SEP

BIOQUIMICA

SERIES

PROGRAMAS DE ESTUDIOS

Vivir Mejor

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DEL BACHILLERATO

DGB/DCA/07-2012

SERIE: PROGRAMAS DE ESTUDIO

SEMESTRE	**SEXTO**	**CAMPO DE CONOCIMIENTO**	**Ciencias Experimentales**
TIEMPO ASIGNADO	**48 horas**	**COMPONENTE DE FORMACIÓN**	**PROPEDÉUTICA**
CRÉDITOS	**6**		

En este programa se encuentran las competencias genéricas y las competencias disciplinares extendidas relativas a la asignatura de BIOQUIMICA, integradas en Bloques para el logro del aprendizaje.

ÍNDICE

CONTENIDO **PÁGINA**

Fundamentación	4
Ubicación de la materia y relación con las asignaturas del plan de estudios.	7
Distribución de bloques.	8
Competencias Genéricas en el Bachillerato General.	9
Competencias Disciplinares Extendidas del Campo de Ciencias Sociales.	10
Bloque I	12
Bloque II	16
Bloque III	21
Bloque IV	25
Bloque V	30
Bloque VI	36
Créditos	40
Directorio	41

FUNDAMENTACIÓN

A partir del Ciclo Escolar 2009-2010 la Dirección General del Bachillerato incorporó en su plan de estudios los principios básicos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior, cuyo propósito es fortalecer y consolidar la identidad de este nivel educativo en todas sus modalidades y subsistemas, proporcionar una educación pertinente y relevante al estudiante que le permita establecer una relación entre la escuela y su entorno, facilitar el tránsito académico de los estudiantes entre los subsistemas y las escuelas.

Para el logro de las finalidades anteriores, uno de los ejes principales de la Reforma Integral es la definición de un Marco Curricular Común que compartirán todas las instituciones de bachillerato, basado en desempeños terminales en el enfoque educativo basado en el desarrollo de competencias, la flexibilidad y los componentes comunes del currículum.

A propósito de éste destacaremos que el enfoque educativo permite:

- Establecer en una unidad común los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que el egresado de bachillerato debe poseer.

Dentro de las competencias a desarrollar, encontramos las genéricas; que son aquellas que se desarrollarán de manera transversal en todas las asignaturas del mapa curricular y permiten al estudiante comprender su mundo e influir en él, le brindan autonomía en el proceso de aprendizaje y favorecen el desarrollo de relaciones armónicas con quienes les rodean. Por otra parte las competencias disciplinares básicas refieren los mínimos necesarios de cada campo disciplinar para que los estudiantes se desarrollen en diferentes contextos y situaciones a lo largo de la vida. Asimismo, las competencias disciplinares extendidas implican los niveles de complejidad deseables para quienes opten por una determinada trayectoria académica, teniendo así una función propedéutica en la medida que prepararán a los estudiantes de la enseñanza media superior para su ingreso y permanencia en la educación superior.1

1 Acuerdo Secretarial Núm. 468 por el que se establecen las competencias disciplinares extendidas del Bachillerato General, DOF, abril 2009.

Por último, las competencias profesionales preparan al estudiante para desempeñarse en su vida con mayores posibilidades de éxito.
Dentro de este enfoque educativo existen varias definiciones de lo que es una competencia, a continuación se presentan las definiciones que fueron retomadas por la Dirección General del Bachillerato para la actualización de los programas de estudio:

Una competencia es la "capacidad de movilizar recursos cognoscitivos para hacer frente a un tipo de situaciones" con buen juicio, a su debido tiempo, para definir y solucionar verdaderos problemas.[2]

Tal como comenta Anahí Mastache[1], las competencias van más allá de las habilidades básicas de saber hacer ya que implican saber actuar y reaccionar; es decir que los estudiantes puedan saber qué hacer y cuándo. De tal forma que la Educación Media Superior deje de lado la memorización sin sentido de temas desarticulados y la adquisición de habilidades relativamente mecánicas, es mejor promover el desarrollo de competencias susceptibles de ser empleadas en el contexto en el que se encuentren los estudiantes, que se manifiesten en la capacidad de resolución de problemas, procurando que en el aula exista una vinculación entre ésta y la vida cotidiana incorporando los aspectos socioculturales y disciplinarios que les permita a los egresados desarrollar competencias educativas.

El plan de estudio de la Dirección General del Bachillerato tiene como objetivos:

Proveer al educando de una cultura general que le permita interactuar con su entorno de manera activa, propositiva y crítica (componente de formación básica);

Prepararlo para su ingreso y permanencia en la educación superior, a partir de sus inquietudes y aspiraciones profesionales (componente de formación propedéutica);

Y finalmente promover su contacto con algún campo productivo real que le permita, conocer su interés y necesidad, incorporarse al ámbito laboral (componente de formación para el trabajo).

[1] Mastache, Anahí et. al. Formar personas competentes. Desarrollo de competencias tecnológicas y psicosociales. Ed. Novedades Educativas. Buenos Aires / México. 2007.

