



## ÁREA ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA

### 12a OLIMPIADA CIENTÍFICA ESTUDIANTIL PLURINACIONAL BOLIVIANA 18ª OLIMPIADA BOLIVIANA DE ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA CONVOCATORIA ÁREA DE ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA

#### 1. PRESENTACIÓN

La Olimpiada Boliviana de Astronomía y Astrofísica (OBAA) es un proyecto que se viene ejecutando de manera continua desde el año 2006, organizado por la Sociedad Boliviana de Física (SOBOFI) y las Carreras de Física de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) de La Paz, de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) de Cochabamba y la Universidad Autónoma Tomás Frías (UATF) de Potosí, en coordinación con la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Universidad Técnica de Oruro, Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, Universidad Amazónica de Pando, Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra, Centro Boliviano Americano de Santa Cruz, unidades educativas de todo el país e instituciones, como la Asociación para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Química (AMEQ), dedicadas al fomento de las ciencias en Bolivia.

Por su parte, desde el año 2011 el Ministerio de Educación, a través del Viceministerio de Ciencia y Tecnología, las Universidades Bolivianas y las Direcciones Departamentales de Educación llevan a cabo la Olimpiada Científica Estudiantil Plurinacional Boliviana (OCEPB), evento que incluye a la OBAA.

En la presente gestión se llevará a cabo la 18ª versión de la OBAA, como parte de la 12a Olimpiada Científica Estudiantil Plurinacional Boliviana (12a OCEPB) que se convierte en un mecanismo para motivar a los jóvenes de nuestro país a incursionar en el campo de la ciencia y tomar a la astronomía como una alternativa para su formación profesional. Asimismo, se constituye en un espacio de acercamiento entre maestras, maestros y estudiantes de secundaria, promoviendo su inclinación por carreras universitarias, tras haberse sometido a una experiencia mayor a tiempo de prepararse para participar en la OCEPB.

#### 2. OBJETIVOS

##### **Objetivo general:**

Promover e incentivar el interés por el estudio e investigación de la Astronomía y Astrofísica, generando mayores capacidades científicas y tecnológicas, como aporte al desarrollo de la sociedad en su conjunto.



## ÁREA ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA

### Objetivos específicos:

- Contribuir al mejoramiento del aprendizaje y la enseñanza de la Astronomía y Astrofísica.
- Estimular la creatividad de los estudiantes por la Astronomía y Astrofísica.
- Identificar estudiantes con talento y vocación por el estudio e investigación de la Astronomía y Astrofísica, fortaleciendo sus capacidades para encaminarlos a las carreras científicas y tecnológicas.
- Contribuir en la actualización de conocimientos de las maestras y maestros de nivel secundario, en las áreas de Astronomía y Astrofísica.
- Seleccionar y preparar a estudiantes que formarán el **equipo olímpico** de Astronomía y Astrofísica que representará al país en eventos internacionales.

### 3. PARTICIPANTES Y REQUISITOS INDISPENSABLES

Participarán estudiantes de primero, segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto de Educación Secundaria Comunitaria Productiva de unidades educativas fiscales, privadas y de convenio del Subsistema de Educación Regular, que cumplan con los siguientes requisitos:

- a) Ser de nacionalidad boliviana. En caso de tener doble nacionalidad, ésta debe estar registrada en el Sistema de Información Educativa (SIE).
- b) Estar registrado en el Subsistema de Educación Regular.
- c) Contar con cédula de identidad registrada correctamente en el Sistema de Información Educativa - SIE (se recomienda verificar todos sus datos, especialmente la fecha de nacimiento y número de C.I.).
- d) Estar inscrito en el “Sistema Informático de la Olimpiada Científica Estudiantil Plurinacional Boliviana” y haber registrado un correo electrónico válido.
- e) Portar documentos de identificación personal (cédula de identidad o pasaporte) durante el desarrollo de todas las pruebas de la OCEPB.

