



## **POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS (PCB): OPCIÓN BIOTECNOLOGÍA**

### **TEMARIO PARA EL EXAMEN DE CONOCIMIENTOS DE LA OPCIÓN**

#### **BIOTECNOLOGÍA**

#### **OBJETIVO DEL TEMARIO**

- Proporcionar al aspirante una guía de temas básicos en ciencias biológicas utilizados en el área de la biotecnología que le permitan: a) prepararse para el examen de conocimientos de la opción de biotecnología del Posgrado en Ciencias Biológicas (PCB), y b) consolidar conceptos básicos para que posteriormente pueda profundizar con facilidad en los cursos del PCB opción biotecnología.

#### **META**

- Se espera que los aspirantes que provengan de diferentes licenciaturas ó ingenierías afines a la biología sean capaces de manejar conceptos básicos de cada uno de los temas descritos en el temario.
- Instrucciones: revise y defina los siguientes conceptos del temario.

#### **CONTENIDO**

### **1. QUÍMICA**

#### **1.1 Química General**

1.1.1 Concepto de tabla periódica, 1.1.2 Configuración electrónica y orbitales, 1.1.3 Fórmulas químicas y su nomenclatura, 1.1.4 Estructuras de Lewis, 1.1.5 Geometría y forma de moléculas.

#### **1.2 Enlaces Químicos**

1.2.1 Tipos de enlaces, 1.2.2 Polaridad de los enlaces, 1.2.3 Tipos de reacciones.

### **1.3 Propiedades de las Disoluciones**

1.3.1 Definiciones: solubilidad, soluto, electrolito, disolución saturada y disolución sobresaturada, 1.3.2 Concentración de las disoluciones: % en masa, molaridad y molalidad.

### **1.4 Ácidos y Bases**

1.4.1 Conceptos de Arrhenius, Brønsted y Lewis, 1.4.2 Pares conjugados, 1.4.3 Concepto de pH.

### **1.5 Grupos funcionales en Química Orgánica**

1.5.1 Alcanos y análisis conformacional, 1.5.2 Hidrocarburos insaturados e isomería geométrica, 1.5.3 Alcoholes, éteres y halogenuros de alquilo, 1.5.4 Aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y ésteres, 1.5.5. Aminas y amidas, 1.5.6 Aromaticidad, resonancia y moléculas aromáticas, 1.5.7 Heterociclos (e.g. furano, tiofeno, pirrol, indol, quinoleína, imidazol).

### **1.6 Estructura tridimensional de las moléculas**

1.6.1 Estereoisomería, 1.6.2 Quiralidad y actividad óptica, 1.6.3 Mezclas racémicas y su resolución.

## **2. BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR**

### **2.1 La teoría celular**

2.1.1. Procariotas, eucariotas, células animales y vegetales.

### **2.2 Estructura de la membrana; organelos membranosos y sus funciones.**

2.2.1 La membrana plasmática, 2.2.2 El retículo endoplásmico, 2.2.3 El aparato de Golgi, 2.2.4 Las vacuolas, 2.2.5 El núcleo, 2.2.6 La mitocondria, 2.2.7 Lisosomas, peroxisomas, 2.2.8 Plástidos.

### **2.3 El citoesqueleto.**

2.3.1 Estructura y función del citoesqueleto, 2.3.2 El papel de la actina y la tubulina, 2.3.3 El citoesqueleto y la mitosis.

### **2.4 Tráfico celular y reparto de proteínas.**

2.4.1 Destino de péptidos, 2.4.2 Generalidades del transporte de proteínas a cloroplastos, mitocondrias, y peroxisomas, entrada y salida del núcleo, 2.4.3 Papel del retículo endoplásmico en el ensamblaje y destino de las proteínas y secreción.

