

CONTENIDO DEL EXAMEN TEÓRICO DE LA OIAB

El examen teórico de la OIAB debe integrar conceptos biológicos aplicables a la mayoría de los organismos de un mismo grupo. No pueden incluirse aspectos específicos, a excepción del conocimiento acerca de organismos locales que requieren especificaciones especiales o locales.

La mayoría de las preguntas deben examinar la comprensión de los estudiantes, así como su destreza en los procesos científicos y la aplicación de su conocimiento biológico. Las preguntas sobre conocimientos deben ser mínimas y no exceder del 25% del puntaje total.

Después de la aprobación de las preguntas por los Jurados Iberoamericanos, los puntajes máximos para las respuestas correctas de cada una de las preguntas, deben ser declaradas en el examen.

Las preguntas acerca de los Principios del Razonamiento Científico, así como de los Principios de los Métodos Biológicos deben incluirse en la prueba teórica, cubriendo los siguientes 7 tópicos en las proporciones indicadas.

En las preguntas de la OIAB, pueden incluirse los nombres de los organismos empleando el nombre nacional (no descripción) seguido del nombre científico (Latín) entre paréntesis. Cualquier descripción en lugar del nombre queda prohibida. Los organizadores deben construir las preguntas de modo que el nombre de los organismos no sea un elemento clave para la respuesta; del mismo modo, deberán usar organismos muy conocidos (los representantes de un grupo), mencionados en la lista para Biosistemática.

I. BIOLOGIA CELULAR (20%)

Estructura y función celular

- Componentes químicos
 - Monosacáridos; Disacáridos; Polisacáridos
 - Lípidos
 - Proteínas: Aminoácidos; símbolos de tres letras, estructura de las proteínas
 - Clasificación química de las proteínas: proteínas simples y proteínas conjugadas
 - Clasificación funcional de las proteínas: Proteínas estructurales y enzimas

- Enzimas:
 - Estructura química: Apoenzima y coenzima
 - Modelo de acción enzimática: unión de la enzima con el sustrato
 - Desnaturalización
 - Nomenclatura
 - Ácidos Nucleicos: DNA, RNA

- Otros componentes importantes:
 - ADP y ATP
 - NAD⁺ y NADH
 - NADP⁺ y NADPH
 - Organelos
 - Núcleo - Envoltura nuclear
 - Hialoplasma nuclear
 - Cromosomas
 - Nucleolo
 - Citoplasma
 - Membrana celular
 - Hialoplasma
 - Mitocondria
 - Retículo endoplásmico
 - Ribosomas
 - Aparato de Golgi
 - Lisosomas
 - Membranas de vacuolas
 - Proplastidos
 - Plástidos - Cloroplastos

- Cromoplastos
- Leucoplastos (e.g. amiloplastos)
- Células vegetales rodeadas con una pared celular
- Metabolismo celular
- Degradación de carbohidratos
- Degradación anaeróbica de la glucosa (respiración anaerobia): glucólisis
- Degradación aeróbica de la glucosa (respiración aeróbica):
 - Ciclo del ácido cítrico
 - Fosforilación oxidativa
- Catabolismo de lípidos y proteínas
- Asimilación
- Fotosíntesis
- Reacciones de la Fase luminosa
- Reacciones de la Fase Oscura (Ciclo de Calvin)
- Síntesis proteica
- Transcripción
- Traducción
- Código genético
- Transporte a través de membranas
- Difusión
- Ósmosis, plasmolisis
- Transporte activo
- Mitosis y meiosis
- Ciclo Celular: Interfase (replicación) y mitosis (profase-metafase-anafase-telofase)
- Cromátidas, placa ecuatorial, haploide, diploide, genoma, células somáticas y germinativas, gametos, entrecruzamiento
- Meiosis I y Meiosis II

Microbiología

- Organización de las células procariontes
- Morfología
- Fototropía y Quimiotropía

