



GUIA DE ESTUDIOS PARA EL EXAMEN DE ADMISIÓN AL POSGRADO SECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS 2020

Áreas del conocimiento que abarca el examen de admisión:

1. Biología
2. Bioquímica y Biología Celular
3. Física y Físicoquímica
4. Fisiología y Nutrición
5. Microbiología y Biología Molecular
6. Química

Esta guía comprende los temas y subtemas generales que abarca el examen de admisión en cada una de las áreas del conocimiento que explora, así como la bibliografía sugerida para su preparación.

Elaboró:

Hernández Rodríguez César Hugo
Jiménez Vázquez Hugo
Ortiz Moreno Alicia
Reyes Maldonado Elba
Ruiz Castillo Enrico Alejandro
Sánchez Pardo Ma. Elena
Tamariz Mascarúa Joaquín

Coordinó: Marcela Galar Martínez



1. Biología

Ecología

Ciclos biogeoquímicos (carbono, nitrógeno, azufre, fósforo, agua).

Interacciones interespecíficas: simbiosis, comensalismo, amensalismo, parasitismo, mutualismo, antagonismo, competencia, depredación.

Cadenas tróficas y Niveles tróficos: Productores, consumidores y descomponedores.

Propiedades de las poblaciones: patrones de crecimiento y de mortalidad (curvas de supervivencia), estructura de edades y capacidad de carga. Regulación y estimación del tamaño poblacional, tasa de crecimiento, frecuencia y densidad. Crecimiento exponencial y logístico. K y r estrategias. Nicho fundamental y realizado, desplazamiento de nicho por competencia. Tipos de distribución ecológica

Estructura de la comunidad. Diversidad alfa, beta, gama.

Clasificación de ecosistemas. Sucesión Ecológica. Tipos de Biomas

Recursos renovables y no renovables

Taxonomía y Biogeografía

Sistema lineano

Categorías Taxonómicas

Clasificación natural y artificial

Dominios y clasificación de los cinco reinos (características)

Filogenia y métodos de inferencia filogenética

Escuelas biogeográficas (cladística, fenética, histórica y panbiogeográfica)

Patrones biogeográficos

Procesos biogeográficos: deriva continental, tectónica de placas

Regiones biogeográficas: Holártica, Paleártica, Neártica, Neotropical, Etiópica, Asiática, Oceánica

Evolución

Definición.

Evidencias de la evolución (paleontológicas, anatómicas, genéticas, biogeográficas, bioquímicas, ontogenéticas)

Teorías principales (Lamarckismo, darwinismo, neodarwinismo, equilibrios cambiantes)

Teoría neutral, equilibrios intermitentes o puntual)

Fuentes de la variación (mutación, recombinación, herencia horizontal)

Factores evolutivos (selección natural, deriva génica, sistemas de apareamiento, mutación, flujo génico y factores ambientales)

Deriva génica. Tamaño efectivo de la población, efecto fundador, cuello de botella.

Selección natural: unidades y nivel en que actúa la selección natural, eficacia biológica o valor adaptativo, tipos de selección natural.

Modelos de especiación (alopatría, simpatría, peripatría).

Patrones de evolución: convergente, divergente, paralela, reversión

Modelos de especiación: Alopátrico, simpátrico, parapátrico y peripátrico

Coevolución: coadaptación y coespeciación.

Bibliografía sugerida:

Futuyma, D. J. (2013). Evolution. Third edition. Sunderland, MA. Sinauer Associates, Inc.
Ridley. M. (2004). Evolution. Third edition. Oxford, UK. Blackwell Science Ltd.

Krebs, C. J. (2009). Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance. San Francisco, CA: Pearson Benjamin Cummings.

Smith, T. M. and R. L. Smith. (2015). Elements of Ecology. San Francisco, CA. Pearson Benjamin Cummings

2. Bioquímica y Biología Celular

Instrumentos de estudio en biología celular

Microscopía: óptica y electrónica.

Métodos de separación subcelular. Radioautografía, el cultivo celular.

Composición de las células

Monómeros y polímeros

Lípidos: grasas neutras, fosfolípidos, glicolípidos, esteroides.

Proteínas: aminoácidos polares, no polares y con carga, estructura primaria, secundaria y terciaria de las proteínas.

Carbohidratos: monosacáridos, disacáridos, polisacáridos.