### **2.5 Estructura del ADN**

2.5.1 Nucleótidos y polinucleótidos, 2.5.2 La doble hélice: principales características.

## **2.6 Replicación del ADN**

2.6.1 Replicación semiconservativa, 2.6.2 Proteínas implicadas en el proceso.

## **2.7 Reparación del ADN**

2.7.1 Modificaciones en el ADN, 2.7.2 Tipos de reparación.

## **2.8 Transcripción**

2.8.1 Principales características del ARN, 2.8.2 Generalidades del proceso de transcripción.

## **2.9 Traducción**

2.9.1 Código genético, 2.9.2 Generalidades del proceso de traducción.

# **3. BIOQUÍMICA**

## **3.1 Conceptos básicos**

3.1.1 Definición de las principales reacciones químicas, 3.1.2 Concepto de catabolismo y anabolismo, 3.1.3 Principales diferencias entre los enlaces iónico, covalente, coordinado, puente de hidrógeno y fuerzas de van der Waals.

## **3.2 El agua como disolvente**

3.2.1Cuál es su estructura y principales propiedades.

## **3.3 Aminoácidos y proteínas**

3.3.1 Definición y clasificación de los aminoácidos, 3.3.2 Definición de proteína y principales diferencias de la estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.

## **3.4 Carbohidratos**

3.4.1 Estructura química de los monosacáridos, disacáridos y polisacáridos, 3.4.2 Función biológica de los carbohidratos.

## **3.5 Lípidos**

3.5.1 Características estructurales de los fosfolípidos, esfingolípidos y glucolípidos, 3.5.2 Grupos de lípidos hidrolizables, 3.5.3 Principales funciones biológicas de los lípidos.

## **3.6 Metabolismo**

3.6.1 Concepto de metabolismo y definición de ruta metabólica, 3.6.2 Principales productos generados en las rutas: Glucólisis y Glucogenólisis, Ciclo del ácido cítrico, Cadena respiratoria, 3.6.3 Generalidades de la síntesis y degradación de ácidos grasos.

### **3.7 Enzimas**

3.7.1 Definición de enzima, aloenzima y apoenzima, 3.7.2 Concepto de reacción enzimática, 3.7.3 Clasificación de enzimas con base en el tipo de reacción realizada.

## **4. GENÉTICA**

### **4.1 Principios de genética**

4.1.1 Definición de fenotipo y genotipo, 4.1.2 Niveles de organización del ADN 4.1.3 Etapas durante mitosis y meiosis.

### **4.2 Mendel y su contribución**

4.2.1 Descripción de los experimentos de Mendel, 4.2.1 Concepto de segregación 4.2.3 Principio de la segregación en cruza monohíbrida, 4.2.4 Definiciones de términos genéticos: alelo, gen, locus y dominancia, 4.2.5 Leyes de Mendel.

### **4.3 Teoría cromosómica de la herencia**

4.3.1 Definición de cariotipo, cromosoma, eucromatina y heterocromatina, 4.3.2 Clasificación de los cromosomas con base en la posición del centrómero, 4.3.3 Definición de organismo haploide, diploide y poliploide, 4.3.4 Diferencia entre mitosis y meiosis.

### **4.4 Ligamiento genético**

4.4.1 Concepto de recombinación y los principales tipos de recombinación, 4.4.2 Definición de mapa genético y mapa físico, y principales diferencias.

### **4.5 Evolución**

4.5.1 Definición de especie, 4.5.2 Mutación y tipos de mutación, 4.5.3 Adaptación, selección natural y extinción, 4.5.4 Definición de Teoría Neodarwiniana.

## **5. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA VEGETAL**

### **5.1 Anatomía de diferentes tejidos de las plantas**

5.1.1 Tallo: Anatomía primaria y secundaria. Desarrollo del estele, 5.1.2 Raíz: Anatomía primaria y secundaria, 5.1.3 Hoja: Anatomía de diferentes tipos de hojas, 5.1.4 Flor: Estructura y aspectos principales de su anatomía, 5.1.5 Fruto: Aspectos principales de su anatomía, 5.1.6 Semilla: Anatomía y etapas de desarrollo del embrión.

## **5.2 Metabolismo del agua**

5.2.1 Procesos del transporte del agua (ósmosis y potencial hídrico), 5.2.2 Absorción de agua por la raíz, 5.2.3 Transporte de agua a través del xilema, 5.2.4 Movimiento de agua de la hoja a la atmósfera.