Biotecnología

- Fermentación
- Manipulación genética de organismos

II. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA VEGETAL (15%)*

(Con el énfasis en plantas y con semilla)

Estructura y función celular de órganos y tejidos involucrados en:

- Fotosíntesis, transpiración e intercambio gaseoso
 - Hoja: Estructura, función estomática
- Transporte de agua, minerales y su asimilación
 - Raíz: Estructura (endodermis)
 - Tallo: Estructura (tejidos vasculares)
- Crecimiento y desarrollo
 - Meristemo apical y cambium
 - Germinación
- Reproducción (incluyendo musgos y helechos)
 - Reproducción asexual
 - Reproducción sexual
- Estructura de las flores
 - Polinización
 - Doble fertilización
- Alternancia de generaciones en plantas con semilla, musgos y helechos

III. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA ANIMAL (25%)*

(Con énfasis en vertebrados y especialmente el hombre)

Estructura y función de órganos y tejidos involucrados en:

- Digestión y nutrición
 - Tracto digestivo (incluyendo hígado, vesícula, biliar y páncreas)
 - Descomposición mecánica y química de los alimentos
 - Absorción
 - Componentes del alimento (agua, minerales, vitaminas, proteínas, carbohidratos y lípidos)
- Respiración
 - Mecanismos respiratorios
 - Intercambio gaseoso
 - Órganos respiratorios
- Circulación
 - Sangre: plasma sanguíneo, glóbulos rojos, glóbulos blancos, plaquetas
 - Circulación sanguínea: Arterias, capilares, venas, corazón
 - Sistema linfático: Ganglios linfáticos, vasos linfáticos, bazo, timo, linfa
- Excreción
 - Estructura del sistema renal
 - Producción de orina
- Regulación (neural y hormonal)
 - Sistema nervioso: sistema nervioso periférico, sistema nervioso central (cordón espinal y cerebro), sistema nervioso autónomo (simpático y parasimpático), reflejos, órganos de los sentidos (ojos y oídos)
 - Sistema endocrino: glándula pituitaria y glándula tiroides, islotes de Langerhans, medula adrenal, corteza adrenal, ovarios y testículos
- Reproducción y desarrollo
 - Estructura y función de los aparatos reproductores masculino y femenino
 - Ovulación y ciclo menstrual
 - Fertilización
 - Formación del ectodermo, mesodermo y endodermo
 - Membranas embrionarias
- Inmunidad
 - Antígenos y anticuerpos

IV. ETIOLOGÍA (5%)

- Metodología de la Etología
- Comportamiento innato y aprendido
- Comunicación y organización social
- Comportamiento de forrajeo
- Comportamiento defensivo
- Sistemas de apareamiento y cuidado parental
- Biorritmos

V. GENÉTICA Y EVOLUCIÓN (20%)

- Variación: Mutación y modificación
- Herencia mendeliana
 - Cruza monohíbrida
 - Cruza dehíbrida
 - Cruza polihíbrida
- Alelismo múltiple, recombinación, linaje ligado al sexo
- Principio de Hardy-Weinberg
- Mecanismos de evolución
 - Mutación
 - Selección natural
 - Aislamiento reproductivo
 - Adaptación
 - Capacidad reproductiva

VI. ECOLOGÍA (10%)

- Organismos individuales
- Organismos unitarios y modulares
- Población
- Estructura poblacional
- Dispersión, edad, tamaño y estructura sexual
- Dinámica poblacional
- Tasa de natalidad, tasa de mortalidad
- Crecimiento exponencial y logístico
- Regulación poblacional
- Dinámicas de metapoblaciones
- Comunidades bióticas
- Riqueza de especies y diversidad
- Nicho, principio de exclusión competitiva
- Interacciones interespecíficas
- competencia, depredación, simbiosis
- Dinámica en comunidades:
 - Sucesión
 - Biomas terrestres
 - Biomas acuáticos
- Ecosistemas
- Estructura trófica
- cadenas tróficas
- Niveles tróficos
- Productores, consumidores, descomponedores
- Flujo de energía
- Productividad
- Productividad primaria bruta, productividad primaria neta
- Eficiencia en la transferencia de energía
- Flujo de materia a través de los ecosistemas
- Ciclos biogeoquímicos globales
- La biosfera y el hombre
- Crecimiento de poblaciones humanas
- Polución
- Amenazas contra la biodiversidad
- Conservación *in situ*
- Conservación *ex situ*