Ácidos nucleicos: estructura del DNA, RNA, tipos y funciones del RNA mensajero, transferencia y ribosomal.

Membranas celulares

Lípidos y proteínas, transporte a través de membranas celulares

Enzimas: características y clasificación.

Metabolismo celular

Papel de las enzimas como catalizadores biológicos, energía metabólica. Generación de ATP a partir de glucosa y otras moléculas.

Cromosomas y cromatina

Organización molecular, diferencias.

Replicación del DNA

Evolución de las moléculas de DNA

DNA polimerasas, orígenes e iniciación de la replicación, telómeros y telomerasa.

Síntesis y maduración del RNA

La transcripción, regulación de la transcripción, maduración del RNA, RNA polimerasa

Síntesis de proteínas

Traducción del RNA, mecanismos de la traducción, regulación de la traducción.
Plegamiento y procesamiento de proteínas.

Núcleo

Membrana nuclear y tráfico entre el núcleo y el citoplasma.
Nucléolo y procesamiento del RNA.

Distribución y transporte de proteínas

Retículo endoplásmico (RE), aparato de Golgi y lisosomas.
Retículo endoplásmico y secreción de proteínas, marcaje de proteínas para RE, plegamiento y procesamiento.
Aparato de Golgi: glicosilación de proteínas, metabolismo de lípidos y polisacáridos, distribución y exportación de proteínas. Mecanismos de transporte de vesículas.
Lisosomas: la digestión intracelular, heterofagia y autofagia.

Bioenergética y metabolismo

Mitocondrias y cloroplastos.
Mitocondrias, organización y función, cadena transportadora de electrones, mecanismo de la fosforilación oxidativa.

Citoesqueleto y movimiento celular

Estructura y organización de los filamentos de actina, actina, miosina y movimiento celular.
Microtúbulos, estructura y organización, microtúbulos y movimiento. Cilios y flagelos

Ciclo celular

Ciclo celular eucariota, fases, acontecimientos de la fase M, puntos de control.
Meiosis y fecundación.

Bibliografía sugerida:

Geofrey M. Cooper y Robert E. Hausman. *La célula*. 6a Edición. Editorial Marban

3. Física y Físicoquímica

Equilibrio

Equilibrio líquido-vapor
Equilibrio líquido-líquido
Equilibrio líquido-gas
Equilibrio líquido-sólido

Propiedades coligativas

Aumento en el punto de ebullición

Disminución de la presión de vapor
Disminución del punto de congelación
Presión osmótica
Efecto de salting-in y salting-out en el equilibrio de vapor.

Leyes de Newton

Ley de la inercia
Segunda ley de Newton
Tercera ley de Newton
Ley de Henry

Segundo principio de la termodinámica

Espontaneidad (energía libre de Gibbs)
Ecuación fundamental de la termodinámica
Entropía
Determinación de la variación de entropía en sistemas cerrados

El ciclo de Carnot

Importancia del ciclo de Carnot
Teorema de Carnot

Procesos (Reversibles e irreversibles)

Procesos de gases perfectos
Procesos de gases compresibles
Procesos de líquidos incompresibles
Proceso adiabático
Proceso isoentálpico

Reacciones

Exotérmicas
Endotérmicas
Propiedades extensivas e intensivas de la materia

Disoluciones

Ideales y reales
Disoluciones de electrolitos

Número de Avogadro

Concepto
Uso en estequiometría

Cantidad de movimiento (momentum)

Momento lineal de una partícula. Impulso mecánico. Teorema del impulso mecánico.
Aplicaciones del teorema del impulso mecánico.

Conservación de la cantidad de movimiento. Choques y colisiones. Choques elásticos e inelásticos. Choques en dos direcciones.

Bibliografía sugerida:

Ira N. Levine, "Principios de Fisicoquímica", Mc Graw Hill, 6ta Edición, 2014.

Jesús Biel Gayé, "Formalismos y Métodos de la Termodinámica, Vol. 1." Editorial Reverte. ISBN 13: 9788429143430. 2008.

Kurt C. Rollet, "Termodinámica", Pearson, 6ta Edición. 2013.

J. Glynn Henry, "Ingeniería Ambiental", Pearson, 2da Edición, Pp 176. 2000.

T. Engel, "Introducción A La Fisicoquímica: Termodinámica", Pearson. 2007.

David P. Kessler, "Momentum, Heat And Mass, Transfer Fundamentals", Marcel Dekker. Inc. 1999.