En el caso que la o el estudiante no tenga registrado correctamente su número de cédula de identidad en el SIE, su padre, madre o tutor legal deberá solicitar la actualización del mismo en la Dirección de la unidad educativa de acuerdo a normativa vigente.

### 4. ETAPAS Y CLASIFICACIÓN

**4.1 Primera etapa:** La Comisión Pedagógica en coordinación con el/la Director/a de la unidad educativa son los responsables de realizar la selección cinco o más estudiantes a inscribir por cada año de escolaridad y paralelo (si corresponde), a través de una prueba u otro mecanismo evaluador aplicado a las y los estudiantes



## ÁREA ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA

que deseen participar, los mismos que conformarán el equipo de representantes de su unidad educativa. Así también deben realizar la designación de maestras/os tutores. La inscripción de sus estudiantes se debe realizar en el sistema de inscripción de la OCEPB, ingresando a: [minedu.gob.bo](http://minedu.gob.bo) u [olimpiada.minedu.gob.bo](http://olimpiada.minedu.gob.bo).

Para la selección de sus estudiantes deben tener en cuenta que las y los estudiantes pueden participar hasta en 2 (dos) áreas de la OCEPB.

**4.2 Segunda etapa – Modalidad a distancia:** Las pruebas se darán a nivel Distrital a través de la modalidad a distancia; participan sólo las y los estudiantes que estén formalmente inscritos, en el Sistema de Inscripciones de la OCEPB. Por año de escolaridad clasifican a la tercera etapa las y los estudiantes que hayan obtenido una nota mayor o igual a 51 puntos y los ganadores de la etapa Distrital.

**4.3 Tercera etapa – Modalidad presencial y a distancia:** Las pruebas se darán a nivel departamental de forma presencial en cada distrito educativo (sujetas a situación epidemiológica), donde las y los estudiantes rendirán sus pruebas a través del Sistema de Aplicación de Pruebas de la OCEPB en cada una de las sedes designadas. La prueba sólo la podrán dar las y los estudiantes clasificados de la segunda etapa.

Por departamento clasifican a la cuarta etapa cinco estudiantes de 3ro, 4to y 5to de Secundaria Comunitaria Productiva que hayan obtenido las mejores notas, debiendo incluir al menos a un representante del área rural por cada año de escolaridad. De no darse el caso, el quinto clasificado será la o el estudiante con mayor puntaje del área rural.

**4.4 Cuarta etapa - Modalidad presencial:** Las pruebas se darán a nivel nacional de forma presencial y escrita, a realizarse en una ciudad sede definida por el Ministerio de Educación, misma que estará sujeta a la situación epidemiológica de cada departamento. Caso contrario la modalidad será presencial en las sedes definidas por cada departamento. Participan de las pruebas, sólo las y los estudiantes clasificados de la tercera etapa.

Las pruebas serán teórico-prácticas y observacionales (sujeta a situación epidemiológica).

El contenido mínimo de esta etapa incluye los contenidos de la segunda y tercera etapa. Se pueden preguntar conceptos de años de escolaridad inferiores.

Las fechas de las etapas se encuentran establecidas en la convocatoria general, mayor información sobre las etapas se indica en el artículo 16 del reglamento general.

Las listas de estudiantes clasificados por etapas, serán publicadas por el Ministerio de Educación en los sitios web [minedu.gob.bo](http://minedu.gob.bo) u [olimpiada.minedu.gob.bo](http://olimpiada.minedu.gob.bo).



## ÁREA ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA

### 5. TUTORES

Tutora o tutor puede ser:

- a) Un/a maestro/a de una unidad educativa, quien será seleccionado/a por la comisión pedagógica en coordinación con la o el director.
- b) Una persona particular que no trabaje en la unidad educativa, quien debe poner en conocimiento del Director/a de la unidad educativa esta situación, a efectos de facilitar el proceso de inscripción de sus estudiantes a cargo, especialmente para las áreas de Informática y Robótica.