VII. BIOSISTEMÁTICA (5%)

Estructura y función, relaciones evolutivas y ecológicas entre organismos típicos de los siguientes grupos. El conocimiento de los términos puede no ser requerido para la solución satisfactoria de las preguntas. Sin embargo, los competidores deben conocer los nombres representativos de los géneros que se mencionan a continuación:

Dominio Archaea *Methanobacterium*,
Halobacterium,
Thermoplasma,
Sulfolobus

Dominio Bacteria *Agrobacterium*, *Anabaena*,
Bacillus, *Escherichia*,
Rhizobium,
Salmonella, *Streptomyces*

Dominio Eukarya

Reino Protista

Dominio Rhodophyta *Chondrus*

Dominio Phaeophyta *Sargassum*

Dominio Bacillariophyta *Navicula*

Dominio Euglenophyta *Euglena*

Dominio Chlorophyta *Chlamydomonas*, *Spirogyra*,

Chlorella, Ulothrix
Phylum Rhizopoda *Amoeba*
Phylum Zoomastigophora *Trypanosoma*
Phylum Apicomplexa *Plasmadium*
Phylum Ciliophora *Paramecium*
Reino Fungi
Dominio Zygomycota *Mucor*
Dominio Ascomycota *Claviceps, Penicillium, Saccharomyces*
Dominio Basidiomycota *Agaricus*
Reino Plantae
Dominio Bryophyta *Polytrichum, Sphagnum*
Dominio Hepatophyta *Marchantia*
Dominio Rhynophyta *Rhynia*
Dominio Lycopodiophyta *Lycopodium*
Dominio Equisetophyta *Equisetum*
Dominio Polypodiophyta *Pteridium*
Dominio Ginkgophyta *Ginkgo*
Dominio Pinophyta *Pinus*
Dominio Cycadophyta *Cycas*
Dominio Magnoliophyta
Clase Magnoliopsida
Familia Magnoliaceae *Magnolia*
Familia Ranunculaceae *Ranunculus, Pulsatilla*
Familia Rosaceae *Rosa, Malus, Pruns*
Familia Fabaceae *Pisum*
Familia Oleaceae *Syringa*
Familia Fagaceae *Quercus*
Familia Cactaceae *Opuntia*
Familia Brassicaceae *Brassica*
Familia Lamiaceae *Lamium*
Familia Solanaceae *Solanum*
Familia Asteraceae *Helianthus*
Clase Liliopsida
Familia Liliaceae *Lilium, Allium*
Familia Orchidaceae *Orchis*
Familia Poaceae *Zea, Triticum, Bambusa*
Familia Arecaceae *Cocos*
Familia Araceae *Monstera*
Reino Animalia
Phylum Porifera *Euspongia*
Phylum Cnidaria
Clase Hydrozoa *Hydra*
Clase Scyphozoa *Aurelia*
Clase Anthozoa *Corallium*
Phylum Platyhelminthes
Clase Turbellaria *Polycellis*
Clase Trematoda *Fasciola*
Clase Cestoda *Taenia*
Phylum Nematoda *Ascaris, Trichinella*
Phylum Mollusca
Clase Gastropoda *Helix, Arion*
Clase Bivalvia *Ostrea, Mytilus*
Clase Cephalopoda *Sepia, Octopus*
Phylum Annelida
Clase Polychaeta *Nereis*
Clase Oligochaeta *Lumbricus*
Clase Hirundinea *Hirudo*
Phylum Arthropoda
Subphylum Crustacea *Astacus, Daphnia, Cyclops*

