



## ÁREA BIOLOGÍA

# 12a OLIMPIADA CIENTÍFICA ESTUDIANTIL PLURINACIONAL BOLIVIANA CONVOCATORIA ÁREA DE BIOLOGÍA

## 1. PRESENTACIÓN

La Olimpiada Boliviana de Biología es una competencia de conocimientos adquiridos relativos a las ciencias biológicas, entre estudiantes de secundaria del Subsistema de Educación Regular. El año 2006, el Comité para la Promoción Científica de El Alto (CPCEA) asistió en calidad de observador en representación de Bolivia, a la XVII Olimpiada Internacional de Biología, realizada en la ciudad de Río Cuarto - Argentina, evento en el que participaron delegaciones de 54 países. En la oportunidad, el CPCEA propuso el proyecto Olimpiada Iberoamericana de Biología (OIAB) que fue aprobado por México, Perú, España, Brasil y Argentina.

El año 2007, la Academia Mexicana de Ciencias organizó la *I Olimpiada Iberoamericana de Biología*, en la que participaron Argentina, Brasil, Bolivia, España, México, Perú, y en calidad de observador Chile. Nuestra delegación participó en este evento y fue seleccionada de la *I Olimpiada Boliviana de Biología* (OBB), organizada por el CPCEA, en la que participaron estudiantes de La Paz, Cochabamba, Potosí, Oruro y Santa Cruz.

El año 2008, la Universidad Federal de Río de Janeiro, organizó la *II Olimpiada Iberoamericana de Biología*, en la que participaron Argentina, México, Perú, España, Costa Rica, Brasil y Bolivia; Chile nuevamente participó como observador. Los representantes bolivianos fueron seleccionados de la *II Olimpiada Departamental de Biología*, cuyos participantes eran estudiantes sólo de La Paz.

El año 2010, la Universidad Mayor de San Simón convocó a la *III Olimpiada Boliviana de Biología*, sin embargo, se realizó una prueba de selección nacional sólo a estudiantes destacados de las gestiones 2009 y 2010.

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 OBB.

El 2019 de manera conjunta el Ministerio de Educación y la Universidad Mayor de San Simón con especialistas de diferentes áreas de Biología, Cochabamba fue sede de la *XIII Olimpiada Iberoamericana de Biología (OIAB)*, este evento académico posicionó a Bolivia en el ámbito internacional.

En año 2022 en la *XV Olimpiada Iberoamericana de Biología (OIAB)*, la sede virtual del evento fue Perú. Por primera vez todos los competidores bolivianos estuvieron en el medallero con 1 plata y 3 bronce, excelente resultado en este desafío académico.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo general

- Incentivar a la juventud boliviana al estudio de las ciencias biológicas y ambientales para generar mayores capacidades como aporte al desarrollo del país.



## ÁREA BIOLOGÍA

### 2.2 Objetivos específicos

- Fortalecer la formación de los estudiantes que evidencien interés de estudiar carreras universitarias relacionadas a las ciencias biológicas y ambientales.
- Despertar la vocación científica en estudiantes con capacidades creativas, en las ciencias biológicas y ambientales.
- Identificar y capacitar a los estudiantes destacados en conocimientos de las ciencias biológicas, para su participación en Olimpiadas Científicas Internacionales.
- Fomentar el intercambio de conocimientos y experiencias entre las maestras y maestros participantes en cada uno de los eventos.

### 3. PARTICIPANTES Y REQUISITOS INDISPENSABLES

Participarán estudiantes de segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto de secundaria 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 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



## ÁREA BIOLOGÍA

---

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 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 para quinto de secundaria, serán teóricas y prácticas (sujetas a situación epidemiológica), y sólo la podrán dar las y los estudiantes clasificados de la tercera etapa.

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)

## 5. TUTORES

Tutora o tutor puede ser:

- Un/a maestro/a de una unidad educativa, quien será seleccionado/a por la comisión pedagógica en coordinación con el/la director/a.
- 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 o 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



## ÁREA BIOLOGÍA

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 de Educación, 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 de Educación, 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

**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 Biología. Posteriormente podrán ser revisadas por Técnicos del Viceministerio de Educación Regular.

La aplicación de las pruebas estará a cargo del Comité Científico Académico Departamental del área de Biología, en coordinación con las Direcciones Departamentales de Educación y Direcciones Distritales Educativas.

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 Biología.

Las pruebas para quinto de secundaria serán teóricas y prácticas (sujeta a situación epidemiológica), de acuerdo a la metodología descrita en el punto 11 de la presente convocatoria. Para la cuarta etapa, las pruebas teóricas tendrán un puntaje de 80% y la parte práctica del 20%.

Los Comités Científico Académicos Departamentales y de Asesoramiento Nacional serán los responsables de calificar las pruebas teóricas y prácticas (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.**



---

## ÁREA BIOLOGÍA

---

### 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 formarán parte del **equipo olímpico** que representará al país en al menos un evento internacional en la gestión 2023.

### 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

Los contenidos mínimos presentados en esta convocatoria corresponden a:

- **Segunda etapa**, están basados en el desarrollo curricular del programa de estudio vigente del 1er. trimestre del año de escolaridad correspondiente y de anteriores años.
- **Tercera etapa**, están basados en el desarrollo curricular del programa de estudio vigente hasta el 2do. trimestre del año de escolaridad correspondiente y contenidos de Olimpiadas Internacionales.
- **Cuarta etapa**, están basados en contenidos de Olimpiadas Internacionales, pudiendo incluir además contenidos de etapas y/o años de escolaridad anteriores.

A continuación, se detallan los contenidos mínimos por año de escolaridad y etapa:

#### SEGUNDO DE SECUNDARIA

##### Segunda Etapa:

#### 1. LA CÉLULA UNIDAD ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DE LOS SERES VIVOS



## ÁREA BIOLOGÍA

---

1) Características básicas de la célula: forma, tamaño, movimiento. 2) Organización de la estructura de las células eucariotas y procariotas, diferencias. 3) Teoría celular. 4) Reproducción celular: Mitosis y meiosis. 5) Microscopio: fundamento, historia y tipos.

### **2. SEXUALIDAD HUMANA Y REPRODUCCIÓN**

1) Aparato reproductor en el ser humano (anatomía masculina y femenina). 2) Formación de gametos. 3) Ciclo menstrual. 4) Reproducción, crecimiento y desarrollo embrionario.