Como parte de la formación propedéutica anteriormente mencionada; a continuación se presenta el programa de estudios de la asignatura de BIOQUIMICA, la cual pertenece al campo disciplinar de las Ciencias Experimentales; dicho campo está orientado a que los alumnos conozcan y apliquen métodos y procedimientos para la resolución de problemas. Esta asignatura dará sustento a la formación de estudiantes a través del desarrollo de las competencias disciplinares extendidas buscando consolidar el perfil de egreso del bachiller.

Algunas de estas competencias disciplinares serán: valora de forma crítica, es responsable de los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social para dar solución a problemas, diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales. También resuelve problemas establecidos, simulados o reales de su entorno, utilizando esta ciencia experimental para la comprensión y mejora del mismo. De las competencias disciplinares extendidas estas son las más relevantes.
Desde el punto de vista curricular, cada materia de un plan de estudios mantiene una relación vertical y horizontal con el resto; el enfoque por competencias reitera la importancia de establecer este tipo de relaciones al promover el trabajo disciplinario, en similitud a la forma como se presentan los hechos reales en la vida cotidiana.
La materia de BIOQUIMICA permite el trabajo interdisciplinario con Temas Selectos de Química II, Ecología y Medio Ambiente, Temas Selectos de Biología II y Métodos de Investigación, que se cursan en sexto semestre. Con el componente de formación para el trabajo guarda estrecha relación con la capacitación de Higiene y Salud Comunitaria.
Con actividades para escolares, la Orientación Educativa se relaciona con la asignatura en el área de atención escolar, la cual brinda diversas estrategias para organizar y analizar la información que forma parte del bachillerato.

UBICACIÓN DE LA MATERIA Y RELACIÓN CON LAS ASIGNATURAS EN EL PLAN DE ESTUDIOS

Primer semestre	Segundo semestre	Tercer semestre	Cuarto semestre	Quinto semestre	Sexto semestre
Todas las asignaturas	Todas las asignaturas	Biología I Física I	Bilogía II Física II	Geografía	Ecología Métodos de Investigación
				Temas Selectos de Química I Temas selectos de Biología I	Temas Selectos de Química II Temas Selectos de Biología II **Bioquímica**
		Higiene y Salud Comunitaria			

DISTRIBUCIÓN DE BLOQUES

El programa de Bioquímica está conformado por los siguientes seis bloques.

Bloque I: RECONOCES AL AGUA COMO SUSTANCIA VITAL. En este bloque, a través de las estrategias y situaciones didácticas seleccionadas por el/la docente, el alumnado desarrollará las destrezas y las habilidades que le permitan relacionar las propiedades fisicoquímicas y biológicas del agua con su estructura molecular, identificar las funciones del agua en el proceso biológico, así como Valorar la importancia del agua para el mantenimiento de la vida

Bloque II: COMPRENDES EL PAPEL DE LA BIONERGÉTICA EN LOS PROCESOS BIOQUÍMICOS. Al término del bloque, el estudiante será competente para comprender organización bioquímica de la célula, como fábrica de biomoléculas y valorar la importancia de la bioenergética en los procesos bioquímicos, por medio del análisis de las reacciones involucradas en ellos.

Bloque III: RECONOCES A LAS ENZIMAS COMO CATALIZADORES BIOLOGICOS En este bloque el docente promueve en el estudiante los desempeños que le permitirán definir a las enzimas, reconocer su estructura, sus funciones, los factores que afectan su actividad y la importancia de estas moléculas en el mundo viviente, así como su papel en la industria.

Bloque IV: COMPRENDES LA IMPORTANCIA DEL METABOLISMO EN LAS CÉLULAS A través del acompañamiento docente, el alumnado adquirirá las habilidades y los conocimientos necesarios que le permitirán comprender la importancia energética de los procesos metabólicos en la célula, identificando las fases generales del catabolismo de los alimentos y entender la importancia de las reacciones acopladas para formar vías metabólicas como una forma eficiente del funcionamiento celular, comprendiendo la importancia de las moléculas bioenergéticas en los procesos metabólicos.

Bloque V: REFLEXIONAS SOBRE LA LÓGICA MOLECULAR DE LA VIDA A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE LAS RUTAS CATABÓLICAS DE LA RESPIRACIÓN CELULAR. Al término de este bloque el estudiante reflexionara sobre la glucólisis como la ruta catabólica que funge como preámbulo de la respiración anaeróbica y aeróbica de las células, así mismo identificara las rutas catabólicas que suceden en la mitocondria y en el citosol que conforman la respiración aeróbica y anaeróbica de las células. Además, reconoce las vías alternas de las principales rutas catabólicas de las células

Bloque VI: COMPRENDES EL PROCESO DE LA FOTOSÍNTESIS COMO LA MAQUINARIA PARA TRANSFORMAR LA ENERGÍA LUMINOSA A través del acompañamiento docente, el alumnado adquirirá las habilidades y los conocimientos necesarios que le permitan comprender la importancia del proceso de la fotosíntesis en los organismos vivos (plantas, algas y bacterias) y sus fases.