Subphylum Chelicerata
Clase Arachnida *Euscorpius, Araneus, Ixodes*
Subphylum Myriapoda
Clase Chilopoda *Scolopendra*
Clase Diplopoda *Julus*
Subphylum Hexapoda
Clase Insecta
Orden Thysanura *Lepisma*
Orden Odonata *Libellula*
Orden Blattodea *Blatta*
Orden Phasmatodea *Carausius*
Orden Isoptera *Kaloterme*
Orden Orthoptera *Gryllus, Locusta*
Orden Phthiraptera *Pediculus*
Orden Hemiptera
Suborden Homoptera *Aphis, Cicada*
Suborden Heteroptera *Gerris, Nepa, Cimex*
Orden Coleoptera *Calosoma, Leptinotarsa, Ips, Tenebrio, Dytiscus*
Orden Diptera *Anopheles, Drosophila, Musca*
Orden Lepidoptera *Papilio, Danaus*
Orden Hymenoptera *Ichneumon, Apis, Formica*
Orden Siphonaptera *Pulex*
Phylum Echinodermata
Clase Asterozoa *Asterias*
Clase Echinozoa *Echinus*
Clase Holothurozoa *Holothuria*
Phylum Chordata
Subphylum Urochordata *Ascidia*
Subphylum Cephalochordata
Clase Insecta *Branchiostoma*
Subphylum Vertebrata
Superclase Agnatha *Petromyzon*
Superclase Gnathostomata
Clase Chondrichthyes *Scyliorhinus, Carcharodon*
Clase Osteichthyes
Subclase Actinopterygii *Acipenser, Clupea, Salmo, Carassius, Muraena*
Subclase Sarcopterygii *Lepidosiren, Latimeria*
Clase Amphibia
Orden Caudata *Salamandra*
Orden Anura *Rana, Bufo*
Clase Reptilia
Orden Testudinata *Testudo*
Orden Crocodylia *Crocodylus*
Orden Squamata *Lacerta, Vipera*
Clase Aves
Orden Struthioniformes *Struthio*
Orden Sphenisciformes *Spheniscus*
Orden Ciconiformes *Ciconia*
Orden Anseriformes *Anser*
Orden Falconiformes *Falco*
Orden Galliformes *Gallus*
Orden Caolumbiformes *Columba*
Orden Strigiformes *Strix*
Orden Piciformes *Drycopus*
Orden Passeriformes *Parus, Passer*
Clase Mammalia
Orden Monotremata *Ornithorhynchus*

Orden Marsupialia *Macropus*
Orden Insectivora *Erinaceus, Talpa*
Orden Chiroptera *Myotis*
Orden Rodentia *Mus, Rattus*
Orden Carnívora *Urdus, Canis Felis*
Orden Proboscidea *Elephas*
Ordes Perissodactyla *Equus*
Orden Artiodactyla *Sus, Bos*
Orden Cetacea *Delphinus*
Orden Primates *Cebus, Macaca, Hylobates, Gorila, Pongo, Homo*
"Virales" *Bacteriófago*
"Líquenes" *Parmelia, Cladonia*

APÉNDICE II

HABILIDADES BÁSICA PARA LA EVALUACIÓN

PRÁCTICA DE LA OIAB

El examen práctico debe centrarse en la evaluación de la habilidad de los competidores para resolver determinados problemas biológicos usando las habilidades que se señalan a continuación

En las preguntas, pueden emplearse los nombres nacionales de los organismos (no descripciones),

seguidas del nombre científico (en latín), entre paréntesis. Cualquier descripción en lugar del nombre queda prohibida. Los organizadores deben construir las preguntas de modo que el nombre

de los organismos no sean un elemento clave para la respuesta; del mismo modo, deberán usar

organismos muy conocidos (los representantes del un grupo), mencionados en la lista para Biosistemática.