### **3. CUIDADO DE LA VIDA: ALIMENTOS Y NUTRIENTES QUE REQUIEREN LOS SERES VIVOS**

1) Tipos de nutrición en los seres vivos: nutrición autótrofa y heterótrofa. 2) Aparatos y sistemas que intervienen en las funciones de nutrición: aparatos respiratorio, digestivo, excretor, sistema circulatorio. 3) Nutrientes necesarios y su clasificación: El arco de la alimentación. 4) Problemas nutricionales por déficit alimentario, desnutrición, obesidad, sobrepeso, anemia y otros. 5) Desórdenes de la conducta alimentaria: anorexia y bulimia.

### **4. BIOLOGÍA DE LOS SISTEMAS SENSORIALES: ESTESIOLOGÍA**

1) Anatomía y fisiología de los sentidos: Sentido de la vista, Sentido del oído, Sentido del olfato, Sentido del gusto, Sentido del tacto. 2) Patologías y cuidado de los sentidos

## **Tercera Etapa:**

### **1. LA CÉLULA UNIDAD ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DE LOS SERES VIVOS**

1) Características básicas de la célula: forma, tamaño, movimiento. 2) Organización de la estructura de las células eucariotas y procariotas, diferencias. 3) Teoría celular. 4) Reproducción celular: Mitosis y meiosis. 5) Microscopio: fundamento, historia y tipos.

### **2. SEXUALIDAD HUMANA Y REPRODUCCIÓN**

1) Aparato reproductor en el ser humano (anatomía masculina y femenina). 2) Formación de gametos. 3) Ciclo menstrual. 4) Reproducción, crecimiento y desarrollo embrionario.

### **3. CUIDADO DE LA VIDA: ALIMENTOS Y NUTRIENTES QUE REQUIEREN LOS SERES VIVOS**

1) Tipos de nutrición en los seres vivos: nutrición autótrofa y heterótrofa. 2) Aparatos y sistemas que intervienen en las funciones de nutrición: aparatos respiratorio, digestivo, excretor, sistema circulatorio. 3) Nutrientes necesarios y su clasificación: El arco de la alimentación. 4) Problemas nutricionales por déficit alimentario, desnutrición, obesidad, sobrepeso, anemia y otros. 5) Desórdenes de la conducta alimentaria: anorexia y bulimia.

### **4. BIOLOGÍA DE LOS SISTEMAS SENSORIALES: ESTESIOLOGÍA**

1) Anatomía y fisiología de los sentidos: Sentido de la vista, Sentido del oído, Sentido del olfato, Sentido del gusto, Sentido del tacto. 2) Patologías y cuidado de los sentidos.

### **5. FLUJO DE ENERGÍA EN LA MADRE TIERRA**

1) La energía en los procesos biológicos. 2) La energía y formas de energía que se manifiestan en la Madre Tierra. 3) El flujo de la energía en la biósfera. 4) El ciclo de la energía



## ÁREA BIOLOGÍA

---

en los sistemas naturales.

### **6. LA CONTAMINACIÓN EN LA MADRE TIERRA**

1) Ecosistemas. 2) Hábitat y nicho ecológico. 3) Niveles, cadenas y redes tróficas. 4) Tipos de ecosistemas. 5) Biomas de Bolivia y el mundo. 6) Manejo integral de bosques y cuencas en la comunidad.

## **TERCERO DE SECUNDARIA**

### **Segunda Etapa:**

#### **1. ARMONÍA EN LA ORGANIZACIÓN DE LOS SISTEMAS ORGÁNICOS DE LOS ANIMALES**

1) Organización del cuerpo animal: Tejido epitelial, Tejido conectivo, Tejido muscular, Tejido nervioso. 2) Biopsia, necropsia, autopsia.

#### **2. CONTROL DE LAS FUNCIONES CORPORALES: SISTEMA NERVIOSO EN INTERACCIÓN CON LA NATURALEZA**

1) Neuronas y células gliales (estructura y función). 2) Actividad y mecanismos de transmisión neuronal: neurotransmisores y sinapsis. 3) Anatomía y fisiología del sistema nervioso humano: sistema nervioso central y sistema nervioso periférico y autónomo, proceso de inervación. 4) Patologías y cuidado del sistema nervioso. 5) Efectos del consumo de fármacos y sustancias tóxicas.

#### **3. FUNCIONES DE RELACIÓN EN LOS ANIMALES: SISTEMAS SENSORIALES**

1) Fisiología de los sistemas sensoriales. 2) Clasificación de los receptores sensoriales: mecanorreceptores, termorreceptores, fotorreceptores, quimiorreceptores, nociceptores y propioceptores. 3) Patologías y cuidados de los sistemas sensoriales.

### **Tercera Etapa:**

#### **1. ARMONÍA EN LA ORGANIZACIÓN DE LOS SISTEMAS ORGÁNICOS DE LOS ANIMALES**

1) Organización del cuerpo animal: Tejido epitelial, Tejido conectivo, Tejido muscular, Tejido nervioso. 2) Biopsia, necropsia, autopsia.

#### **2. CONTROL DE LAS FUNCIONES CORPORALES: SISTEMA NERVIOSO EN INTERACCIÓN CON LA NATURALEZA**

1) Neuronas y células gliales (estructura y función). 2) Actividad y mecanismos de transmisión neuronal: neurotransmisores y sinapsis. 3) Anatomía y fisiología del sistema nervioso humano: sistema nervioso central y sistema nervioso periférico y autónomo, proceso de inervación. 4) Patologías y cuidado del sistema nervioso. 5) Efectos del consumo de fármacos y sustancias tóxicas.

#### **3. FUNCIONES DE RELACIÓN EN LOS ANIMALES: SISTEMAS SENSORIALES**

1) Fisiología de los sistemas sensoriales. 2) Clasificación de los receptores sensoriales: mecanorreceptores, termorreceptores, fotorreceptores, quimiorreceptores, nociceptores y propioceptores. 3) Patologías y cuidados de los sistemas sensoriales.



## ÁREA BIOLOGÍA

---

### **4. FUNCIÓN DE NUTRICIÓN: TRANSFORMACIÓN DE LOS ALIMENTOS PARA LA SALUD COMUNITARIA**

1) Formas de digestión en las especies animales. 2) Anatomía del aparato digestivo humano: Tubo digestivo y glándulas anexas. 3) Fisiología de la digestión: ingestión, digestión, absorción y egestión. 4) Patologías y cuidados del aparato digestivo y su prevención.