4. Fisiología y Nutrición

4.1 Fisiología

La célula vegetal

Estructura y funcionamiento de sus partes

Células eucarióticas y procariotas

Características de las células vegetales

La pared celular

La membrana plasmática

Protoplasto

Fotosíntesis

Clorofila y otros pigmentos

Los cloroplastos

Las etapas de la fotosíntesis

Las reacciones dependientes de la luz

Las reacciones independientes de la luz (la fase oscura)

El ciclo de Calvin. La ruta de las cadenas hidrocarbonadas

El problema de la fotorrespiración

Otras vías de fijación del CO₂

Respiración

Mitocondria

Etapas de la respiración
Glucólisis
Ciclo de Krebs
Regulación de glucólisis y respiración
Otras vías catabólicas y anabólicas

Metabolismo animal

Fases del metabolismo
Fuentes de energía metabólica
Fuentes de materia y energía para el metabolismo
Rutas metabólicas
Uso y transferencia de energía
Conexiones energéticas en el metabolismo
El sistema ADP/ATP
Coenzimas transportadoras de electrones

4.2 Nutrición

Nutrientes clasificación y funciones

Hidratos de Carbono. Simples y compuestos. Importancia de la insulina.
Proteínas. Aminoácidos esenciales. Enzimas importancia en el metabolismo.
Lípidos. Lipoproteínas y colesterol
Minerales. Oligoelementos
Vitaminas. Hidrosolubles y liposolubles
Cofactores

Grupos de alimentos y funciones

Leche y derivados
Carne, huevos y pescados
Tubérculos, legumbres y frutos secos
Frutas, verduras y hortalizas
Cereales
Grasas y aceites

Procesos fisiológicos de los alimentos

Digestión
Absorción
Metabolismo
Dietas, requerimientos calóricos y cálculo dietético

Alimentos funcionales

Concepto
Nutraceútico concepto y su efecto en la salud
Fortificación

Enriquecimiento
Suplementación

Procesos aplicados en alimentos

Deshidratación

Enlatado

Bibliografía sugerida:

Fisiología:

Fisiología Celular. Tema 12, Bionorva. Org.

<https://www.google.com/search?q=Fisiolog%C3%ADa+celular+Tema+12&oq=Fisiolog%C3%ADa+celular+Tema+12&aqs=chrome..69i57j0.10071j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8->

Texto Básico de Fisiología Vegetal (pdf) - Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

<https://www.unapiquitos.edu.pe/pregrado/facultades/forestales/.../FISIO-TEX.pdf>

Escaso- Santos,F., Martínez, J.L. y Planello, R., (2016) Fundamentos básicos de fisiología vegetal y animal.

<https://www.pearsoneducacion.net/.../fundamentos-basicos-de-fisiologia-vegetal-y-animal>

Conceptos de Fisiología Animal

<https://www.uv.mx/personal/lbotello/files/2013/02/FisiologiaAnimal.pdf>

Guyton, A. y Hall, E. J. Tratado de Fisiología Médica (2016). Elsevier.

<http://www.untumbes.edu.pe/bmedicina/libros/Libros10/libro125.pdf>

Nutrición:

1. Krause, M.M. Nutrición y Dietoterapia. (2017) Elseiver.

<https://www.elsevier.com/books/krause-dietoterapia/mahan/978-84-9113-084-0>

2. Rodríguez, V.J. M., Aranceta, B.J. Alimentos funcionales. Consejo General de Colegios. de Médicos.

(2014).https://www.cgcom.es/sites/default/files/gbpc_alimentos_funcionales.pdf

3. Barbera, M. Alimentos Funcionales - Comunidad de Madrid. INUNCAM
www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader...id...

5. Microbiología y Biología Molecular

Taxonomía y filogenia de los organismos

Filogenia de los tres dominios: bacteria, arquea y eucaria

Conceptos de procarionte y eucarionte

Linaje taxonómico: dominio, filum, clase, orden, familia, género y especie

Niveles taxonómicos por debajo del nivel de especie: serotipo, fagotipo, etc.