I. Habilidades para el proceso científico

- Observación
- Medición
- Agrupación o clasificación
- Establecimiento de relaciones
- Cálculo
- Organización y presentación de datos: gráficas, tablas, cuadros, diagramas, fotografías
- Predicción/Proyección
- Formulación de hipótesis
- Definición operacional: Alcance, condición, suposición
- Identificación de variables y control
- Experimentación: diseño experimental, experimentación, resultados/datos, análisis, representación e interpretación de resultados y formulación de conclusiones.
- Representación numérica de los resultados con la precisión adecuada (correcto número de dígitos).

II. Habilidades biológicas básicas

- Observación de especímenes biológicos usando lentes de aumento
- Trabajo con el microscopio (objetivo máximo de 45x)
- Trabajo con un estereomicroscopio
- Obtención/realización de preparaciones (para el microscopio, etc.)
- Descripción exacta de una preparación biológica usando tablas de términos biológicos marcados con un código numérico

III. Métodos biológicos

Los competidores de la OIAB deben conocer los siguientes métodos y ser capaces de usarlos.

Si

cualquier método requiere de información específica extra respecto al procedimiento, que dependa

de un equipo técnico especial, se deben brindar las instrucciones precisas.

A) Métodos citológicos

- Maceración y técnica de aplanamiento

- Método del frotis
 - Rincón de células y corrimiento de preparaciones
- B) Métodos para el estudio de la anatomía y fisiología de plantas**

- Disección de una flor y deducción de la fórmula floral
- Disección de otras partes de la planta: raíz, tallo, hojas, frutos
- Seccionado a manos libres de tallos, hojas y raíces
- Obtención, tinción y preparación de tejidos vegetales
- Medición elemental de la fotosíntesis
- Medición de la transpiración

C) Métodos para el estudio de la anatomía y fisiología animal

- Disección de artrópodos y anélidos
- Preparaciones fijas de invertebrados microscópicos
- Medición elemental de la respiración

D) Métodos etológicos

- Determinación e interpretación del comportamiento animal

E) Métodos ecológicos y ambientales

- Estimación de la densidad poblacional
- Estimación de la biomasa
- Estimación elemental de la calidad del agua
- Estimación elemental de la calidad del aire

F) Métodos taxonómicos

- Uso de clave dicotómicos
- Construcción de una clave dicotómica simple
- Identificación de las familias de las plantas con flores más comunes
- Identificación de órdenes de insectos
- Identificación de phyla y clases de otros organismos

IV. Métodos biológicos

- Técnicas de separación: cromatografía, filtración, centrifugación
- Pruebas estándar para monosacáridos, polisacáridos, lípidos y proteínas (Fehling, biuret)
- Medición de cantidades por métodos de goteo y marcado
- Métodos de dilución
- Pipeteo, incluyendo en uso de micropipetas
- Microscopia, incluyendo el uso de cambios de aumento
- Determinación de la absorción de la luz
- Electroforesis en gel

V. Métodos Microbiológicos

- Preparación de medios nutritivos
- Técnicas asépticas (flameado y esterilización de material de cristal)
- Técnicas de inoculación