COMPETENCIAS GENÉRICAS

Las competencias genéricas son aquellas que todos los bachilleres deben estar en la capacidad de desempeñar, y les permitirán a los estudiantes comprender su entorno (local, regional, nacional o internacional) e influir en él, contar con herramientas básicas para continuar aprendiendo a lo largo de la vida, y practicar una convivencia adecuada en sus ámbitos: social, profesional, familiar, etc., por lo anterior estas competencias construyen el **Perfil del Egresado** del Sistema Nacional de Bachillerato.
A continuación se enlistan las competencias genéricas:

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.
3. Elige y practica estilos de vida saludables.
4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.
10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

COMPETENCIAS DISICIPLINARES EXTENDIDAS DEL CAMPO DE CIENCIAS EXPERIMENTALES	BLOQUES DE APRENDIZAJE					
	I	II	III	IV	V	VI
1. Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas.		X	X		X	X
2. Evalúa las implicaciones del uso de la ciencia y la tecnología y los fenómenos relacionados con el origen, continuidad y transformación de la naturaleza, para establecer acciones a fin de preservarla en todas sus manifestaciones.					X	
3. Aplica los avances científicos y tecnológicos en el mejoramiento de las condiciones de su entorno social.						
4. Evalúa los factores y elementos de riesgo físico, químico y biológico presentes en la naturaleza que alteran la calidad de vida de una población para proponer medidas preventivas.	X	X		X		X
5. Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.						
6. Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica.	X	X		X		X
7. Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales.		X			X	X
8. Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos naturales con el conocimiento científico para explicar y adquirir nuevos conocimientos.	X	X		X	X	X

COMPETENCIAS DISICIPLINARES EXTENDIDAS DEL CAMPO DE CIENCIAS EXPERIMENTALES	BLOQUES DE APRENDIZAJE					
	I	II	III	IV	V	VI
9. Valora el papel fundamental del ser humano como agente modificador de su medio natural proponiendo alternativas que respondan a las necesidades del hombre y la sociedad, cuidando el entorno.						
10. Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.						
11. Propone y ejecuta acciones comunitarias hacia la protección del medio y la biodiversidad para la preservación del equilibrio ecológico.						
12. Propone estrategias de solución, preventivas y correctivas a problemas relacionados con la salud, a nivel personal y social, para favorecer el desarrollo de su comunidad.						
13. Valora las implicaciones en su proyecto de vida al asumir de manera asertiva el ejercicio de su sexualidad, promoviendo la equidad de género y el respeto a la diversidad.						
14. Analiza y aplica el conocimiento sobre la función de los nutrientes en los procesos metabólicos que se realizan en los seres vivos para mejorar su calidad de vida.			X	X	X	X
15. Analiza la composición, cambios e interdependencia de la materia y la energía en los fenómenos naturales, para el uso racional de los recursos de su entorno.	X	X	X	X		X
16. Aplica medidas de seguridad para prevenir accidentes en su entorno y/ o para enfrentar desastres naturales que afecten su vida cotidiana.			X			
17. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a si mismo y a la	X		X	X	X	

naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.

Bloque	Nombre del Bloque	Tiempo asignado
I	RECONOCE AL AGUA COMO LA SUSTANCIA VITAL	5 hrs

Desempeños del estudiante al concluir el bloque

Relaciona las propiedades fisicoquímicas y biológicas del agua con su estructura molecular
Identifica las funciones del agua en los procesos biológicos.
Reconoce la importancia del agua para el mantenimiento de la vida

Objetos de aprendizaje	Competencias a desarrollar

Estructura molecular del agua y sus propiedades fisicoquímicas. Funciones biológicas del agua: regulación térmica, transporte, disolvente, osmosis, medio de reacción. Distribución de agua en organismos: animales y plantas. Balance hídrico en humanos.	Evalúa los factores y elementos de riesgo físico, químico y biológico presentes en la naturaleza que alteran la calidad de vida de una población para proponer medidas preventivas. Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica. Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos naturales con el conocimiento científico para explicar y adquirir nuevos conocimientos. Analiza la composición, cambios e interdependencia de la materia y la energía en los fenómenos naturales, para el uso racional de los recursos de su entorno. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a si mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.

Actividades de Enseñanza	Actividades de Aprendizaje	Instrumentos de Evaluación
Dirigir la recuperación de conocimientos previos sobre la importancia del agua para la vida, mediante la utilización de textos breves, artículos científicos, notas periodísticas, videos e imágenes.	Participar en la actividad de apertura, aportar ideas y expresa los conocimientos acerca de la importancia del agua en la vida diaria, a partir de sus propiedades físicas y químicas.	
Explicar las implicaciones de las propiedades fisicoquímicas y fisiológicas del agua, por ejemplo, estructura química, dipolos, enlaces, pH, capacidad de disolución, calor específico, calor latente, tensión	Realizar, organizados en equipos colaborativos esquemas, diagramas, mapas, presentaciones multimedia, cuadros comparativos, etc., que muestren la distribución del agua en el organismo (extracelular e intracelular), porcentaje en tejidos y órganos, ingresos y egresos diarios en una persona.	Lista de cotejo

superficial, conductividad térmica y constante dieléctrica.	Investigar la importancia de consumir agua diariamente, enfatizando los factores exógenos (actividad corporal, clima, hábitos dietéticos) y endógenos (actividad secretora, oxidaciones internas, concentración de líquidos corporales, regulación de presión osmótica, etc.).	
Relacionar el fenómeno de ósmosis y la concentraciones de solutos en líquidos orgánicos (soluciones hipotónicas, isotónicas e hipertónicas)	Realizar una actividad experimental para comparar el efecto de las concentraciones en sistemas biológicos o en membranas artificiales, por ejemplo, desplazamiento de agua a través de una membrana de celofán, o una membrana de huevo, etc.	Lista de cotejo y guía de observación
	Investigar en una clínica de salud u hospital el uso de las soluciones hipotónicas, isotónicas e hipertónicas.	Guía de observación y lista de cotejo

