

# **IBO**

## **INTERNATIONAL BIOLOGY OLIMPIADE**

### **TEMARIO PARTE TEÓRICA**

El examen teórico de la IBO debe concentrarse en conceptos biológicos aplicados a la mayoría de los organismos de un mismo grupo. No debe contener hechos específicos o conocimientos de algún organismo local, que requiera una experiencia especial o local.

La mayoría de las preguntas deben ser entendibles para el estudiante, basadas en su conocimiento de los procesos científicos, así como de sus habilidades y aplicaciones del área biológica.

El jurado internacional ha aprobado la siguiente distribución de los tópicos que se incluirán en el examen teórico.

#### **I. BIOLOGÍA CELULAR (20 %)**

Estructura y función celular

- Componentes químicos
- Organelos
- Metabolismo celular
- Síntesis de proteínas
- Transporte a través de las membranas
- Mitosis y Meiosis

Microbiología

Biotecnología

#### **II. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA VEGETAL (15 %)**

(con énfasis en plantas con semilla)

Estructura y función de tejidos y órganos involucrados en:

- Fotosíntesis, transpiración e intercambio gaseoso
- Transporte de agua, minerales y asimilables
- Crecimiento y desarrollo
- Reproducción (helechos y musgos incluidos)

#### **III. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA ANIMAL (25 %)**

(con énfasis en vertebrados)

Estructura y función de tejidos y órganos involucrados en:

- Digestión y nutrición
- Respiración
- Circulación
- Excreción
- Regulación (neural y hormonal)
- Reproducción y desarrollo
- Inmunidad

IV. ETOLOGÍA (5 %)

Sistemas conductuales  
Causas de la conducta  
Conductas conflictivas  
Conductas aprendidas

V. GENÉTICA Y EVOLUCIÓN (20 %)

Variación: mutación y modificación  
Herencia mendeliana  
Multialelismo, recombinación, herencia ligada al sexo  
Principio de Hardy-Weinberg  
Mecanismo de la evolución

VI. ECOLOGÍA (10 %)

Ecosistemas  
Relaciones alimenticias  
Flujo de energía  
Ciclos biogeoquímicos  
Sucesión  
Estructura y dinámica poblacional  
El hombre y la biósfera

VII. BIOSISTEMÁTICA (5 %)

Estructura y función, relaciones ecológicas y evolutivas de los organismos representativos de los grupos mayores (Phylum y clase, únicamente).

Las preguntas correspondientes a los principios del razonamiento científico del método biológico, deben incluirse en cada uno de los tópicos arriba señalados.

# **IBO**

## **INTERNATIONAL BIOLOGY OLIMPIADE**

### **TEMARIO PARTE PRÁCTICA**

TÉCNICAS BÁSICAS PARA LA PARTE PRÁCTICA DEL EXAMEN DE LA IBO.

#### **I. TÉCNICAS DEL PROCESO CIENTÍFICO.**

1. Observación
2. Mediciones
3. Agrupación o clasificación
4. Encontrar relaciones
5. Cálculo
6. Organización de datos y presentación: gráficas, tablas, cartas, diagramas, fotografías.
7. Predicción/proyección
8. Formulación de hipótesis
9. Definición operacional: ámbito, condición, suposición
10. Identificación de variables y controles
11. Experimentación: diseño experimental, experimentación, registro de resultados/datos, interpretación de resultados y planteamiento de conclusiones
12. Representación numérica de resultados con la exactitud apropiada (cantidad correcta de dígitos)

#### **II. TÉCNICAS BIOLÓGICAS BÁSICAS.**

1. Observación de especímenes biológicos usando lentes de aumento
2. Trabajar con el microscopio (objetivo máximo 45X)
3. Trabajar con el estéreomicroscopio
4. Dibujar lo observado
5. Descripción exacta de lo observado usando una tabla de términos biológicos marcados con un código numérico

#### **II. MÉTODOS BIOLÓGICOS**

##### **A. Métodos citológicos**

1. Técnica de maceración o squash
2. Técnica de frotis
3. Tinción de células y elaboración de preparaciones

##### **B. Métodos de estudio de anatomía y fisiología vegetal.**

1. Disección de plantas con flores y deducción de la fórmula floral

2. Disección de otras partes de la planta: raíces, tallos, hojas y frutos
3. Cortes de tallo, hojas y raíces
4. Tinción (por ejem. lignina) y elaboración de preparaciones de tejidos vegetales
5. Medición elemental de la fotosíntesis
6. Medición de la transpiración