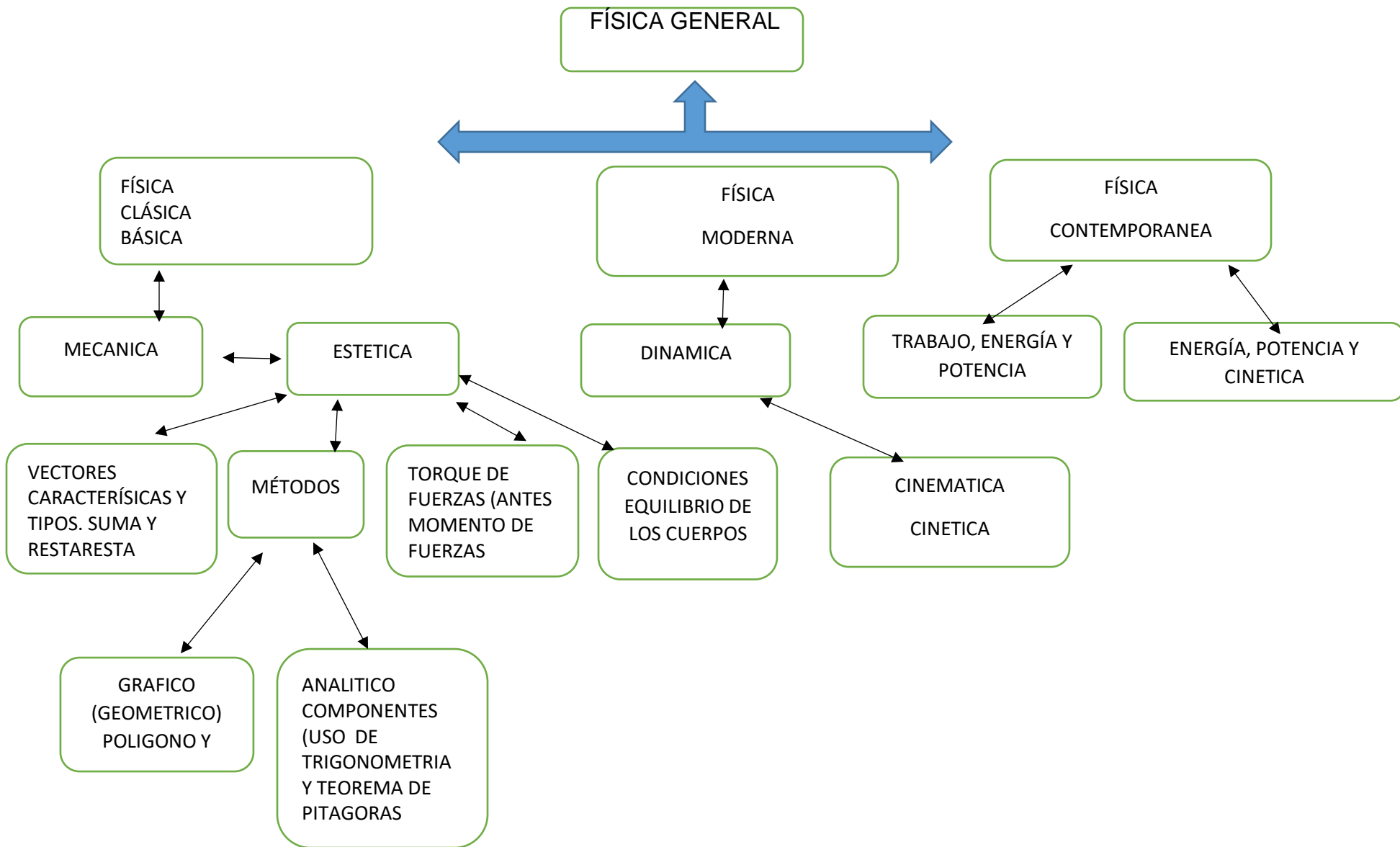
VI. Métodos estadísticos

- Probabilidad y distribuciones de probabilidad
- Aplicación de la media, mediana, porcentaje, varianza, desviación, estándar, error estándar, Prueba de T, Prueba de chi-cuadrada

VII. Habilidades para usar el equipo

Debido a las diferencias en el equipamiento entre los diferentes países, esta habilidad sólo puede ser evaluada si los competidores han sido informados con anterioridad acerca del algoritmo, cómo se usa el equipo, como proceder con un experimento particular, etc.

TEMÁTICA PARA LA OLIMPIADA DE FÍSICA, PROPUESTA DE LA UAGRO.



DINÁMICA

CINEMATICA: NO ATIENDE CAUSAS DEL MOVIMIENTO

DIFERENCIAR CORRECTAMENTE ENTRE: FUERZA, PESO, MASA Y GRAVEDAD. su estudio se concreta a desplazamiento tiempo velocidad y aceleración, tanto en MRU, como MRUA y sus ecuaciones respectivas, en velocidad uniforme, caída libre, tiro

CINETICA: ATIENDE LAS CAUSAS EL MOVIMIENTO su estudio se amplía a desplazamiento tiempo velocidad aceleración (fuerza y masa) extras para dilucidar esas causas del movimiento. Por lo tanto se hace indispensable EL USO DE LAS TRES LEYES DE NEWTON en especial la segunda $F=m a$.