### **5. EL SISTEMA CIRCULATORIO EN LOS ANIMALES**

1) Circulación en las especies animales. 2) Anatomía y fisiología del sistema circulatorio: corazón vasos sanguíneos: arterias, venas y capilares. 3) Componentes y funciones de la sangre. 4) Tipos sanguíneos: Grupos y factor RH. 5) Donación de sangre. 6) El sistema linfático. 7) Cuidados y patologías del sistema circulatorio.

### **6. EL PROCESO DE RESPIRACIÓN EN LOS ANIMALES**

1) Respiración en las especies animales: pulmonar, traqueal, bronquial y cutánea. 2) Anatomía del aparato respiratorio humano: vías respiratorias y pulmones. 3) Fisiología del aparato respiratorio: Mecánica respiratoria. 4) Cuidados y patologías del aparato respiratorio.

### **7. EL SISTEMA EXCRETOR EN LA ELIMINACIÓN DE DESECHOS**

1) Mecanismos de excreción en las especies animales. 2) Anatomía del aparato excretor: riñones y vías urinarias. 3) Fisiología renal: el glomérulo renal en la formación de orina. 4) Cuidados y patología de los riñones y vías urinarias. 6) Insuficiencia renal, diálisis y trasplante renal.

## **Cuarta Etapa:**

### **1. ARMONÍA EN LA ORGANIZACIÓN DE LOS SISTEMAS ORGÁNICOS DE LOS ANIMALES**

1) Organización del cuerpo animal: Tejido epitelial, Tejido conectivo, Tejido muscular, Tejido nervioso. 2) Biopsia, necropsia, autopsia.

### **2. CONTROL DE LAS FUNCIONES CORPORALES: SISTEMA NERVIOSO EN INTERACCIÓN CON LA NATURALEZA**

1) Neuronas y células gliales (estructura y función). 2) Actividad y mecanismos de transmisión neuronal: neurotransmisores y sinapsis. 3) Anatomía y fisiología del sistema nervioso humano: sistema nervioso central y sistema nervioso periférico y autónomo, proceso de inervación. 4) Patologías y cuidado del sistema nervioso. 5) Efectos del consumo de fármacos y sustancias tóxicas.

### **3. FUNCIONES DE RELACIÓN EN LOS ANIMALES: SISTEMAS SENSORIALES**

1) Fisiología de los sistemas sensoriales. 2) Clasificación de los receptores sensoriales: mecanorreceptores, termorreceptores, fotoreceptores, quimiorreceptores, nociceptores y propioceptores. 3) Patologías y cuidados de los sistemas sensoriales.

### **4. FUNCIÓN DE NUTRICIÓN: TRANSFORMACIÓN DE LOS ALIMENTOS PARA LA SALUD COMUNITARIA**

1) Formas de digestión en las especies animales. 2) Anatomía del aparato digestivo humano:





## ÁREA BIOLOGÍA

---

Tubo digestivo y glándulas anexas. 3) Fisiología de la digestión: ingestión, digestión, absorción y egestión. 4) Patologías y cuidados del aparato digestivo y su prevención.

### **5. EL SISTEMA CIRCULATORIO EN LOS ANIMALES**

1) Circulación en las especies animales. 2) Anatomía y fisiología del sistema circulatorio: corazón vasos sanguíneos: arterias, venas y capilares. 3) Componentes y funciones de la sangre. 4) Tipos sanguíneos: Grupos y factor RH. 5) Donación de sangre. 6) El sistema linfático. 7) Cuidados y patologías del sistema circulatorio.

### **6. EL PROCESO DE RESPIRACIÓN EN LOS ANIMALES**

1) Respiración en las especies animales: pulmonar, traqueal, bronquial y cutánea. 2) Anatomía del aparato respiratorio humano: vías respiratorias y pulmones. 3) Fisiología del aparato respiratorio: Mecánica respiratoria. 4) Cuidados y patologías del aparato respiratorio.

### **7. EL SISTEMA EXCRETOR EN LA ELIMINACIÓN DE DESECHOS**

1) Mecanismos de excreción en las especies animales. 2) Anatomía del aparato excretor: riñones y vías urinarias. 3) Fisiología renal: el glomérulo renal en la formación de orina. 4) Cuidados y patología de los riñones y vías urinarias. 6) Insuficiencia renal, diálisis y trasplante renal.

### **8. LOS FENÓMENOS CÍCLICOS DE LA MADRE TIERRA Y EL USO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES**

1) La geografía física y la biogeografía. 2) Estructura de la Madre Tierra: litósfera, atmósfera e hidrósfera. 3) Ciclos biogeoquímicos: ciclo del oxígeno, ciclo del carbono, ciclo del dióxido de carbono, ciclo del nitrógeno, ciclo del azufre, ciclo del fósforo, ciclo del agua. 4) Alteración de los ciclos biogeoquímicos y problemática ambiental: reuso del agua, aguas residuales, tratamiento del agua, acceso al agua segura. 5) Actividades económicas - productivas y sus efectos en el medio ambiente.

### **9. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA MADRE TIERRA**

1) Cambio climático. 2) Causas y efectos del cambio climático: Deforestación, aumento desproporcionado de gases de efecto, invernadero, crecimiento acelerado de la población Lluvia ácida. 3) Causas y efectos del deterioro de la capa de ozono. 4) Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

### **10. PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS DEL MEDIO AMBIENTE**

1) Protección conservación y preservación de los recursos naturales en Bolivia. 2) Ecotecnología: Energía verde. 3) La biorremediación de los ecosistemas a través de microorganismos. 4) Modificación de los sistemas naturales: impacto ambiental. 5) Efectos de la contaminación en el medio ambiente.

## **CUARTO DE SECUNDARIA**

### **Segunda Etapa:**



## ÁREA BIOLOGÍA

---

### **1. SISTEMA DE LOCOMOCIÓN: ESQUELETO DE LOS ANIMALES**

1) Tipos de esqueletos en las especies animales. 2) Conformación general del esqueleto: número de huesos y peso del esqueleto humano. 3) Terminología de planos y posiciones anatómicas. 4) Estructura microscópica y macroscópica de los huesos del esqueleto humano. 5) Esqueleto axial: cabeza, columna vertebral y caja torácica. 6) Esqueleto apendicular: extremidades superiores e inferiores. 7) Cuidado del sistema locomotor. 8) Enfermedades, traumas y lesiones del sistema locomotor.

### **2. EL SISTEMA ARTICULAR EN LOS ANIMALES**

1) Artrología 2) Tipos de articulaciones: Articulaciones según su estructura y articulaciones según su función. 3) Cuidados del sistema articular. 4) Enfermedades y lesiones del sistema articular.