Fenotipo y genotipo

Concepto de virus

Conceptos fundamentales

Cultivo puro o axénico

Aislamiento

Medio de cultivo

Clasificación de medios de cultivo: ricos, mínimos, selectivos diferenciales

Ingredientes de los medios de cultivo: fuentes de carbono, energía, nitrógeno, fósforo, sustrato fermentable, factores de crecimiento.

Métodos de identificación automatizada

Esterilización: concepto y métodos

Desinfección, antisepsis y antibióticos

Morfología colonial de bacterias, arqueas y hongos

Morfología microscópica de bacterias, arqueas y hongos

Tinciones de Gram y Ziehl-Neelsen

Métodos de conservación de microorganismos

Estrategias ecológicas y simbiosis

Mutualismo

Comensalismo

Amensalismo: antagonismo y antibiosis

Sinergismo

Mecanismos de la evolución

Mutación

Selección natural

Deriva génica

Transferencia horizontal de genes: transformación, transfección, conjugación

Bioquímica microbiana y crecimiento

El papel de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos

Ciclo del carbono: autótrofos y heterótrofos

Ciclo del nitrógeno: fijadores, oxidadores del amonio, desnitrificantes, anamox

Fuente de energía: fotótrofos y quimiótrofos (quimioorganotróficos y litotróficos)
Fermentación: papel y tipos
Comportamiento frente al oxígeno: aerobios, anaerobios, anaerobios facultativos, microaerófilos y aerotolerantes

Metabolismo central y cadenas transportadoras de electrones

Ciclo de Krebs: enzimas y coenzimas
Cadena transportadora de electrones
Gradiente electroquímico de protones
Respiración aerobia y anaerobia
Fosforilación oxidativa y a nivel de sustrato

Pruebas bioquímicas básicas

Crecimiento poblacional

Fases de crecimiento poblacional: lag, exponencial, estacionaria y de muerte exponencial
Expresión matemática del crecimiento poblacional
Conceptos de generación, número de generaciones, tiempo de generación, velocidad de crecimiento, diauxia.
Crecimiento de organismos filamentosos y miceliales

Biología celular de procariotes: composición química, estructura y función

Envolturas

Membrana citoplásmica
Pared celular
Membrana externa
Cápsula

Citoplasma, inclusiones y ribosomas

Apéndices

Flagelo
Pilis

Sistemas de secreción

Genoma bacteriano y flujo de la información genética

Cromosoma y plásmidos

Replicación
Transcripción
Traducción
Regulación

Endosporas y exosporas

Enfermedades relevantes causadas por bacterias

Biología celular de eucariotes: composición química, estructura y función

Organelos

Mitocondria

Cloroplasto

Núcleo

Vacuola

Flagelo

Retículo endoplásmico liso y rugoso

Aparato de Golgi

Citoesqueleto

Ejemplos de enfermedades relevantes causadas por protistas (protozoarios) y hongos

Biología celular de virus

Composición química

Cápside

Cromosoma viral (DNA, RNA, doble cadena, simple cadena)

Envoltura

Ciclo replicativo

Ciclo lítico

Ciclo lisogénico

Virus de bacterias: bacteriófagos

Virus de células humanas

Criterios de clasificación de virus

Ejemplos de enfermedades relevantes causadas por virus

Ciencias genómicas: concepto y métodos

Genómica, Metagenómica, Transcriptómica, Proteómica, Metabolómica y Microbioma

Bibliografía sugerida:

Madigan, Michael. 2015. Brock. Biología de los Microorganismos. 14 Ed. Pearson 2015.

Karp, Gerald. 2014. Biología celular y molecular. Conceptos y experimentos. 7ª Ed. Mc Graw Hill.

6. Química

Estructura y propiedades de los compuestos orgánicos

Enlace químico. Estructuras de Lewis. Teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia. Teoría de orbitales moleculares.

Tabla periódica, electronegatividad, enlaces covalentes polares.

Enlace deslocalizado, resonancia, aromaticidad. Tautomería. Enoles y enolatos.

Interacciones intra- e intermoleculares. Puentes de hidrógeno, interacciones dipolares, interacciones de Van der Waals.

Efectos estéricos.

Propiedades ácido-base de los compuestos orgánicos. Grupos funcionales y nomenclatura.

Teorías ácido-base. Teoría de Brønsted. Teoría de Lewis.

Reacciones ácido-base. Acidez y basicidad.

Constantes de acidez y basicidad.

Efectos estructurales y electrónicos sobre la acidez y la basicidad.