C. Métodos de estudio de la anatomía y fisiología animal.

1. Disección de artrópodos y anélidos
2. Montaje de pequeños invertebrados
3. Medición elemental de la respiración

D. Métodos etológicos

1. Determinación e interpretación del comportamiento animal

E. Métodos ecológicos y ambientales

1. Estimación de la densidad de población
2. Estimación de la biomasa
3. Estimación elemental de la calidad del agua
4. Estimación elemental de la calidad del aire

F. Métodos taxonómicos

1. Uso de claves dicotómicas
2. Construcción de una clave simple dicotómica
3. Identificación de las familias más comunes de plantas con flor
4. Identificación de los órdenes de los insectos
5. Identificación de phylum y clase de otros organismos

G. Métodos fisico-químicos

1. Técnicas de separación: cromatografía, filtrado, centrifugación
2. Pruebas estándar para monosacáridos, polisacáridos, lípidos, proteínas (Fehling, I<sub>2</sub> en KI (acuosa), biuret)
3. Titulación
4. Medición cuantitativa por goteo
5. Métodos de dilución

H. Métodos estadísticos

1. Probabilidad
2. Estimación de media, mediana, porcentaje, varianza, desviación estándar, error estándar, prueba de T y de  $\chi^2$ .

I. Manejo de equipo.

# IBO

## INTERNATIONAL BIOLOGY OLIMPIADE

### TEMARIO TEÓRICO DETALLADO

#### I. BIOLOGÍA CELULAR

(20%)

##### **Estructura y función celular.**

##### **Componentes químicos**

Monosacáridos; disacáridos; polisacáridos

Lípidos

Proteínas: aminoácidos, símbolos de tres letras, estructura de proteínas, clasificación química de las proteínas, proteínas simples y conjugadas, clasificación funcional de las proteínas, proteínas estructurales y enzimas.

Enzimas. Estructura química: apoenzimas y coenzimas

Modelos para la acción enzimática: unión enzima-sustrato.

Desnaturalización. Nomenclatura

Ácidos nucleicos: ADN y ARN

Otros componentes importantes:

ADP y ATP

NAD<sup>+</sup> y NADH

NADP<sup>+</sup> y NADPH

##### **Organelos**

Célula

Núcleo

Membrana nuclear  
(Nucleohialoplasma)

Cromosomas

Nucleolo

Citoplasma

Membrana celular

Hialoplasma

Mitocondria

Retículo endoplásmico

Ribosomas

Dictiosomas (aparato de Golgi)

Lisosomas

Vacuolas

Protoplástidos

Plástidos

Cloroplastos

Cromoplastos

Leucoplastos (p.e. amiloplastos)

Las células vegetales tienen además pared celular.

**Metabolismo celular.**

- Descomposición de carbohidratos
  - Respiración anaerobia: glicólisis
  - Respiración aerobia: glicólisis - ciclo del ácido cítrico - fosforilación oxidativa
- Catabolismo de grasas y proteínas
- Anabolismo
  - Fotosíntesis
  - Reacción luminosa
  - Reacción oscura (Ciclo de Calvin)
- Síntesis de proteínas
  - Transcripción
  - Traducción
  - Código genético
- Transporte a través de membranas
  - Difusión
  - Ósmosis, plasmólisis
  - Transporte activo
- Mitosis y meiosis
  - Ciclo celular: interfase (replicación) y mitosis (profase, metafase, anafase y telofase)
  - Cromátidas, placa ecuatorial, haploide y diploide, genoma, células germinales y somáticas, gameto, entrecruzamiento.
  - Meiosis I y Meiosis II

**Microbiología**

- Organización de la célula procarionte
- Morfología
- Fototropía y quimotropía

**Biotecnología**

- Fermentación
- Manipulación genética de los organismos

**II. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA VEGETAL (15%)**  
 (con énfasis en plantas con semilla)

**Estructura y función de tejidos y órganos involucrados en:**

- Fotosíntesis, transpiración e intercambio gaseoso
  - Hoja: estructura, función de los estomas
- Transporte de agua, minerales y asimilables
  - Raíz: estructura (endodermis)
  - Tallo: estructura (haces vasculares)

- Crecimiento y desarrollo
  - Meristemo apical y cambium
  - Germinación
- Reproducción (helechos y musgos incluidos)
  - Reproducción asexual (formación de clones)
  - Reproducción sexual
    - Estructura de las flores
    - Polinización
    - Doble fertilización
- Alternancia de generaciones en plantas con semilla, helechos y musgos.

