

De la fisicoquímica a la vida

Editores:
Luis Carlos Burgos
Pablo Javier Patiño



Bogallo, Burgos, Gaviria, Gómez, Ossa, Patiño, Restrepo, Salgado, Soler

De la fisicoquímica a la vida

De la fisicoquímica a la vida

Editores: Pablo Javier Patiño y Carlos Burgos

ISBN: 958-97629-2-1



Ilustraciones: Any C. Garcés Mejía.
Est. de Microbiología y Bioanálisis, U. de A.

Primera edición: agosto de 2005

Diagramación y Diseño:
Todográficas Ltda, Medellín

IMPRESO EN COLOMBIA

Este libro no puede ser reproducido, total ni parcialmente,
sin autorización del Fondo Editorial Biogénesis

Contenido

Anexo introductorio

<i>Etimología de algunas palabras utilizadas en este texto</i>	7
---	----------

Introducción

<i>Origen y evolución de los seres vivos</i>	13
---	-----------

El origen de las moléculas que componen los seres vivos	14
---	----

Evolución de las moléculas orgánicas: desde las moléculas a la primera célula	14
---	----

El mundo del ARN	15
------------------------	----

Después del ARN fueron las proteínas	16
--	----

La bicapa lipídica: generación del ambiente celular necesario para proteger las moléculas informacionales y catalíticas	16
---	----

La primera célula se constituyó cuando emergió la autopoyesis	17
---	----

Un modelo biológico en el universo	17
--	----

Desde los procariotes a los eucariotes	18
--	----

Conclusión	19
------------------	----

Capítulo 1

<i>La materia, sus propiedades y su medida</i>	21
---	-----------

Química	21
---------------	----

Propiedades de la materia	21
---------------------------------	----

Clasificación de la materia	22
-----------------------------------	----

Estados de la materia	22
-----------------------------	----

Soluciones	23
------------------	----

Mediciones	23
------------------	----

Capítulo 2

<i>Elementos químicos esenciales de los seres vivos y tabla periódica</i>	25
--	-----------

Elementos esenciales de los seres vivos	25
---	----

Oxígeno	26
Nitrógeno	27
Carbono	27
Hidrógeno	27
Tabla periódica	28
Configuración electrónica y tabla periódica	28

Capítulo 3

Enlace químico y fuerzas intermoleculares	31
El enlace químico	31
Interacciones no covalentes, fuerzas intermoleculares	34

Capítulo 4

Equilibrio químico	39
Introducción	39
Ley de Equilibrio y Constante de Equilibrio.	40
Significado del valor de la constante K_e	40
Principio de Le Chatelier	40
Equilibrio en soluciones acuosas	41
Ácidos y Bases	41

Capítulo 5

Soluciones	43
Introducción	43
El agua, fundamental para la vida en la tierra	43
El agua y las moléculas de la vida	44
El agua como disolvente	45
Proceso de disolución	46
Propiedades de las soluciones	46
Cambios de energía y formación de soluciones	46
Tipos de solutos	46
Formas de expresar la concentración de las soluciones	47
Expresión cuantitativa de las soluciones	47
Para un ácido:	47
Para una base:	48
Porcentaje Peso a Volumen (% p/v)	49
Osmolaridad	49
Normalidad	49
Ecuación de Dilución	50

Capítulo 6

pH y equilibrio ácido base	51
Introducción	51
Autoionización del agua	51
Escala de pH	52

Ácidos y bases fuertes	53
Ácidos y bases débiles.....	53
Hidrólisis de sales	55
Titulación y amortiguamiento de los ácidos débiles.....	55
Soluciones amortiguadoras de pH.....	57
Sistemas de amortiguación fisiológicamente importantes.....	58

Capítulo 7

Química orgánica.....	61
Introducción	61
Fórmulas estructurales	61
Grupos funcionales y compuestos orgánicos	62
Isomería y estereoisomería	67
Configuraciones de los estereoisómeros ópticos.....	71

Capítulo 8

Moléculas orgánicas y macromoléculas esenciales de los sistemas biológicos.....	73
Introducción	73
Carbohidratos	75
Estructura de Carbohidratos	75
Carbohidratos con características químicas especiales	77
Carbohidratos y codificación de información	77
Lípidos	79
Ácidos grasos	81
Alcoholes grasos	82
Fosfolípidos	83
Glicerofosfolípidos	84
Esfingolípidos y glucoesfingolípidos	85
Lípidos derivados del isopreno	86
Estructura de los Ácidos nucleicos	88
La doble hélice de ácido desoxirribonucleico (ADN)	90
El ADN se puede desnaturalizar	91
Muchas moléculas de ADN son circulares	93
Ácido Ribonucleico (ARN)	93
Importancia de la estructura de ADN en la replicación de la información genética.....	94
Proteínas	94
Tipos de proteínas	100
Plegamiento de las proteínas	100

Capítulo 9

Coenzimas y vitaminas.....	103
Introducción	103
Clasificación de las coenzimas con base en su función	104
Suplemento alimenticio y deficiencias de vitaminas	106
Vitaminas liberadoras de energía	106

Tiamina o B ₁	106
Riboflavina o B ₂	107
Niacina o vitamina B ₃	108
Ácido pantoténico o vitamina B ₅	108
Biotina	109
Vitamina C o ascorbato	110
Vitamina E o alfa tocoferol	110
Capítulo 10	
Fotosíntesis	113
Fase luminosa	115
Transferencia y transformación de la energía luminosa a través de las moléculas del Cl y otros fotorreceptores.	116
Flujo de electrones impulsado por la luz	117
Síntesis de ATP por fosforilación	119
Fase Oscura: Biosíntesis de carbohidratos	119
Etapa 1: Fijación del CO ₂	120
Etapa 2: Conversión del 3-fosfoglicerato a gliceraldehido-3-P	121
Etapa 3: regeneración de ribulosa-1,5-bisfosfato (RuBP) a partir de triosa fosfato.	121
Energía requerida en la síntesis de triosa-P a partir de CO ₂ :	121
Regulación del metabolismo de carbohidratos en plantas.	121
Fotorrespiración de rubisco	121
Capítulo 11	
Introducción al metabolismo	123
Introducción	123
¿Qué es y cómo se regula una vía metabólica?	124
¿Cómo es el metabolismo de los macronutrientes y cuál es el papel de los micronutrientes?	125
¿Qué ocurre con la glucosa una vez está dentro de la célula?	126
¿Cómo es el metabolismo del glicógeno hepático?	127
¿Cómo es la vía de la pentosa fosfato?	128
¿Cómo se acumula grasa en el organismo, a partir de los otros macronutrientes?	128
Capítulo 12	
Combustibles utilizados durante la actividad física	131
Introducción	131
Sistema de los nucleótidos de adenina	131
Sistema de los fosfágenos	132
Sistema de la glicolisis/glicogenolisis anaeróbica	132
Sistema aeróbico	134
Coda	
El bucle recursivo de la vida	137
Bibliografía	145