Para registrarse como tutora o tutor debe estar registrado en el Sistema de Información Educativa (SIE). En caso de no encontrarse registrado deberá apersonarse a la Dirección Departamental de Educación de su departamento o la Dirección Distrital de Educación de su departamento, donde a través de los Técnicos SIE podrá hacer su registro ingresando en el módulo "gestión de usuarios", de acuerdo a normativa vigente.

Entre las maestras y maestros tutores de las y los estudiantes mejor puntuados de la tercera etapa que obtuvieron el primer lugar, se designará a un/a representante, quien será responsable de capacitar a su delegación departamental y de acompañarla en la cuarta etapa (sujeta a situación epidemiológica).

### 6. COMITÉS ORGANIZADORES

Para cada una de las etapas se conformarán los siguientes comités organizadores:

- Primera etapa: Comité Organizador de la unidad educativa (Director(a) de la unidad educativa y maestros(as)).
- Segunda etapa: Comité Organizador Distrital (Ministerio de Educación, Direcciones Departamentales de Educación, Direcciones Distritales Educativas, Directores de las unidades educativas, maestros(as) y Comité Científico Académico Departamental).
- Tercera etapa: Comité Organizador Departamental (Ministerio de Educación, Direcciones Departamentales de Educación, Direcciones Distritales Educativas, Directores de las unidades educativas, maestros(as) y Comité Científico Académico Departamental).
- Cuarta etapa. Comité Organizador (Ministerio de Educación, Direcciones Departamentales de Educación, Direcciones Distritales Educativas, Comité Científico Académico de Asesoramiento Nacional y Comité Científico Académico Departamental).

### 7. CARACTERÍSTICAS, DISEÑO Y CALIFICACIÓN DE LAS PRUEBAS



### ÁREA ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA

- 7.1** Las pruebas de selección de la primera etapa serán aplicadas por la Comisión Pedagógica en coordinación con el/la Director/a de la unidad educativa.
- 7.2** Las pruebas por año de escolaridad para la segunda y tercera etapa serán elaboradas por el Comité Científico Académico de Asesoramiento Nacional en función a los aportes de los Comités Científico Académico Departamentales del área de Astronomía y Astrofísica.  
La aplicación de las pruebas estará a cargo del Comité Organizador.  
La publicación de la nómina de estudiantes clasificados a la tercera y cuarta etapa estará a cargo del Ministerio de Educación a través de los sitios web: [minedu.gob.bo](http://minedu.gob.bo) u [olimpiada.minedu.gob.bo](http://olimpiada.minedu.gob.bo).
- 7.3** Los empates en los resultados de las pruebas para obtener los ganadores de la segunda y tercera etapa se desempatarán de acuerdo a lo establecido en el Reglamento General.
- 7.4** Las pruebas para la cuarta etapa serán propuestas por el Comité Científico Académico de Asesoramiento Nacional en consenso con los representantes de los Comités Científicos Académicos Departamentales del área de Astronomía y Astrofísica.  
Las pruebas para los tres años de escolaridad tercero, cuarto y quinto de secundaria serán teóricas y observacionales (sujeta a situación epidemiológica), de acuerdo a la metodología descrita en el punto 11 de la presente convocatoria. Las pruebas teóricas tendrán un puntaje de 80% y las observacionales de 20%.  
Los Comités Científico Académicos serán los responsables de calificar las pruebas teóricas y observacionales (en los años de escolaridad que corresponda) y de remitir todas las notas y actas de ganadores, debidamente firmadas, al Ministerio de Educación. **Estas actas son inapelables y de total responsabilidad de estos Comités.**

### 8. PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS

Ver Convocatoria y Reglamento General.