### III. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA ANIMAL (25%) (Con énfasis en vertebrados)

#### **Estructura y función de órganos y tejidos involucrados en:**

- Digestión y nutrición
  - Tracto digestivo (incluyendo hígado, vesícula biliar y páncreas)
  - Digestión mecánica y química de la comida
  - Absorción
  - Componentes de la comida (agua, minerales, vitaminas, proteínas, carbohidratos y grasas)
- Respiración
  - Mecanismo de la respiración
  - Intercambio de gases
  - Órganos respiratorios
- Circulación
  - Sangre: plasma sanguíneo, hematocitos, leucocitos, plaquetas
  - Circulación sanguínea: arterias, capilares, venas y corazón
  - Sistema linfático: fluido tisular y linfa.
- Excreción
  - Estructura del sistema renal
  - Producción urinaria
- Regulación (neural y hormonal)
  - Sistema nervioso: Sistema nervioso periférico, sistema nervioso central (médula espinal y cerebro) Sistema nervioso autónomo (simpático y parasimpático), reflejos, órganos de los sentidos (ojos y oídos)
  - Sistema endócrino: glándula pituitaria, glándula tiroides, islotes de Langerhans, médula y corteza adrenal, ovarios y testículos.
- Reproducción y desarrollo
  - Estructura y función de los sistemas reproductores masculino y femenino
  - Ovulación y ciclo menstrual
  - Formación de ectodermo, mesodermo y endodermo
  - Membranas embrionarias
- Inmunidad
  - Antígenos y anticuerpos

- IV. ETOLOGÍA (5%)  
 Sistemas conductuales  
 Causas del comportamiento  
 Conducta conflictiva  
 Conducta aprendida
- V. GENÉTICA Y EVOLUCIÓN (20%)  
 Variación: mutación y modificación  
 Herencia mendeliana:  
 Cruza monohíbrida  
 Cruza dihíbrida  
 Cruza polihíbrida  
 Multialelismo, recombinación, herencia ligada al sexo  
 Principio de Hardy-Weinberg  
 Mecanismos de evolución:  
 Mutación  
 Selección natural  
 Aislamiento reproductivo  
 Adaptación  
 Aptitud
- VI. ECOLOGÍA (10%)  
 Ecosistemas  
 Relaciones alimenticias  
 Red alimenticia  
 Cadena alimenticia  
 Niveles tróficos  
 Productores, consumidores y descomponedores  
 Flujo de energía  
 Pirámide de biomasa  
 Pirámide de energía  
 Ciclos biogeoquímicos  
 Ciclo del carbón  
 Ciclo del nitrógeno  
 Sucesión  
 Estructura y dinámica poblacional  
 Estructura de la población humana en edad y sexo  
 Índice de natalidad, índice de mortalidad  
 Crecimiento exponencial  
 El hombre y la biósfera  
 Crecimiento de la población  
 Contaminación
- VII. BIOSISTEMÁTICA (5%)

Estructura y función, relaciones evolutivas y ecológicas de los siguientes organismos representativos de los grupos. El conocimiento de los taxones inferiores a los



niveles de las familias de plantas y de los órdenes en los animales no es necesario, pero si el manejo de los nombres en latín para la solución de las preguntas de este tópico.

Phylum	Subphylum	Clase	Orden	Familia	Género
<b>PROCARIOTES</b>					
					<i>Escherichia</i>
					<i>Anabaena</i>
<b>EUCARIONTES</b>					
Rhodophyta					<i>Chondrus</i>
Phaeophyta		Diatomeae			<i>Navicula</i>
		Phaeophyceae			<i>Sargassum</i>
Euglenophyta					<i>Euglena</i>
Chlorophyta					<i>Chlorella</i> <i>Chlamydomonas</i> <i>Ulothrix</i> <i>Spirogyra</i>
Zygomycota					<i>Mucor</i>
Ascomycota					<i>Claviceps</i> , <i>Penicillium</i> <i>Sacharomyces</i>
Basidiomycota					<i>Agaricus</i>
Rhynophyta					<i>Rhynia</i>
Bryophyta		Hepaticopsida			<i>Marchantia</i>
		Muscopsida			<i>Politrichum</i> , <i>Sphagnum</i>
Lycopodiophyta					<i>Lycopodium</i>
Equisetophyta					<i>Equisetum</i>
Polypodiophyta					<i>Pteridium</i>
Pinophyta					<i>Gynkgo</i> <i>Pinus</i> <i>Cycas</i>
Magnoliophyta		Magnoliopsida		Magnoliaceae	<i>Magnolia</i>
				Ranunculaceae	<i>Ranunculus</i> <i>Pulsatilla</i>
				Rosaceae	<i>Rosa</i> , <i>Malus</i> , <i>Prunus</i>
				Fabaceae	<i>Pisum</i>
				Oleaceae	<i>Syringa</i>
				Fagaceae	<i>Quercus</i>
				Cactaceae	<i>Opuntia</i>
				Brassicaceae	<i>Brassica</i>
				Lamiaceae	<i>Lamium</i>
				Solanaceae	<i>Solanum</i>
				Asteraceae	<i>Helianthus</i>