Más todas las ecuaciones o modelos matemáticos vistos en cinemática en velocidad uniforme, caída libre, tiro horizontal y parabólico. Y más adelante para el trabajo energía y potencia.

MECÁNICA

TRABAJO ENRGIA Y POTENCIA: Sus ecuaciones y diferentes aplicaciones conceptos y unidades.

ENERGIA POTENCIA Y CINETICA: Ecuaciones aplicadas, transformaciones de la energía intercambiable conceptos y unidades.

ANALISIS DE LOS GRAFICOS: desplazamiento, velocidad y aceleración.

FUERZA DE FRICCION: Estática y dinámica. (Coeficiente)

PLANO INCLINADO: Establecimiento vectorial para su solución. (una de las maquinas simples)

CANTIDAD DE MOVIMIENTO LINAL O MOMENTUM LINEAL O IMPETU ($m.v$) e impulso (F.T), casos de su equivalencia.

MOVIMIENTO ANGULAR: El giroscopio, conservación del momento angular, inercia angular. Par de fuerzas, rotación, traslación. Diferencian entre velocidad angular y tangencial.

Aceleración angular

Fuerza centrípeta y centrífuga.

MECANICA CELESTE: Las leyes de Kepler

4ta ley de Newton de la gravedad universal

Cálculo de la masa terrestre

Cálculos orbitales circulares geoestacionarios para satélites artificiales.

MECANICA DE LOS FLUIDOS.

CONCEPTOS ECUACIONES Y PRINCIPIOS:

- Densidad, peso específico densidad relativa, presión, presión atmosférica y viscosidad.
- Presión de columnas de fluidos.
- Principio de Pascal (prensa hidráulica)
- Principio de Arquímedes : fuerza de flotación y determinación de volúmenes.
- Ecuación de continuidad: caudal $Q = Av$ y $Q = v/t$
- Teorema de Torricelli
- Trabajo de pistón a presión cte.
- Ecuación de Poiseuille
- Ecuación de Bernoulli.

VIBRACIONES, OSCILACIONES, ONDAS, MECÁNICAS

MOVIMIENTO ONDULATORIO CONCEPTOS, LEYES Y ELASTICIDAD.

- Gráficos de la función senoide.
- Periodo (T, frecuencia (f), amplitud (A), longitud de onda (λ), velocidad de propagación(v), cresta y valle.

- Ley de Hooker, resortes y elasticidad: obtención de la ley de los resortes experimentación y cálculo.
 - Grafico de la elasticidad para $F/\Delta L$. con zona elástica, plástica, de deformación y ruptura.
 - Esfuerzo y deformación para el módulo de Young y módulo de corte
 - Ecuaciones y cálculos.
- Energía potencial almacenada en resortes.

MOVIMIENTO ARMONICO SIMPLE

- En péndulo simple y Ec. Para su (T)
- En péndulo de resorte y Ec. Para su (T).

FISICA CLASICA- BASICA

ELECTRICIDAD:

- Estructura del átomo
- Carga eléctrica
- Campo eléctrico: puntual y entre placas.
- Diferencia de potencial
- Corriente eléctrica
- Fuerza electromotriz
- Resistividad
- Resistencia eléctrica: serie y paralelo
- Ley de Ohm
- Potencia eléctrica
- Solución de circuitos
- Leyes de Kirchhoff
- Capacitación y capacidad.

MAGNETISMO

- Magnetismo terrestre

- Materiales magnéticos
- Teoría electrónica del magnetismo
- Campo magnético
- Densidad de flujo magnético
- Flujo magnético

ELECTROMAGNETISMO

- Campo magnético por una corriente
- Inducción electromagnética
- Inductancia e inductancia
- Corriente alterna y circuitos
- Transformadores.