Rol del docente

Para el desarrollo de competencias genéricas y disciplinares extendidas en este bloque de aprendizaje, el docente: Diseña y utiliza en el salón de clases, material apropiado para el desarrollo de competencias.
Contextualiza los contenidos de un plan de estudios en la vida cotidiana de los estudiantes y la realidad social de la comunidad a la que pertenecen.
Comunica ideas y conceptos con claridad en los diferentes ambientes de aprendizaje y ofrece ejemplos pertinentes a la vida de los estudiantes.
Provee de bibliografía relevante y orienta a los estudiantes en la consulta de fuentes para la investigación.
Utiliza la tecnología de la información y la comunicación con una aplicación didáctica y estratégica en distintos ambientes de aprendizaje.
Da seguimiento al proceso de aprendizaje y al desarrollo académico de los estudiantes.
Promueve el pensamiento crítico, reflexivo y creativo, a partir de los contenidos educativos establecidos, situaciones de actualidad e inquietudes de los estudiantes.
Propicia la utilización de la tecnología de la información y la comunicación por parte de los estudiantes para obtener, procesar e interpretar información, así como para expresar ideas.
Identifica los conocimientos previos y necesidades de formación de los estudiantes, y desarrolla estrategias para avanzar a partir de

ellas.

Material didáctico

Lecturas de artículos científicos, periódicos locales, libros.
Internet.
Presentaciones Power Point.
Láminas y videos

Fuentes de Consulta

BÁSICA:

Campbell Mary K. *Bioquímica*. Editorial Cengage learning. México 2010

Conn, Erick E. et al. *Bioquímica Fundamental.* México.1998. Ed. LIMUSA NORIEGA EDITORES. 5° Edición.

Bohinsky, Robert. *Bioquímica*. México. 1998 Ed. Pearson Educación. 5° Edición,

Lehninger, Albert L. Bioquímica. España. 1995. Ed. Omega. 2° Edición.

Melo, Virginia y Oscar Cuamatzi. Bioquímica. México.2007. Ed. Reverté

Murray, Robert K. et al. *Bioquímica de Harper.* México. 2001. Ed. El Manual Moderno. 15° Edición.

Peña Díaz, Antonio et al. *Bioquímica* México. 1988 2°edición.

COMPLEMENTARIA:

Melo Ruiz Virginia. Bioquímica de los procesos metabólicos. Editorial Reverté. México 2007.

Murray Robert. Bioquímica ilustrada Harper. Editorial El manual moderno. México 2007

Bruening Conn. Bioquímica fundamental. Editorial Limusa. México 2009.

Laguna Piña J. Bioquímica de Laguna. Editorial El manual moderno. México

ELECTRÓNICA:

http://laguna.fmedic.unam.mx/lenpres/

http://med.unne.edu.ar/catedras/bioquimica/pdf/clase02.pdf

http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r17515.DOC

http://www.pucpr.edu/marc/facultad/santos/bioquimica446/enero%202011/CAP%2019%20Ciclo%20de%20%C3%A1cido%20c%C3%ADtrico.pdf

http://med.unne.edu.ar/catedras/bioquimica/pdf/clase01.pdf

http://www.bvs.sld.cu/revistas/ali/vol12_1_98/ali11198.pdf

http://www.cobach-elr.com/academias/quimicas/biologia/biologia/curtis/libro/index.htm

http://bq.unam.mx/wikidep/uploads/Main/Manual_2008-2009.pdf

Bloque	Nombre del Bloque	Tiempo asignado
II	COMPRENDE LOS PRINCIPIOS DE LA BIOENERGÉTICA.	10 hrs

Desempeños del estudiante al concluir el bloque

Reconoce la organización bioquímica de la célula, como fábrica de biomoléculas.
Describe la importancia de las transformaciones energéticas asociada a los procesos biológicos.
Relaciona las leyes de la Termodinámica con los procesos biológicos.
Reconoce la importancia del acoplamiento energético en los seres vivos.

Objetos de aprendizaje

Función bioquímica de los organelos celulares.

Bioenergética: Energía y cambio.

- Leyes de la Termodinámica asociadas a sistemas bioquímicos.

- Acoplamiento energético y energía libre.

Ciclo de la energía (ATP, ADP, AMP) en las células vivas.

Competencias a desarrollar

Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contenido histórico-social, para dar solución a problemas.
Evalúa los factores y elementos de riesgo físico, químico y biológico presentes en la naturaleza que alteran la calidad de vida de una población para proponer medidas preventivas.
Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica.
Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales
Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos naturales con el conocimiento científico para explicar y adquirir nuevos conocimientos.
Analiza la composición, cambios e interdependencia de la materia y la energía en los fenómenos naturales, para el uso racional de los recursos de su entorno.