### **3. EL SISTEMA MUSCULAR EN LOS ANIMALES**

1) Miología. 2) Tipos de músculos (cardíaco, liso y esquelético). 3) Estructura microscópica y macroscópica de los músculos. 4) Características de la musculatura de la cabeza, del tronco y extremidades. 5) Fisiología muscular. 6) Cuidados del sistema muscular. 7) Enfermedades y lesiones musculares.

## Tercera Etapa:

### **1. SISTEMA DE LOCOMOCIÓN: ESQUELETO DE LOS ANIMALES**

1) Tipos de esqueletos en las especies animales. 2) Conformación general del esqueleto: número de huesos y peso del esqueleto humano. 3) Terminología de planos y posiciones anatómicas. 4) Estructura microscópica y macroscópica de los huesos del esqueleto humano. 5) Esqueleto axial: cabeza, columna vertebral y caja torácica. 6) Esqueleto apendicular: extremidades superiores e inferiores. 7) Cuidado del sistema locomotor. 8) Enfermedades, traumas y lesiones del sistema locomotor.

### **2. EL SISTEMA ARTICULAR EN LOS ANIMALES**

1) Artrología 2) Tipos de articulaciones: Articulaciones según su estructura y articulaciones según su función. 3) Cuidados del sistema articular. 4) Enfermedades y lesiones del sistema articular.

### **3. EL SISTEMA MUSCULAR EN LOS ANIMALES**

1) Miología. 2) Tipos de músculos (cardíaco, liso y esquelético). 3) Estructura microscópica y macroscópica de los músculos. 4) Características de la musculatura de la cabeza, del tronco y extremidades. 5) Fisiología muscular. 6) Cuidados del sistema muscular. 7) Enfermedades y lesiones musculares.

### **4. BIOMOLÉCULAS COMO BASE DE LA VIDA EN LA MADRE TIERRA**

1) Moléculas inorgánicas. Sales minerales. Importancia del agua en los procesos biológicos. 2) Estructura y propiedades de los carbohidratos. 3) Estructura y propiedades de los lípidos. 4) Estructura y propiedades de las vitaminas. 5) Estructura y propiedades de los aminoácidos y proteínas. 6) Proteínas estructurales y enzimas (nomenclatura y desnaturalización). 7) Ácidos nucleicos.



## ÁREA BIOLOGÍA

---

### **5. SISTEMA GLANDULAR Y HORMONAL EN LOS ANIMALES**

1) Clasificación de las glándulas y hormonas. 2) Anatomía y fisiología de las glándulas del sistema exocrino: salivales, sudoríparas, lacrimales, mamarias y digestivas. 3) Anatomía y fisiología de las glándulas del sistema endocrino: hipotálamo, hipófisis, tiroides, paratiroides, páncreas endocrino, suprarrenales, testículos y ovarios. 4) Cuidado y prevención de enfermedades del sistema endocrino y exocrino.

### **6. MECANISMO DE DEFENSA DEL ORGANISMO HUMANO CONTRA LAS ENFERMEDADES**

1) Sistema Inmunitario. 2) Defensa de la integridad biológica del organismo: conceptos básicos de inmunología. 3) Órganos del sistema inmunitario. 4) Inmunidad inespecífica. 5) Inmunidad adquirida. 6) Inmunidad en vertebrados. 7) Respuesta inespecífica. 8) Respuesta adquirida. 9) Respuesta humoral. 10) Respuesta celular. 11) Estructura y fisiología de los anticuerpos. 12) Hipersensibilidad. 13) Patologías y prevención de enfermedades.

### **7. BIOSISTEMÁTICA Y BIODIVERSIDAD**

1) Conceptos de clasificación, taxonomía y sistemática. 2) Jerarquías taxonómicas: Dominio, Reino, Phylum/División, Clase, Orden, Familia, Género y Especie. 3) La clasificación de los seres vivos: Dominio Archaea, Dominio Bacteria, Dominio Eukarya: Reino Protista, Reino Fungi, Reino Plantae, Reino Animalia. 4) Diversidad de la flora y fauna en Bolivia. 5) Pisos ecológicos. 6) Áreas protegidas, flora y fauna en peligro de extinción en Bolivia. 7) Introducción de especies exóticas invasoras. 8) Cultivos tradicionales y alternativos.

## **Cuarta Etapa:**

### **1. SISTEMA DE LOCOMOCIÓN: ESQUELETO DE LOS ANIMALES**

1) Tipos de esqueletos en las especies animales. 2) Conformación general del esqueleto: número de huesos y peso del esqueleto humano. 3) Terminología de planos y posiciones anatómicas. 4) Estructura microscópica y macroscópica de los huesos del esqueleto humano. 5) Esqueleto axial: cabeza, columna vertebral y caja torácica. 6) Esqueleto apendicular: extremidades superiores e inferiores. 7) Cuidado del sistema locomotor. 8) Enfermedades, traumas y lesiones del sistema locomotor.

### **2. EL SISTEMA ARTICULAR EN LOS ANIMALES**

1) Artrología 2) Tipos de articulaciones: Articulaciones según su estructura y articulaciones según su función. 3) Cuidados del sistema articular. 4) Enfermedades y lesiones del sistema articular.

### **3. EL SISTEMA MUSCULAR EN LOS ANIMALES**

1) Miología. 2) Tipos de músculos (cardíaco, liso y esquelético). 3) Estructura microscópica y macroscópica de los músculos. 4) Características de la musculatura de la cabeza, del tronco y extremidades. 5) Fisiología muscular. 6) Cuidados del sistema muscular. 7) Enfermedades y lesiones musculares.

### **4. BIOMOLÉCULAS COMO BASE DE LA VIDA EN LA MADRE TIERRA**



## ÁREA BIOLOGÍA

1) Moléculas inorgánicas. Sales minerales. Importancia del agua en los procesos biológicos. 2) Estructura y propiedades de los carbohidratos. 3) Estructura y propiedades de los lípidos. 4) Estructura y propiedades de las vitaminas. 5) Estructura y propiedades de los aminoácidos y proteínas. 6) Proteínas estructurales y enzimas (nomenclatura y desnaturalización). 7) Ácidos nucleicos.

### **5. SISTEMA GLANDULAR Y HORMONAL EN LOS ANIMALES**

1) Clasificación de las glándulas y hormonas. 2) Anatomía y fisiología de las glándulas del sistema exocrino: salivales, sudoríparas, lacrimales, mamarias y digestivas. 3) Anatomía y fisiología de las glándulas del sistema endocrino: hipotálamo, hipófisis, tiroides, paratiroides, páncreas endocrino, suprarrenales, testículos y ovarios. 4) Cuidado y prevención de enfermedades del sistema endocrino y exocrino.

