



**GUIA DE ESTUDIOS PARA EL EXAMEN DE ADMISIÓN AL POSGRADO  
SECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
2019**

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 y 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 CO<sub>2</sub>

#### **Respiración**

Mitocondria

Etapas de la respiración  
Glucolisis  
Ciclo de Krebs  
Regulación de glucolisis 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](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...](http://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.