Actividades de Enseñanza	Actividades de Aprendizaje	Instrumentos de Evaluación
A través de ilustraciones y preguntas intercaladas, recuperar los conocimientos previos de los estudiantes con relación a la organización bioquímica de la célula viva como una fábrica generadora y degradadora de biomoléculas.	Formar equipos de trabajo para compartir sus ideas previas acerca de la organización bioquímica de la célula, para que posteriormente elaboren un organizador gráfico (mapas conceptuales, mapas mentales).	Lista de cotejo.
Solicitar una investigación bibliográfica o electrónica referente a la función bioquímica de los organelos celulares: núcleo, nucléolo, ribosomas, lisosomas, mitocondrias, cloroplastos, retículo endoplasmico.	Realizar un exposición por equipos de trabajo, utilizando un modelo celular eucariótico en maqueta, sobre los organelos implicados en la síntesis de proteínas, ácidos nucleicos, lípidos y carbohidratos, degradación de biomoléculas, transporte pasivo y transporte activo	Matriz de rúbricas
Explicar, con apoyos visuales y/o audiovisuales la función de la energía en los procesos bioquímicos y delimitar el concepto de Bioenergética.	Realizar un diagrama que muestre el flujo de energía entre los seres autótrofos y heterótrofos	Lista de cotejo
Mostrar el ciclo de la energía en los organismos vivos y describir en diagramas o ilustraciones ejemplos de reacciones químicas que ocurren en él.	Elaborar un mapa mental sobre la utilización de la energía en las células y organismos vivos, por ejemplo: Biosíntesis, trabajo mecánico, gradientes osmóticos, trabajo eléctrico.	Lista de cotejo
Analizar con organizadores gráficos el flujo de energía en reacciones bioquímicas a partir de la primera ley y la segunda ley de la termodinámica.	Simbolizar la importancia del ciclo de energía del ATP a través de una representación general, gráfica-impresa o en diapositivas, de los procesos energéticos que realizan los organismos quimiótrofos y fotótrofos.	Lista de cotejo.

Explicar los términos de entalpía, entropía y energía libre de Gibbs en relación al contenido calórico del sistema, aleatoriedad o desorden del sistema y cantidad de energía capaz de realizar trabajo durante una reacción a temperatura y presión constantes.	Identificar en un cuadro comparativo los criterios termodinámicos más importantes relacionados con la liberación o demanda de energía y la espontaneidad a partir de cambios de entalpía, entropía y energía libre de Gibbs.	Lista de Cotejo.
A partir de los criterios de espontaneidad explicar, mediante un sistema de reacciones bioquímicas, el acomplamiento energético de reacciones bioquímicas.	Realizar cálculos termodinámicos de entalpía, entropía y energía libre en reacciones bioquímicas para predecir si el cambio químico es exergónico, endergónico, espontáneo o no espontáneo.	Lista de cotejo
ATP + H_2O ↔ ADP + Pi $\Delta G = -7.7\ kcal/mol$ Glucosa + Pi ↔ glucosa6P + H_2O $\Delta G = 3.3\ kcal/mol$ ---------- ATP + glucosa ↔ glucosa6P + ADP $\Delta G = -4\ kcal/mol$	Realizar cálculos termodinámicos en sistemas de reacciones bioquímicas acopladas.	Lista de cotejo

Rol del docente

Para el desarrollo de competencias genéricas y disciplinares extendidas en este bloque de aprendizaje, el docente: Diseña y utiliza en el salón de clases material apropiado para el desarrollo de competencias.

Contextualiza los contenidos de un plan de estudios en la vida cotidiana de los estudiantes y la realidad social de la comunidad a la que pertenecen.

Comunica ideas y conceptos con claridad en los diferentes ambientes de aprendizaje y ofrece ejemplos pertinentes a la vida de los estudiantes.

Provee de bibliografía relevante y orienta a los estudiantes en la consulta de fuentes para la investigación.

Utiliza la tecnología de la información y la comunicación con una aplicación didáctica y estratégica en distintos ambientes de aprendizaje.

Da seguimiento al proceso de aprendizaje y al desarrollo académico de los estudiantes.

Promueve el pensamiento crítico, reflexivo y creativo, a partir de los contenidos educativos establecidos, situaciones de actualidad e inquietudes de los estudiantes.

Propicia la utilización de la tecnología de la información y la comunicación por parte de los estudiantes para obtener, procesar e interpretar información, así como para expresar ideas.

Identifica los conocimientos previos y necesidades de formación de los estudiantes, y desarrolla estrategias para avanzar a partir de ellas.

Material didáctico

Lecturas de artículos científicos, periódicos locales, libros.
Internet.
Presentaciones Power Point.
Láminas y videos

Fuentes de Consulta

BÁSICA:

Campbell Mary K.Bioquímica. Editorial Cengage learning. México 2010

Conn, Erick E. et al. *Bioquímica Fundamental.* México.1998. Ed. LIMUSA NORIEGA EDITORES. 5° Edición.

Bohinsky, Robert. *Bioquímica*. México. 1998 Ed. Pearson Educación. 5° Edición,

Lehninger, Albert L. Bioquímica. España. 1995. Ed. Omega. 2° Edición.

Melo, Virginia y Oscar Cuamatzi. Bioquímica. México.2007. Ed. Reverté

Murray, Robert K. et al. *Bioquímica de Harper.* México. 2001. Ed. El Manual Moderno. 15° Edición.
Peña Díaz, Antonio et al. *Bioquímica* México. 1988 2°edición.
Curtis, Helena, Biología. Editorial Médica Panamericana, México, 2004.