### **6. MECANISMO DE DEFENSA DEL ORGANISMO HUMANO CONTRA LAS ENFERMEDADES**

1) Sistema Inmunitario. 2) Defensa de la integridad biológica del organismo: conceptos básicos de inmunología. 3) Órganos del sistema inmunitario. 4) Inmunidad inespecífica. 5) Inmunidad adquirida. 6) Inmunidad en vertebrados. 7) Respuesta inespecífica. 8) Respuesta adquirida. 9) Respuesta humoral. 10) Respuesta celular. 11) Estructura y fisiología de los anticuerpos. 12) Hipersensibilidad. 13) Patologías y prevención de enfermedades.

### **7. BIOSISTEMÁTICA Y BIODIVERSIDAD**

1) Conceptos de clasificación, taxonomía y sistemática. 2) Jerarquías taxonómicas: Dominio, Reino, Phylum/División, Clase, Orden, Familia, Género y Especie. 3) La clasificación de los seres vivos: Dominio Archaea, Dominio Bacteria, Dominio Eukarya: Reino Protista, Reino Fungi, Reino Plantae, Reino Animalia. 4) Diversidad de la flora y fauna en Bolivia. 5) Pisos ecológicos. 6) Áreas protegidas, flora y fauna en peligro de extinción en Bolivia. 7) Introducción de especies exóticas invasoras. 8) Cultivos tradicionales y alternativos.

### **8. MICROBIOLOGÍA Y SU IMPORTANCIA EN LA MADRE TIERRA**

1) Microbiología. 2) Clasificación de la microbiología. 3) Bacteriología: estructura, clasificación, nutrición y reproducción. 4) Micología: estructura, clasificación, nutrición y reproducción. 5) Parasitología: estructura, clasificación, nutrición y reproducción. 6) Virología: estructura, clasificación y replicación viral.

### **9. PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA**

1) Características de las epidemias, endemias y pandemias. 2) Enfermedades endémicas de las regiones de Bolivia: malaria, dengue, leishmaniasis, Chagas, zika, chikunguña y otros. 3) Acciones de prevención, control y bioseguridad ante las enfermedades endémicas, epidémicas y pandémicas.

### **10. ECOLOGÍA**

1) Flujo de energía. 2) Productividad. 3) Productividad primaria bruta, productividad primaria neta. 4) Flujo de materia a través de los ecosistemas. 5) Ciclos biogeoquímicos globales. 6) La biosfera y el hombre. 7) Contaminación, degradación y fragmentación del hábitat.



## ÁREA BIOLOGÍA

---

### 11. LOS ECOSISTEMAS

1) El ecosistema. 2) Estructura trófica: cadenas tróficas y redes tróficas. 3) Productores, consumidores y descomponedores. 4) Flujo de la materia y la energía. 5) Ciclos biogeoquímicos: carbono, nitrógeno, azufre, entre otros. 6) Factores que influyen en los ecosistemas (bióticos y abióticos). 7) Clasificación de los biomas terrestres y acuáticos. 8) Principales problemas ambientales globales en la actualidad. 9) Impacto ambiental. 10) Desarrollo sostenible.

### QUINTO DE SECUNDARIA

#### Segunda Etapa:

#### 1. UNIDAD BIOLÓGICA DE LA VIDA: ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DE LA CÉLULA

1) Origen de la vida (célula). 2) Teoría celular. 3) Endosimbiosis. 4) Características de las células procariotas y eucariotas. 5) Célula animal y vegetal. 6) Estructura y funciones de la membrana celular: mecanismos de transporte. 7) El citoplasma, citoesqueleto y sus organelos. 8) El núcleo celular y sus componentes: Cromatina y cromosomas. 9) Organización del material genético ADN y ARN.

#### 2. REPRODUCCIÓN CELULAR

1) Características de la reproducción celular. 2) Reproducción celular asexual: Bipartición, esporulación, gemación. 3) Reproducción de células somáticas (mitosis). 4) Reproducción de células sexuales (meiosis). 5) Gametogénesis. 6) Expresión génica.

#### 3. ENERGÍA Y METABOLISMO CELULAR

1) Características del metabolismo celular. 2) Tipos de metabolismo celular: Catabolismo y Anabolismo. 3) Respiración anaeróbica, aeróbica y fermentación. 4) Anabolismo heterótrofo y autótrofo (Fotosíntesis). 5) Degradación de lípidos y proteínas. 6) Mecanismos de transcripción y traducción en la síntesis de proteínas. 7) Bases moleculares de las mutaciones.

#### Tercera Etapa:

#### 1. UNIDAD BIOLÓGICA DE LA VIDA: ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DE LA CÉLULA

1) Origen de la vida (célula). 2) Teoría celular. 3) Endosimbiosis. 4) Características de las células procariotas y eucariotas. 5) Célula animal y vegetal. 6) Estructura y funciones de la membrana celular: mecanismos de transporte. 7) El citoplasma, citoesqueleto y sus organelos. 8) El núcleo celular y sus componentes: Cromatina y cromosomas. 9) Organización del material genético ADN y ARN.

#### 2. REPRODUCCIÓN CELULAR

1) Características de la reproducción celular. 2) Reproducción celular asexual: Bipartición, esporulación, gemación. 3) Reproducción de células somáticas (mitosis). 4) Reproducción de células sexuales (meiosis). 5) Gametogénesis. 6) Expresión génica.

#### 3. ENERGÍA Y METABOLISMO CELULAR



## ÁREA BIOLOGÍA

1) Características del metabolismo celular. 2) Tipos de metabolismo celular: Catabolismo y Anabolismo. 3) Respiración anaeróbica, aeróbica y fermentación. 4) Anabolismo heterótrofo y autótrofo (Fotosíntesis). 5) Degradación de lípidos y proteínas. 6) Mecanismos de transcripción y traducción en la síntesis de proteínas. 7) Bases moleculares de las mutaciones.

