por descubrir que la ciencia es tan fascinante. Si no hubiese nada más importante para ser investigado, la ciencia estaría muerta. (Fuente: Martins, traducción nuestra, pp. 224-226, 2012).

#### **Responda las siguientes preguntas en su cuaderno:**

1. ¿Qué les pareció el texto leído?
2. ¿Qué preguntas les surgen tras la lectura?
3. ¿En qué aspectos están de acuerdo o en desacuerdo con lo leído?, ¿por qué?
4. ¿Por qué el autor alude a que hay cosas que jamás podremos responder?, ¿en qué se basa para indicar tal cosa?
5. ¿Cuál es el rol que se le atribuye a las tecnologías en la comprensión del cosmos?
6. ¿Qué piensan de la afirmación “¿No debemos imaginar que las ciencias llegaron a su fin, y que tenemos las teorías definitivas sobre el universo? ¿La larga historia de la ciencia nos muestra que nuestras teorías cambian siempre”?

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

#### **Referencia bibliográfica/links páginas web:**

- ✓ Programa de Estudio Física 3° o 4° Medio, para formación diferenciada. Ministerio de Educación 2019.
- ✓ BBC Mundo (2018). El extraño "fluido oscuro": la nueva teoría que explica de qué está hecho el 95% del universo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-46532305>
- ✓ BBC Mundo. (2018) ¿Qué había antes del Big Bang? La explicación de Stephen Hawking sobre lo que existía antes de la aparición del Universo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-43303695>
- ✓ Materia y Energía Oscuras. <http://www.revista.unam.mx/vol.12/num5/art51/art51.pdf>
- ✓ Medidores del cosmos <https://www.explora.cl/blog/2019/05/06/medidores-del-cosmos/>
- ✓ National Aeronautic and Space Administrator. Sitio Web. <https://www.nasa.gov/>
- ✓ ¿Dio el Big Bang origen a un segundo Universo que va hacia atrás en el tiempo? [https://www.abc.es/ciencia/abci-bang-origen-segundo-universo-hacia-atras-tiempo-201901082332\\_noticia.html](https://www.abc.es/ciencia/abci-bang-origen-segundo-universo-hacia-atras-tiempo-201901082332_noticia.html)
- ✓ ¿Qué había antes del Big Bang? <https://www.muyinteresante.es/ciencia/articulo/que-habia-antes-del-big-bang-891554106223>
- ✓ Una nueva teoría científica cuestiona el origen del universo. [https://www.tendencias21.net/Una-nueva-teoria-cientifica-cuestiona-el-origen-del-universo\\_a44934.html](https://www.tendencias21.net/Una-nueva-teoria-cientifica-cuestiona-el-origen-del-universo_a44934.html)