## **5.3 Fotosíntesis**

5.3.1 Definición de fotosíntesis, 5.3.2 El papel de la luz en la fotosíntesis, 5.3.3 Organización del aparato fotosintético, 5.3.4 Organización de las antenas receptoras de luz, 5.3.5 En qué consiste el mecanismo de transporte de electrones, 5.3.6 En qué consiste el transporte de protones y síntesis de ATP en cloroplastos, 5.3.7 En qué consiste el ciclo de Calvin, 5.3.8 Características principales del metabolismo fotosintético C3, 5.3.9 Características principales del metabolismo fotosintético C4, 5.3.10 Características principales del metabolismo CAM.

## **5.4 Hormonas vegetales**

5.4.1 Auxinas, 5.4.2 Citocininas, 5.4.3 Giberelinas, 5.4.4 Ácido abscísico, 5.4.5 Etileno

## **6. BIOTECNOLOGÍA**

### **6.1 Biotecnología**

6.1.1 Definición de biotecnología clásica, 6.1.2. Definición de biotecnología moderna.

### **6.2 Cultivo in vitro**

6.2.1 Totipotencia, 6.2.2 Cultivo de células en suspensión, 6.2.3 Cultivo de tejidos, 6.2.4 Cultivo de órganos, 6.2.5 Cultivo de callos, 6.2.6 Embriogénesis somática, 6.2.7 Organogénesis, 6.2.8 Regeneración, 6.2.9 Micropropagación, 6.2.10 Biorreactor.

### **6.3 Tecnología de ADN recombinante**

6.3.1 Electroforesis, 6.3.2 Endonucleasas, 6.3.3 ADN ligasa, ADN polimerasa, 6.3.4 Retrotranscriptasa, 6.3.5 Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), 6.3.6 Plásmido recombinante, 6.3.7 Proteína recombinante, 6.3.8 Biblioteca genómica, 6.3.9 Biblioteca de ADNc, transformación genética, 6.3.10 Transgen, organismo transgénico, 6.3.11 Concepto de terapia génica.

### **6.4 Propiedad intelectual y bioseguridad**

6.4.1 Concepto de propiedad intelectual, 6.4.2 Patente, 6.4.3 Secreto industrial, 6.4.4 Registro de marcas, 6.4.5 Bioseguridad.

## **BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA**

Alberts B, Bray D, Lewis J, Raff M, Roberts K, Watson JD (1989). Molecular Biology of the Cell, 2<sup>nd</sup> edition, Garland Publishing Co., New York.

Buchanan BB, Gruissem W, Jones RL (2000). Biochemistry and Molecular Biology of Plants. American society of plant physiologist, Rockville, Maryland.

Cseke LJ, Kirakosyan A, Kaufman PB, Warber SL, Duke JA, Brielmann HL (2006). Natural products from plants. 2<sup>nd</sup> ed. CRC press.

Chang R (1999). Química. Sexta Edición, McGraw-Hill, México. Chopin L. Introducción a la Química Orgánica. Ed. Limusa. Cox MM, Nelson DL (2000). Lehninger Principles of Biochemistry 3<sup>rd</sup> ed. Worth publisher, USA.

Dickison WC (2000). Integrative Plant Anatomy. Academic Press. Fessenden R. Química Orgánica. Ed. Iberoamérica.

Fisher J, Arnold JRP (2004). Chemistry for Biologists. BIOS Scientific Publishers. Glick BR, Pasternak JJ (2003). Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA. 3<sup>rd</sup> ed. ASM press.

Hartwell LH, Hood L, Goldberg ML, Reynolds AE, Silver LM, Veres RC (2000). Genetics: from genes to genomes. McGraw-Hill. Higgins IJ, Best DJ, Jones J (1985). Biotechnology: Principles and applications. Blackwell Scientific Publications. Kornberg A, Baker TA (1992). DNA Replication, 2<sup>nd</sup> edition, W.H. Freeman and Co., New York.

Lewin B (2007). Genes IX. Oxford publishers. Primrose SB, Twyman RM, Old RW (2001). Principles of gene manipulation. 6<sup>th</sup> ed. Blackwell Science.

Taiz L, Zeiger E (2006). Plant physiology. Fourth edition. Sinauer Associates, inc. Sunderland, Massachusetts, USA.