### 9. CLASIFICACIÓN A EVENTOS INTERNACIONALES

Las y los estudiantes ganadores a nivel nacional de medallas de Oro, Plata, Bronce y Menciones de Honor, de quinto de secundaria, conformarán el **equipo preolímpico**, quienes deberán participar de un proceso de preparación y evaluación en la siguiente gestión. Las y los estudiantes más destacados serán sujetos a una selección definitiva por parte del Comité Científico Académico de Asesoramiento Nacional y los Comités Científico Académico Departamentales. La preparación consiste en actividades académicas a realizarse a distancia o presencial en las universidades participantes de la OCEPB. Concluido este proceso, un máximo de cuatro estudiantes



## ÁREA ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA

formarán parte del **equipo olímpico** que representará al país en al menos un evento internacional en la gestión 2024.

### 10. DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

**10.1** Los responsables de la organización de cada etapa resolverán los aspectos que no estén contemplados en la Convocatoria y Reglamento General de la 12a OCEPB y en la presente convocatoria.

**10.2** El Comité Científico Académico de Asesoramiento Nacional, en la cuarta etapa de la 12a OCEPB, resolverá los aspectos académicos que no estén contemplados en la Convocatoria y Reglamento General de la 12a OCEPB y en la presente convocatoria.

### 11. CONTENIDOS MÍNIMOS

El contenido mínimo para cada año de escolaridad y etapa es el mismo, pero en cada etapa se aumenta la dificultad:

- Segunda Etapa es conceptual.
- Tercera Etapa incluye ejercicios de desarrollo.
- Cuarta Etapa incluye ejercicios de desafío (sólo para Tercero, Cuarto y Quinto de Secundaria).

A continuación, se indican los contenidos mínimos por año de escolaridad:

#### PRIMERO DE SECUNDARIA

- **CONCEPTOS BÁSICOS:** Salida y puesta de los astros. Movimiento aparente del Sol y de los planetas. La eclíptica. Rotación, traslación y precesión de la Tierra, inclinación del eje, estaciones del año. Solsticios y Equinoccios.
- **TIEMPO:** Husos horarios. Tiempo Solar medio y verdadero. Año trópico. Tiempo Solar y Sideral, tiempo universal, calendarios. Relojes de Sol. Periodo sideral y periodo sinódico.

#### SEGUNDO DE SECUNDARIA

- **EL SISTEMA SOLAR:** Planetas. Planetas Enanos. Cometas. Satélites Naturales. Asteroides. Características. Orbitas. Meteoroides, Meteoro y Meteorito. Lluvias de Meteoros. Distancias en el Sistema Solar. Unidad Astronómica. Ley de Titius-Bode. Observación de los cuerpos del Sistema Solar.
- **LA LUNA:** Fases lunares. Eclipses de Sol y de Luna.
- Contenido de Primero de Secundaria.



## ÁREA ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA

### TERCERO DE SECUNDARIA

- **ESFERA CELESTE:** Cenit, Nadir, Horizonte, Polos, Ecuador, Paralelos, Meridianos. Coordenadas Geográficas y Astronómicas: Latitud, Longitud.
- **COORDENADAS CELESTES:** Coordenadas Horizontales: altura y acimut; Ecuatoriales Celestes: ascensión recta y declinación y Ecuatoriales Locales, ángulo horario y declinación.
- **OBSERVACIÓN DEL CIELO:** Estrellas. Magnitud visual aparente. Las constelaciones y el zodiaco. Los objetos Messier. Mapas celestes. Observación de la Luna y los planetas.
- Contenidos de años de escolaridad inferiores.

### CUARTO DE SECUNDARIA

- **ESTRELLAS:** Medición de la Distancia a las estrellas: Paralaje, año-luz, parsec. Mapas Estelares y Catálogos. Luminosidad y temperatura superficial. Clasificación visual. Magnitud estelar aparente. Flujo luminoso. Ley de Pogson. Magnitud absoluta. Módulo de distancia.
- **CLASIFICACIÓN ESTELAR:** Secuencia de Harvard. Diagrama de Hertzsprung – Russell. Clases de luminosidad.
- **EVOLUCIÓN ESTELAR:** La formación estelar, recorridos en el diagrama de Hertzsprung-Russell, pre secuencia principal, secuencia principal, estrellas post-secuencia principal. Las supernovas y nebulosas planetarias. Estados finales de las estrellas. Estrellas enanas blancas, de neutrones y agujeros negros.
- Contenidos de años de escolaridad inferiores.