### **4. SALUD SEXUAL Y SALUD REPRODUCTIVA INTEGRAL Y COMUNITARIA**

1) Tipos de reproducción en los seres vivos. 2) Células sexuales y gametogénesis. 3) Anatomía y fisiología del aparato reproductor masculino y femenino. 4) Fecundación y tipos de fecundación. 5) Desarrollo embrionario y fetal. 6) Cuidados, alimentación y nutrición de la mujer embarazada y en periodo de lactancia. 7) Detección de riesgo en el embarazo y en el período de lactancia. 8) Tipos de cáncer asociados a los órganos sexuales: mamario, cuello uterino, próstata y formas de prevención. 8) Métodos anticonceptivos y prevención del embarazo. 9) Métodos naturales, de barrera, hormonales y definitivos. 10) Infecciones de transmisión sexual y VIH.

### **5. ESTUDIO DE LOS TEJIDOS ORGÁNICOS DE LOS VEGETALES**

1) Organización del cuerpo de la planta. 2) Sistemas vegetales: Sistema epidérmico, Sistema fundamental, Sistema vascular. 3) Meristemos vegetales: Meristemos apicales, Meristemos laterales. 4) Estructura de una angiosperma.

### **6. ESTRUCTURA Y PROCESOS VITALES EN LAS PLANTAS**

1) Clasificación vegetal (briófitas y cormofitas). 2) Organografía: Estructura y función de la raíz, tallo, hoja, flor, fruto y semilla. 3) Procesos fisiológicos: transporte de agua y minerales, fotosíntesis, transpiración e intercambio gaseoso. 4) Crecimiento y desarrollo de la planta. 5) Reproducción sexual y asexual. 6) Plantas medicinales de la región y su aplicación.

### **7. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA ANIMAL**

1) Estructura y función de órganos y tejidos. 2) Digestión y nutrición (tracto digestivo, descomposición mecánica y química de los alimentos, absorción, componentes del alimento. 3) Respiración: mecanismos respiratorios e intercambio gaseoso. 4) Sangre, circulación sanguínea y sistema linfático. 5) Excreción: estructura del sistema renal y producción de orina. 6) Regulación neuronal: Sistema nervioso periférico, central, autónomo; reflejos, órganos de los sentidos (ojos y oídos). 7) Regulación hormonal: sistema endócrino: glándula pituitaria y glándula tiroides, islotes de Langerhans, médula adrenal, corteza adrenal, ovarios y testículos. 8) Reproducción y desarrollo. 9) Inmunidad.

### **8. GENÉTICA CLÁSICA, MOLECULAR Y DE POBLACIONES**

1) Cromosomas, ciclo celular. Apoptosis. 2) Replicación del ADN. 3) Transcripción del ARN. 4) Expresión génica: Transcripción y traducción. 5) Genética mendeliana: monohíbrida, cruce dihíbrida, cruce polihíbrida, alelismo múltiple, herencia ligada al sexo. 6) Teoría cromosómica de la herencia: ligamento y recombinación. 7) Genética molecular y epigenética. 8) Genética de poblaciones. 9) Teorías Evolutivas, especiación. 10) Coevolución.

### **9. INGENIERÍA GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA: IMPACTO SOCIOAMBIENTAL**

1) Recombinación del ADN en la reproducción sexual y asexual. 2) Recombinación artificial del ADN. 3) La clonación: consideraciones éticas. 4) Características de la biotecnología. 5) Los



## ÁREA BIOLOGÍA

---

colores de la biotecnología. 6) Transgénicos, biodiversidad y salud humana. 7) Los Organismos Genéticamente Modificados y su impacto sobre la biodiversidad, comercio en Bolivia. 8) Medicina nuclear. 9) Los microorganismos en la industria alimentaria y farmacéutica. Ingeniería genética. 10) Los microorganismos y el medio ambiente. 11) Ciclos biogeoquímicos y microorganismos. 12) Biorremediación y bioacumulación. 13) Tratamiento del agua.

### Cuarta Etapa:

#### **1. UNIDAD BIOLÓGICA DE LA VIDA: ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DE LA CÉLULA**

1) Origen de la vida (célula). 2) Teoría celular. 3) Endosimbiosis. 4) Características de las células procariontas y eucariontas. 5) Célula animal y vegetal. 6) Estructura y funciones de la membrana celular: mecanismos de transporte. 7) El citoplasma, citoesqueleto y sus organelos. 8) El núcleo celular y sus componentes: Cromatina y cromosomas. 9) Organización del material genético ADN y ARN.

#### **2. REPRODUCCIÓN CELULAR**

1) Características de la reproducción celular. 2) Reproducción celular asexual: Bipartición, esporulación, gemación. 3) Reproducción de células somáticas (mitosis). 4) Reproducción de células sexuales (meiosis). 5) Gametogénesis. 6) Expresión génica.

#### **3. ENERGÍA Y METABOLISMO CELULAR**

1) Características del metabolismo celular. 2) Tipos de metabolismo celular: Catabolismo y Anabolismo. 3) Respiración anaeróbica, aeróbica y fermentación. 4) Anabolismo heterótrofo y autótrofo (Fotosíntesis). 5) Degradación de lípidos y proteínas. 6) Mecanismos de transcripción y traducción en la síntesis de proteínas. 7) Bases moleculares de las mutaciones.

#### **4. SALUD SEXUAL Y SALUD REPRODUCTIVA INTEGRAL Y COMUNITARIA**

1) Tipos de reproducción en los seres vivos. 2) Células sexuales y gametogénesis. 3) Anatomía y fisiología del aparato reproductor masculino y femenino. 4) Fecundación y tipos de fecundación. 5) Desarrollo embrionario y fetal. 6) Cuidados, alimentación y nutrición de la mujer embarazada y en periodo de lactancia. 7) Detección de riesgo en el embarazo y en el período de lactancia. 8) Tipos de cáncer asociados a los órganos sexuales: mamario, cuello uterino, próstata y formas de prevención. 9) Métodos anticonceptivos y prevención del embarazo. 10) Métodos naturales, de barrera, hormonales y definitivos. 11) Infecciones de transmisión sexual y VIH.

#### **5. ESTUDIO DE LOS TEJIDOS ORGÁNICOS DE LOS VEGETALES**

1) Organización del cuerpo de la planta. 2) Sistemas vegetales: Sistema epidérmico, Sistema fundamental, Sistema vascular. 3) Meristemos vegetales: Meristemos apicales, Meristemos laterales. 4) Estructura de una angiosperma.

#### **6. ESTRUCTURA Y PROCESOS VITALES EN LAS PLANTAS**

1) Clasificación vegetal (briófitas y cormofitas). 2) Organografía: Estructura y función de la raíz, tallo, hoja, flor, fruto y semilla. 3) Procesos fisiológicos: transporte de agua y minerales, fotosíntesis, transpiración e intercambio gaseoso. 4) Crecimiento y desarrollo de la planta. 5) Reproducción sexual y asexual. 6) Plantas medicinales de la región y su aplicación.