SONIDO

- Ondas sonoras (compresivas) frecuencias audibles
- Velocidad del sonido
- Intensidad sonora
- Nivel de intensidad (volumen)
- Efecto Doppler
- Efectos de interferencia
- Difracción
- Difracción por rendija doble.

OPTICA GEOMETRICA

- Velocidad de la luz
- Índice de refracción

- Ley de Snell
- Angulo critico de reflexión interna total
- Refracción por prisma
- Tipos de lentes convergentes o convexa y divergente o cóncavo
- Relación entre objeto e imagen y ecuaciones
- Potencia de lente
- Lentes de contacto
- Leyes de la reflexión
- Análisis de espejos cóncavos y convexos
- Gráfico de formación de imágenes en espejos cóncavos y convexos
- Ecuación espejos cóncavos: $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{r} = \frac{1}{f}$

TERMODINAMICA

- Escalas termométricas
- Dilatación lineal y volumétrica en solidos (coeficientes)
- El calor ©
- Calor ganado o perdido (Q)
- Calor de fusión del helio y de vaporización del agua
- Estados de la materia y nombres de los cambios de esos estados.
- Trabajo realizados por fluidos- pistón contra una presión etc.
- Equivalente mecánico del calor (experimental) para 1 cal = 4.185 Joules
-
- Principios de la teoría de termodinámica: cero (A=B=C ∙ A=C.
- + Primero (energía interna)
- + Segundo (entropía)
- + Tercero (cero absoluto imposible.
- Ciclos termodinámicos

FISICA MODERNA

- Composición de velocidades en relatividad clásica
- Michelson Morley (premio nobel): inicia el conflicto para la física clásica.
 - + la tierra ¿emite luz en cualquier dirección a la misma velocidad?
 - +la construcción del interferómetro solo confirma el conflicto

TEORIA DE LA RELATIVIDAD ESPACIAL:

- Max Planck G.F. Fitzegrald: solución al conflicto por contracción del espacio
- Albert Einstein: solución al conflicto por dilatación del tiempo
 - +Transformaciones de lorentz
 - +Solo relatividad restringida o espacial ($E=mc^2$)
- Max Planck y el Quantum $w=hf$ etc. De Planck
- Foto eléctrico (premio nobel Einstein): desprendimiento de electrón por efecto de fotón de alta energía , grafico del efecto fotoeléctrico.
 - +redescubrimiento, reafirmación de la exactitud de la cte. de Planck como la dependiente en el grafico fotoeléctrico.
- Experimento de Young (premio nobel) para la medición de la longitud de onda de la luz.
- Cosmología : teorías del cosmológicas del universo
 - +teoría de la gran explosión (BigBang)
 - +Hubble y los espectros de galaxias monte palomar.

FISICA MODERNA

GEOFISICA

- Tectónica de placas (fallas) y (sismos).
- Corrientes atmosféricas de Coriolis
- Coordenadas geográficas: latitud y longitud
- Inversiones magnéticas terrestres de los polos y los 4 millones de años del medio ciclo: bases?
- Efecto Comptón y experimento en eclipse de Einstein: para la demostración de la masa fónica

FISICA ATOMICA, NUCLEAR Y CUÁNTICA

- Espectros atómicos
- Partículas elementales y modelos atómicos: Bohr, Rutheford y Sommerfield.
- Espectros de absorción
- Las fuerzas nucleares, eléctricas, gravitacionales, magnéticas
- Fusión y fusión nuclear
- El dilema onda corpúsculo de la luz y la discusión de: existe o no medio de propagación para la luz (flojisto, Eter, teoría de cuerdas o absoluto vacío)
- Los aceleradores de partículas lineal, ciclotrón, etc.
- Calculo de la masa fotónica: $w=hf$, $E=mc^2$, (Planck y Einstein)