Efectos estéricos sobre la acidez y la basicidad.

Electrofilia y nucleofilia. Factores que las modifican.

Grupos funcionales.

Nomenclatura trivial y sistemática (IUPAC).

Isomería estructural.

Estereoquímica

Representación espacial de la orientación de enlaces. Modelos de proyección.

Elementos de simetría molecular.

Tipos de estereoisómeros.

Isomería geométrica.

Quiralidad. Quiralidad molecular. Definición y origen.

Asignación de la configuración de carbonos quirales.

Actividad óptica. Mezclas racémicas.

Configuración absoluta. Definición.

Análisis conformacional. Conformación de cadenas alifáticas. Tensión torsional.

Conformación en cicloalcanos. Las conformaciones del ciclohexano.

Introducción a los mecanismos de reacción

Intermediarios de reacción. Definiciones: carbocationes, carbaniones, radicales libres, carbenos.

Termoquímica. Equilibrio químico. La ecuación de Gibbs.

Cinética química. Velocidad de reacción. Ecuación de velocidad.

Teoría del estado de transición. La coordenada de reacción. Energía libre de activación.

Relación entre la energía libre de activación y la velocidad de reacción. Reacciones que ocurren en más de un paso.

El postulado de Hammond.

Control cinético vs. control termodinámico en reacciones en las que se obtienen dos o más productos.

Catálisis y efecto del disolvente sobre las reacciones químicas.

Reacciones de eliminación

Vía iónica (Mecanismos E1 y E1cB).

Vía concertada (Mecanismos E2, Ei).

Regioselectividad en las reacciones de eliminación.

Eliminación vs. sustitución. Transposiciones.

Reacciones de sustitución

Vía radicales libres.

Vía concertada (Mecanismos SN2, SNi)

Vía iónica (Mecanismo SN1)

Sustitución vs. eliminación. Transposiciones.

Reacciones de sustitución electrofílica aromática (SEA) y sustitución nucleofílica aromática (SNA)

SEA. Efectos de la sustitución sobre la reactividad de los anillos aromáticos.

SEA. Efectos de la sustitución sobre la orientación del ataque electrofílico.

SNA. Efectos de la sustitución sobre la reactividad de los anillos aromáticos.

SNA vía sales de diazonio y vía formación de bencenos.

Reacciones de adición a enlaces múltiples carbono-carbono

Vía radicales libres.

Vía formación de carbocationes. Adición electrofílica.

Adición nucleofílica a dobles enlaces conjugados. Adición 1,4. Adición 1,2 vs. Adición

Nucleófilos que se adicionan 1,4. La reacción de Michael.

Adición nucleofílica a triples enlaces.

Adiciones concertadas. Formación de epóxidos. La reacción de Diels-Alder. Formación de dioles.

Reacciones de adición nucleofílica a enlaces múltiples carbono-heteroátomo

Adiciones reversibles e irreversibles a carbonilos. Formación de hidratos. Reacciones de Grignard. Formación de cianohidrinan. Formación de hemiacetales y hemicetales.

Reacciones de adición-sustitución en carbonilos. Formación de acetales, cetales, tioacetales y tiocetales.

Reacciones de adición-eliminación en carbonilos. Reacciones de aminas y derivados.

Reacciones de interconversión entre derivados de ácidos carboxílicos.

Biomoléculas

Aminoácidos, péptidos y proteínas. Definiciones de aminoácido, péptido y proteína. Tipos de aminoácido. Enlace peptídico. Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de proteínas.

Carbohidratos. Clasificación. Formas cíclicas. Anómeros. Glicósidos y enlaces glicosídicos. Disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos.

Lípidos. Lípidos hidrolizables y no hidrolizables y tipos de éstos. Ácidos grasos. Saponificación.

Ácidos nucleicos, nucleósidos, nucleótidos. Bases nitrogenadas.

Bibliografía sugerida:

Química Orgánica. J. McMurry. Novena edición. Cengage Learning. México, 2018.

Química Orgánica. F. A. Carey y R. M. Giuliano. Novena edición. McGraw-Hill/Interamericana. México, 2014.

Química Orgánica. L. G. Wade, Jr. Volúmenes 1 y 2. Séptima edición. Pearson. México, 2012.

Química Orgánica. P. Yurkanis Bruice. Quinta edición. Prentice Hall/Pearson. México, 2008.