COMPLEMENTARIA:

Melo Ruiz Virginia. Bioquímica de los procesos metabólicos. Editorial Reverté. México 2007.

Murray Robert. Bioquímica ilustrada Harper. Editorial El manual moderno. México 2007

Bruening Conn. Bioquímica fundamental. Editorial Limusa. México 2009.

Laguna Piña J. Bioquímica de Laguna. Editorial El manual moderno. México

ELECTRÓNICA:

http://laguna.fmedic.unam.mx/lenpres/

http://med.unne.edu.ar/catedras/bioquimica/pdf/clase02.pdf

http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r17515.DOC

http://www.pucpr.edu/marc/facultad/santos/bioquimica446/enero%202011/CAP%2019%20Ciclo%20de%20%C3%A1cido%20c%C3%ADtrico.pdf

http://med.unne.edu.ar/catedras/bioquimica/pdf/clase01.pdf

http://www.bvs.sld.cu/revistas/ali/vol12_1_98/ali11198.pdf

http://www.cobach-elr.com/academias/quimicas/biologia/biologia/curtis/libro/index.htm

http://bq.unam.mx/wikidep/uploads/Main/Manual_2008-2009.pdf

http://www2.uah.es/tejedor_bio/bioquimica_Farmacia/T16-intro-bioenergetica.pdf

Bloque	Nombre del Bloque.	Tiempo asignado
III	RECONOCES A LAS ENZIMAS COMO CATALIZADORES BIOLÓGICOS	9 hrs

Desempeños del estudiante al concluir el bloque

Reconoce los componentes estructurales de las enzimas.
Comprende los principios fundamentales de catálisis enzimática
Reconoce los tipos de reacción química donde intervienen las enzimas.
Identifica los factores que afectan el funcionamiento de las enzimas.
Valora la importancia de las enzimas en los procesos biológicos que ocurren en su entorno.

Objetos de aprendizaje

Estructura de las enzimas: holoenzima, apoenzima, cofactor y coenzima.

Función biológica: Principios de acción de las enzimas, energía de activación, velocidad de reacción,

Modelo llave-cerradura y ajuste inducido.

Clasificación y nomenclatura de las enzimas.

Factores que afectan la actividad enzimática: temperatura, pH, concentración de producto.
Regulación enzimática: síntesis o degradación, inhibición por producto, inhibición o activación por producto final (inhibición o activación alostérica) modificación química, asociación con

Competencias a desarrollar

Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas.

Analiza y aplica el conocimiento sobre la función de los nutrientes en los procesos metabólicos que se realizan en los seres vivos para mejorar su calidad de vida.

Analiza la composición, cambios e interdependencia de la materia y la energía en los fenómenos naturales, para el uso racional de los recursos de su entorno.

Aplica medidas de seguridad para prevenir accidentes en su entorno y/o para enfrentar desastres naturales que afecten su vida cotidiana.

Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a si mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.

otras proteínas

Actividades de Enseñanza	Actividades de Aprendizaje	Instrumentos de Evaluación
Coordinar la lectura de un artículo acerca de la función de las enzimas (ablandadores de carne, levaduras, cuajo para queso, etc.) y dirigir una discusión grupal acerca de los mecanismos de acción de estos productos, para deducir la definición e importancia de las enzimas en los procesos biológicos.	Participar en la discusión aportando ideas y comentarios acerca del concepto e importancia de las enzimas en los procesos biológicos.	Rúbrica.
Proporcionar información acerca de los diferentes tipos de enzimas que existen y solicitar que organicen esta información en cuadros o esquemas que exhibirán en el salón de clases.	Realizar esquemas, cuadros o mapas acerca de la clasificación de las enzimas, señalando el nombre, tipo de reacción que cataliza y ejemplos.	Lista de cotejo.
Solicitar una investigación documental acerca de la estructura y función de las partes de las enzimas, así como la construcción de una maqueta utilizando la información recopilada.	Realizar, organizados en equipos, la investigación documental y elaborar una maqueta que represente la estructura y función de cada una de sus partes. Exhibirla en lugares visibles dentro del salón de clases.	Lista de cotejo
Explicar los mecanismos de acción enzimática y los modelos que los describen.	Realizar un esquema que muestre los mecanismos de acción enzimática: enzima + sustrato = complejo enzima sustrato = producto + enzima, para cada modelo.	Rúbrica.
Solicitar una revisión bibliográfica acerca de las diferentes formas en que se afecta y/o regula la acción enzimática: factores que afectan el funcionamiento enzimático y la inhibición enzimática, así como la construcción de esquemas (mapas conceptuales, cuadros sinópticos, mapas mentales) en donde representen los factores	Realizar en equipos la revisión bibliográfica, construir los esquemas solicitados y exponerlos en el salón de clases.	Rúbrica

que afectan o inhiben la acción enzimática y la forma en que lo hacen.		
Solicitar que realicen una revisión documental acerca de la importancia de las enzimas en los seres vivos y en la industria.	Realizar la revisión documental y entregar reporte escrito.	Rúbrica
Realizar una actividad experimental donde se modifiquen los factores que afectan la actividad enzimática.	Realizar la actividad experimental.	