### QUINTO DE SECUNDARIA

- **GRAVITACIÓN:** Ley de gravitación universal. Campo gravitacional terrestre.
- **MECÁNICA CELESTE:** Leyes de Kepler. Orbitas: elípticas, parabólicas e hiperbólicas. Velocidad en la órbita. Periodo orbital. Aplicaciones a los cuerpos del Sistema Solar.
- **ASTRONÁUTICA:** Energía Potencial Gravitacional, caída libre, tiro parabólico, velocidades cósmicas, momentum, conservación del momentum, trayectorias de satélites artificiales, transferencias de órbitas.
- **RADIACIÓN Y TEMPERATURA:** Espectro electromagnético, Leyes de radiación, Radiación del cuerpo negro, Ley de Planck, Ley de Stefan-Boltzmann, Ley del desplazamiento de Wien.
- Contenidos de años de escolaridad inferiores.

### SEXTO DE SECUNDARIA



### ÁREA ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA

- **ONDAS:** Velocidad, Frecuencia, Período, Amplitud, Longitud de Onda. Energía. Intensidad. Ondas planas y ondas armónicas. Fuentes puntuales y la ley Inversa del cuadrado. Efecto Doppler.
- **ÓPTICA:** Leyes de Reflexión y refracción. Óptica Geométrica. Lentes. Espejos Planos y Esféricos. Formación de Imágenes.
- **INSTRUMENTOS ASTRONÓMICOS:** Telescopios reflectores y refractores. Aumento. Poder de resolución.
- **EL SOL:** Estructura Solar. Ciclo Solar. Rotación Solar. Radiación. Constante Solar. Fenómenos en la superficie Solar. Relaciones Sol – Tierra. Campos Magnéticos en el Sistema Solar. Viento Solar.
- **LA VÍA LÁCTEA:** Estructura. Composición, Rotación y Dimensiones.
- **CLASIFICACIÓN DE GALAXIAS:** Galaxias espirales, elípticas e irregulares.
- **COSMOLOGÍA:** Expansión del universo y la Ley de Hubble, medición de distancias a escala cosmológica, corrimiento al rojo cosmológico.
- Contenidos de años de escolaridad inferiores.

### Bibliografía:

1. Textos del Módulo de Astronomía del Diplomado para Profesores de Física, Carrera de Física, UMSA (<http://www.fiumsa.edu.bo/dfis>).
2. Texto de Exámenes de las Olimpiadas de Física, Astronomía y Astrofísica - Fase Departamental, periodo 1998-2009. FCyT – UMSS.
3. Ejercicios de Olimpiadas de Astronomía, Física – UMSA.
4. Curso de Astronomía General, Bakulin, Ed. MIR 1987.
5. Problemas y Ejercicios Prácticos de Astronomía, Vorontsov, Ed. MIR, 1979.

### 12. INFORMACIÓN

De precisar mayor información acerca de la organización de la Olimpiada Científica Estudiantil Plurinacional Boliviana, puede consultar en las Direcciones Departamentales de Educación, Direcciones Distritales Educativas o al Ministerio de Educación:

- Páginas web: <https://www.minedu.gob.bo> y <http://olimpiada.minedu.gob.bo>
- Correo electrónico: [olimpiadacientifica@minedu.gob.bo](mailto:olimpiadacientifica@minedu.gob.bo)
- Facebook: <https://www.facebook.com/minedubol>
- Centro de Contacto:  
WhatsApp: 71510618