## ÁREA BIOLOGÍA

---

### **7. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA ANIMAL**

1) Estructura y función de órganos y tejidos. 2) Digestión y nutrición (tracto digestivo, descomposición mecánica y química de los alimentos, absorción, componentes del alimento. 3) Respiración: mecanismos respiratorios e intercambio gaseoso. 4) Sangre, circulación sanguínea y sistema linfático. 5) Excreción: estructura del sistema renal y producción de orina. 6) Regulación neuronal: Sistema nervioso periférico, central, autónomo; reflejos, órganos de los sentidos (ojos y oídos). 7) Regulación hormonal: sistema endócrino: glándula pituitaria y glándula tiroideas, islotes de Langerhans, médula adrenal, corteza adrenal, ovarios y testículos. 8) Reproducción y desarrollo. 9) Inmunidad.

### **8. GENÉTICA CLÁSICA, MOLECULAR Y DE POBLACIONES. EVOLUCIÓN**

1) Cromosomas, ciclo celular. Apoptosis. 2) Replicación del ADN. 3) Transcripción del ARN. 4) Expresión génica: Transcripción y traducción. 5) Genética mendeliana: monohíbrida, cruce dihíbrida, cruce polihíbrida, alelismo múltiple, herencia ligada al sexo. 6) Teoría cromosómica de la herencia: ligamento y recombinación. 7) Genética molecular y epigenética. 8) Genética de poblaciones. 9) Teorías Evolutivas, especiación. 10) Coevolución.

### **9. INGENIERÍA GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA: IMPACTO SOCIOAMBIENTAL**

1) Recombinación del ADN en la reproducción sexual y asexual. 2) Recombinación artificial del ADN. 3) La clonación: consideraciones éticas. 4) Características de la biotecnología. 5) Los colores de la biotecnología. 6) Transgénicos, biodiversidad y salud humana. 7) Los Organismos Genéticamente Modificados y su impacto sobre la biodiversidad, comercio en Bolivia. 8) Medicina nuclear. 9) Los microorganismos en la industria alimentaria y farmacéutica. Ingeniería genética. 10) Los microorganismos y el medio ambiente. 11) Ciclos biogeoquímicos y microorganismos. 12) Biorremediación y bioacumulación. 13) Tratamiento del agua.

### **10. USO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS DE LA MADRE TIERRA**

1) Gestión sostenible en el uso de los suelos. 2) Sistemas agrícolas, control y manejo integral de plagas. 3) Protección de fuentes de agua (superficiales y subterráneas). 4) Uso eficiente del agua. 5) Tecnologías convencionales y no convencionales de saneamiento básico.

### **11. REGIONES ECOLÓGICAS DE BOLIVIA**

1) Ecorregiones de Bolivia y sus características. 2) Estado de conservación de las ecorregiones. 3) Gestión integral de los recursos hídricos. 4) Mapa de riesgos y vulnerabilidades de Bolivia. 5) Gestión de riesgos: reducción de riesgos (prevención, mitigación, recuperación); atención de desastres y/o emergencias (preparación, alerta, respuesta y rehabilitación).

## **CUARTA ETAPA: CONTENIDO PRÁCTICO PARA QUINTO DE SECUNDARIA**

### **I) Manejo adecuado de equipos (microscopio, estereomicroscopio).**

1. Enfoque de muestras.
2. Cuidados del microscopio.

### **II) Técnicas de preparación de muestras en células eucariotas y/o procariontas.**

1. Frotis de tejidos animales.
2. Disección de partes anatómicas de artrópodos.





## ÁREA BIOLOGÍA

3. Preparaciones de placas de tejidos animales.

### III) Anatomía, morfología y taxonomía vegetal.

1. Disección de la flor y deducción de la fórmula floral.
2. Disección de otras partes de la planta: raíces, tallo, hojas, frutos.
3. Seccionar tallos, hojas y raíces.
4. Preparaciones de placas de tejidos vegetales.

### IV) Anatomía, morfología y taxonomía animal.

1. Uso de claves para la identificación taxonómica.
2. Identificación de órdenes de insectos.
3. Identificación de phyla y clases de otros invertebrados.

### V) Ecología.

1. Cálculos de riqueza, abundancia y densidad

#### Información adicional para la cuarta etapa:

<b>PRUEBA TEÓRICA (sujeta a situación epidemiológica)</b>	
Puntaje asignado a la prueba	80% del total
Modalidad	La prueba será individual
Descripción de la prueba	La prueba teórica será presencial

<b>PRUEBA PRÁCTICA</b>	
Puntaje asignado a la prueba	20% del total
Modalidad	La prueba será individual en laboratorio

## SEXTO DE SECUNDARIA

### Segunda Etapa:

#### 1. GENÉTICA PATRONES DE HERENCIA Y LA VARIABILIDAD DE EXPRESIONES DE LA CARGA GENÉTICA DE LOS SERES VIVOS

1) Genética y herencia. 2) Nomenclatura genética. 3) Leyes de la herencia mendeliana. 4) Herencia ligada al sexo. 5) Árbol genealógico. 6) Alteraciones genéticas humanas. 7) Errores en el número de cromosomas. 8) Mutaciones en los humanos.

#### 2. INGENIERÍA GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA: IMPACTO SOCIOAMBIENTAL

1) Recombinación del ADN en la reproducción sexual y asexual. 2) Recombinación artificial del ADN. 3) La clonación: consideraciones éticas. 4) Características de la biotecnología. 5) Los colores de la biotecnología. 6) Transgénicos, biodiversidad y salud humana. 7) Los Organismos Genéticamente Modificados y su impacto sobre la biodiversidad, comercio en Bolivia. 8) Medicina nuclear.

#### 3. LA EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS Y ERAS GEOLÓGICAS



## ÁREA BIOLOGÍA

---

1) Edad de la tierra. 2) Teorías sobre el origen de la vida. 3) Teoría creacionista. 4) Abiogénesis. 5) Generación espontánea. 6) Panspermia. 7) Teoría de los coacervados (Oparin). 8) Eras geológicas de la tierra. 9) Pruebas de la evolución. 10) Teorías de la evolución. 11) Lamarckismo. 12) Darwinismo. 13) Teoría sintética de la evolución. 14) Mecanismos de la evolución. 15) Especiación. 16) Evolución humana. 17) Importancia de la evolución.