Rol del docente

Para el desarrollo de competencias genéricas y disciplinares extendidas en este bloque de aprendizaje el docente: Identifica los conocimientos previos y necesidades de formación de los estudiantes, y desarrolla estrategias para avanzar a partir de ellas.
Diseña y utiliza en el salón de clases material apropiado para el desarrollo de competencias.
Contextualiza los contenidos de un plan de estudios en la vida cotidiana de los estudiantes y la realidad social de la comunidad a la que pertenecen.
Comunica ideas y conceptos con claridad en los diferentes ambientes de aprendizaje y ofrece ejemplos pertinentes a la vida de los estudiantes.
Provee de bibliografía relevante y orienta a los estudiantes en la consulta de fuentes para la investigación.
Utiliza la tecnología de la información y la comunicación con una aplicación didáctica y estratégica en distintos ambientes de aprendizaje.
Da seguimiento al proceso de aprendizaje y al desarrollo académico de los estudiantes.
Promueve el pensamiento crítico, reflexivo y creativo, a partir de los contenidos educativos establecidos, situaciones de actualidad e inquietudes de los estudiantes.
Propicia la utilización de de la tecnología de la información y la comunicación por parte de los estudiantes para obtener, procesar e interpretar información, así como expresar ideas.

Material didáctico

Lecturas de artículos científicos, periódicos locales, libros.
Internet.
Presentaciones Power Point.
Láminas y videos

Fuentes de Consulta

BÁSICA:

Conn, Erick E. et al. *Bioquímica Fundamental.* México.1998. Ed. LIMUSA NORIEGA EDITORES. 5° Edición.

Bohinsky, Robert. *Bioquímica*. México. 1998 Ed. Pearson Educación. 5° Edición,

Lehninger, Albert L. Bioquímica. España. 1995. Ed. Omega. 2° Edición.

Melo, Virginia y Oscar Cuamatzi. Bioquímica. México.2007. Ed. Reverté

Murray, Robert K. et al. *Bioquímica de Harper.* México. 2001. Ed. El Manual Moderno. 15° Edición.

Peña Díaz, Antonio et al. *Bioquímica* México. 1988 2°edición.

COMPLEMENTARIA:

Melo Ruiz Virginia. Bioquímica de los procesos metabólicos. Editorial Reverté. México 2007.

Murray Robert. Bioquímica ilustrada Harper. Editorial El manual moderno. México 2007

Bruening Conn. Bioquímica fundamental. Editorial Limusa. México 2009.

Laguna Piña J. Bioquímica de Laguna. Editorial El manual moderno. México

ELECTRÓNICA:

http://laguna.fmedic.unam.mx/lenpres/

http://med.unne.edu.ar/catedras/bioquimica/pdf/clase02.pdf

http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r17515.DOC

http://www.pucpr.edu/marc/facultad/santos/bioquimica446/enero%202011/CAP%2019%20Ciclo%20de%20%C3%A1cido%20c%C3%ADtrico.pdf

http://med.unne.edu.ar/catedras/bioquimica/pdf/clase01.pdf

http://www.bvs.sld.cu/revistas/ali/vol12_1_98/ali11198.pdf

http://www.cobach-elr.com/academias/quimicas/biologia/biologia/curtis/libro/index.htm
http://bq.unam.mx/wikidep/uploads/Main/Manual_2008-2009.pdf

Bloque	Nombre del bloque	Tiempo asignado
IV	COMPRENDE LA IMPORTANCIA DEL METABOLISMO EN LAS CÉLULAS	4 hrs

Desempeños del estudiante al concluir el bloque

Reconoce la importancia energética de los procesos metabólicos en la célula.
Identifica las fases generales del metabolismo de los alimentos.
Reconoce la importancia de las moléculas bioenergéticas en el metabolismo celular.

Objetos de aprendizaje	Competencias a desarrollar
Metabolismo. • Catabolismo • Anabolismo Metabolismo basal Rutas metabólicas y metabolitos • Rutas anabólicas • Rutas catabólicas Metabolismo general de biomoléculas: carbohidratos, lípidos y proteínas. Oxidación y reducción de moléculas bioenergéticas en células vegetales y animales: ATP, ADP $NADH_2$, NAD $FADH_2$, FAD	Evalúa los factores y elementos de riesgo físico, químico y biológico presentes en la naturaleza que alteran la calidad de vida de una población para proponer medidas preventivas. Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica. Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos naturales con el conocimiento científico para explicar y adquirir nuevos conocimientos. Analiza la composición, cambios e interdependencia de la materia y la energía en los fenómenos naturales, para el uso racional de los recursos de su entorno. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a si mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.