		Liliopsida		Liliaceae	<i>Lilium, Allium</i>
				Orchidaceae	<i>Orchis</i>
				Poaceae	<i>Zea, Triticum</i>
				Areaceae	<i>Cocos</i>
				Araceae	<i>Monstera</i>
“Protozoa”					<i>Amoeba</i> <i>Trypanosoma</i> <i>Plasmodium</i> <i>Paramecium</i> <i>Vorticella</i>
Porifera					<i>Euspongia</i>
Cnidaria		Hydrozoa			<i>Hydra</i>
		Scyphozoa			<i>Aurelia</i>
		Anthozoa			<i>Corallium</i>
Plathelminta		Turbellaria			<i>Polycellis</i>
		Trematoda			<i>Fasciola</i>
		Cestoda			<i>Taenia</i>
Nemathelminta					<i>Ascaris,</i> <i>Trichinella</i>
Annelida		Polychaeta			<i>Nereis</i>
		Oligochaeta			<i>Lumbricus</i>
		Hirudinea			<i>Hirudo</i>
Arthropoda	Crustacea				<i>Astacus,</i> <i>Daphnia Cyclops</i>
	Chelicerata				<i>Araneus, Ixodes</i>
	Tracheata	Chilopoda			<i>Scolopendra</i>
		Insecta	Thysanura		<i>Lepisma</i>
			Odonata		<i>Libellula</i>
			Orthoptera		<i>Locusta</i>
			Isóptera		
			Anoplura		<i>Pediculus</i>
			Heteroptera		<i>Graphosoma,</i> <i>Gerris</i>
			Homoptera		<i>Aphis</i>
			Coleoptera		<i>Carabus,</i> <i>Leptinotarsa</i>
			Hymenoptera		<i>Ichneumon, Apis</i> <i>Formica</i>
			Diptera		<i>Anopheles,</i> <i>Drosophila,</i> <i>Musca</i>
			Lepidoptera		<i>Pieris, Bombyx</i>
Mollusca		Gastropoda			<i>Helix</i>
		Lamellibranchiata			<i>Ostrea</i>
		Cephalopoda			<i>Sepia</i>

Echinodermata		Stellaroidea			<i>Asterias</i>
		Echinoidea			<i>Echinocardium</i>
Chordata	Urochordata				<i>Ascidia</i>
	Cephalochordata				<i>Branchiostoma</i>
	Vertebrata	Cyclostomata			<i>Petromyzon</i>
		Chondroichthyes			<i>Scyliorhinus</i>
		Pisces	Chondrostei		<i>Acipenser</i>
			Teleostei		<i>Clupea</i>
		Amphibia	Caudata		<i>Salamandra</i>
			Anura		<i>Rana</i>
		Reptilia	Testudinata		<i>Testudo</i>
			Crocodylia		<i>Crocodylus</i>
			Squamata		<i>Lacerta, Vipera</i>
		Aves	Struthioniformes		<i>Struthio</i>
			Sphenisciformes		<i>Spheniscus</i>
			Ciconiiformes		<i>Ciconia</i>
			Anatiformes		<i>Anser</i>
			Falconiformes		<i>Falco</i>
			Galliformes		<i>Gallus</i>
			Columbiformes		<i>Columba</i>
			Strigiformes		<i>Strix</i>
			Piciformes		<i>Dryocopus</i>
			Passeriformes		<i>Parus</i>
		Mammalia	Monotremata		<i>Ornithorhynchus</i>
			Marsupialia		<i>Macropus</i>
			Insectivora		<i>Erinaceus, Talpa</i>
			Chiroptera		<i>Myotis</i>
			Rodentia		<i>Mus</i>
			Carnivora		<i>Ursus, Canis, Felis</i>
			Proboscidea		<i>Elephas</i>
			Perissodactyla		<i>Equus</i>
			Artiodactyla		<i>Sus, Bos</i>
			Cetacea		<i>Delphinus</i>
			Primates		<i>Cebus, Macaca, Hylobates, Pan, Gorilla, Pongo, Homo</i>

Grupos que no entran en esta clasificación, pero que deben conocerse:

VIRALES	Bacteriofagos
LÍQUENES	<i>Parmelia, Cladonia</i>