### Tercera Etapa:

#### **1. GENÉTICA PATRONES DE HERENCIA Y LA VARIABILIDAD DE EXPRESIONES DE LA CARGA GENÉTICA DE LOS SERES VIVOS**

1) Genética y herencia. 2) Nomenclatura genética. 3) Leyes de la herencia mendeliana. 4) Herencia ligada al sexo. 5) Árbol genealógico. 6) Alteraciones genéticas humanas. 7) Errores en el número de cromosomas. 8) Mutaciones en los humanos. 9) Teoría cromosómica de la herencia. Ligamiento y recombinación. 10) Genética molecular. Epigenética. 11) Genética de poblaciones.

#### **2. INGENIERÍA GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA: IMPACTO SOCIOAMBIENTAL**

1) Recombinación del ADN en la reproducción sexual y asexual. 2) Recombinación artificial del ADN. 3) La clonación: consideraciones éticas. 4) Características de la biotecnología. 5) Los colores de la biotecnología. 6) Transgénicos, biodiversidad y salud humana. 7) Los Organismos Genéticamente Modificados y su impacto sobre la biodiversidad, comercio en Bolivia. 8) Medicina nuclear. 9) Los microorganismos en la industria alimentaria y farmacéutica. Ingeniería genética. 10) Los microorganismos y el medio ambiente. 11) Ciclos biogeoquímicos y microorganismos. 12) Biorremediación y bioacumulación. 13) Tratamiento del agua.

#### **3. LA EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS Y ERAS GEOLÓGICAS**

1) Edad de la tierra. 2) Teorías sobre el origen de la vida. 3) Teoría creacionista. 4) Abiogénesis. 5) Generación espontánea. 6) Panspermia. 7) Teoría de los coacervados (Oparin). 8) Eras geológicas de la tierra. 9) Pruebas de la evolución. 10) Teorías de la evolución. 11) Lamarckismo. 12) Darwinismo. 13) Teoría sintética de la evolución. 14) Mecanismos de la evolución. 15) Especiación. 16) Evolución humana. 17) Importancia de la evolución. 18) Coevolución.

#### **4. LA SALUD Y LA ENFERMEDAD: PREVENCIÓN DE LAS ENFERMEDADES TRANSMISIBLES**

1) La salud y la enfermedad. 2) Vías de transmisión de las enfermedades infecciosas. 3) Enfermedades producidas por bacterias y hongos. 4) Enfermedades producidas por virus. 5) Higiene personal y lavado de manos en la prevención de enfermedades infecciosas. 6)



## ÁREA BIOLOGÍA

---

Inocuidad en la manipulación de alimentos

### **5. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA SALUD EN LA COMUNIDAD**

1) Botiquín de primeros auxilios. 2) Primeros auxilios: Actuación general ante una situación de emergencia (PAS). 3) Tratamiento inicial de heridas, quemaduras, lipotimias, asfixias por obstrucción y traumatismos. 4) Medicina tradicional, natural y curaciones caseras. 5) Medicina convencional: métodos de diagnóstico de las enfermedades.

### **6. DIVERSIDAD DEL REINO ANIMAL EN LA MADRE TIERRA**

1) Características generales de los animales. 2) Principales filos animales. 3) Animales invertebrados. 4) Animales vertebrados. 5) Taxonomía: sistema binomial. 6) Enfermedades en los animales domésticos y de granja. 7) Los animales como sujetos de protección.

### **7. INTERACCIONES DE LA VIDA EN LA MADRE TIERRA: ECOLOGÍA**

1) Niveles de organización ecológica. 2) Dinámica de los ecosistemas: flujo de energía de un ecosistema. 3) Ecología de poblaciones. 4) Ecología de comunidades. 5) Interacciones ecológicas. 6) Ecología del paisaje.

### **8. GESTIÓN AMBIENTAL COMO MEDIDA DE MITIGACIÓN DE DESASTRES NATURALES**

1) Gobernanza del agua (normas, roles, responsabilidades, obligaciones para un acceso y uso racional del agua.). 2) Ley del Medio Ambiente (1333). 3) Ley de la Madre Tierra (071). 4) Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien (300). 5) Acuerdos y cumbres de la Tierra. 6) Cuidado y protección de las tierras comunitarias de origen en Bolivia.

#### **Bibliografía:**

1. Allott, A. & Mindorff, D. (2014). Oxford IB Diploma Programme: Biology Course Companion (2014th ed.). Oxford University Press.
2. Audesirk, T. y Audesirk, G. (1997). Biología, la vida en la Tierra. (4ta edición). Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A., México D.F., 947 p.
3. Campbell, N.A. y Reece, J.B. (2007). Biología, (7ma edición). Ed. Médica Panamericana S.A., Madrid.
4. Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia (CPE). (2009). Título II medio ambiente, recursos naturales, tierra y territorio. Bolivia.
5. Curtis, H.; Barnes, N.; Schnek, A. y Flores, G. (2012). Biología. (6ta edición) Ed. Médica Panamericana.
6. Freeman, S.; Quillinn, K. y Alison, L. (2014). Fundamentos de la Biología (5ta edición). Ed. Pearson.
7. IPCC. (2022). IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/>
8. Ley N° 1333 de 1992. Ley del Medio Ambiente. 27 de abril de 1992. Gaceta Oficial de Bolivia 15 de junio del 1992. Estado Plurinacional de Bolivia.



#### ÁREA BIOLOGÍA

---

9. Ministerio de Educación. (2022). Subsistema de Educación Regular Educación Secundaria Comunitaria Productiva. "Programas de Estudio". La Paz, Bolivia.
10. Ministerio de Salud y Deportes. (2022). Áreas de la Unidad de Epidemiología. MINSALUD. <https://www.minsalud.gob.bo/35-libros-y-normas/1555-unidad-de-epidemiologia>
11. Organización Mundial de la Salud. (2022). Orientaciones para el público. OMS. <https://www.who.int/>
12. Solomon, E.P.; Berg, L.R. y Martin, D.W. (2013). Biología. (9na edición). Cengage Learning, Inc. México.
13. Starr, C.; Evers, C. y Starr, L. (2011). Biología: Conceptos y Aplicaciones. (8va Edición). Cengage Learning.
14. Navarro, G. (2011). Clasificación de las Vegetación de Bolivia. Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño. Santa Cruz, Bolivia.

#### 10. INFORMACIÓN

De precisar mayor información acerca de la organización de la 12a. 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: [MinEducaBol](#)
- Centro de Contacto:  
WhatsApp: 71510618