NADPH, NADP $FMNH_2$, FMN Citocromos, Co QH_2, CoQ	Analiza y aplica el conocimiento sobre la función de los nutrientes en los procesos metabólicos que se realizan en los seres vivos para mejorar su calidad de vida.	
Actividades de Enseñanza	**Actividades de Aprendizaje**	**Instrumentos de Evaluación**

Explicar mediante el uso de algún recurso didáctico (Esquema, video, texto breve, mapas, etc.) los procesos generales del metabolismo y sus implicaciones en las transformaciones de materia y energía en los seres vivos.	Realizar, organizados en equipos, una investigación documental acerca de la definición de metabolismo, su clasificación como catabolismo y anabolismo y los tipos de reacciones químicas asociados (exergónicas y endergónicas) y entregar reporte escrito.	Lista de cotejo y guía de observación
Describir las etapas generales del metabolismo que incluya la degradación de carbohidratos, lípidos y proteínas de manera integral.	Elaborar un esquema donde se localicen de forma general las rutas metabólicas integradas de carbohidratos, lípidos y proteínas.	Lista de cotejo
Explicar la función de la molécula del ATP como almacenadora de energía libre y su papel en las reacciones acopladas, así como el proceso cíclico para su formación (fosforilación)	Elaborar un esquema donde se represente la interconversión ATP-ADP, los tipos de reacciones involucradas, la fórmula estructural de ambas moléculas, los sitios (enlaces) donde se almacena la energía libre y la cantidad de energía, en Kcal/mol almacenado o liberado en cada enlace fosfato.	Lista de cotejo
Explicar la importancia de otras moléculas almacenadoras y transportadoras de energía en la célula animal y/o vegetal, asociadas a procesos redox. (NADH, $FADH_2$, NADPH, FMN, citocromos, coenzima Q).	Elaborar un cuadro comparativo sobre las características estructurales de las moléculas bioenergéticas redox, el sitio de intercambio de electrones y de átomos de hidrógeno y sus potenciales redox para ordenarlos según su capacidad para ceder o recibir electrones.	Rubrica

Rol del docente

Para el desarrollo de competencias genéricas y disciplinares extendidas en este bloque de aprendizaje, el docente:

Diseña y utiliza en el salón de clases, material apropiado para el desarrollo de competencias.

Contextualiza los contenidos de un plan de estudios en la vida cotidiana de los estudiantes y la realidad social de la comunidad a la que pertenecen.

Comunica ideas y conceptos con claridad en los diferentes ambientes de aprendizaje y ofrece ejemplos pertinentes a la vida de los estudiantes.

Provee de bibliografía relevante y orienta a los estudiantes en la consulta de fuentes para la investigación.

Utiliza la tecnología de la información y la comunicación con una aplicación didáctica y estratégica en distintos ambientes de aprendizaje.

Da seguimiento al proceso de aprendizaje y al desarrollo académico de los estudiantes.

Promueve el pensamiento crítico, reflexivo y creativo, a partir de los contenidos educativos establecidos, situaciones de actualidad e inquietudes de los estudiantes.

Propicia la utilización de la tecnología de la información y la comunicación por parte de los estudiantes para obtener, procesar e interpretar información, así como para expresar ideas.
Identifica los conocimientos previos y necesidades de formación de los estudiantes, y desarrolla estrategias para avanzar a partir de ellas.

Material didáctico

Lecturas de artículos científicos, periódicos locales, libros.

Internet.

Presentaciones Power Point.
Láminas y videos

Fuentes de Consulta

BÁSICA:

Campbell Mary K.Bioquímica. Editorial Cengage learning. México 2010

Conn, Erick E. et al. *Bioquímica Fundamental.* México.1998. Ed. LIMUSA NORIEGA EDITORES. 5° Edición.

Bohinsky, Robert. *Bioquímica*. México. 1998 Ed. Pearson Educación. 5° Edición,

Lehninger, Albert L. Bioquímica. España. 1995. Ed. Omega. 2° Edición.

Melo, Virginia y Oscar Cuamatzi. Bioquímica. México.2007. Ed. Reverté

Murray, Robert K. et al. *Bioquímica de Harper.* México. 2001. Ed. El Manual Moderno. 15° Edición.

Peña Díaz, Antonio et al. *Bioquímica* México. 1988 2°edición.

Curtis, Helena, Biología. Editorial Médica Panamericana, México, 2004.

COMPLEMENTARIA:

Melo Ruiz Virginia. Bioquímica de los procesos metabólicos. Editorial Reverté. México 2007.
Murray Robert. Bioquímica ilustrada Harper. Editorial El manual moderno. México 2007
Bruening Conn. Bioquímica fundamental. Editorial Limusa. México 2009.
Laguna Piña J. Bioquímica de Laguna. Editorial El manual moderno. México

ELECTRÓNICA:

http://www.biologia.edu.ar/metabolismo/met1.htm#ATP: Reacciones acopladas y transferencia de energía.

http://youtu.be/YECG3FMgnHs video sobre metabolismo.
http://laguna.fmedic.unam.mx/lenpres/
http://med.unne.edu.ar/catedras/bioquimica/pdf/clase02.pdf
http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r17515.DOC
http://www.pucpr.edu/marc/facultad/santos/bioquimica446/enero%202011/CAP%2019%20Ciclo%20
de%20%C3%A1cido%20c%C3%ADtrico.pdf

http://med.unne.edu.ar/catedras/bioquimica/pdf/clase01.pdf
http://www.bvs.sld.cu/revistas/ali/vol12_1_98/ali11198.pdf
http://www.cobach-elr.com/academias/quimicas/biologia/biologia/curtis/libro/index.htm
http://bq.unam.mx/wikidep/uploads/Main/Manual_2008-2009.pdf

Bloque	Nombre del Bloque	Tiempo asignado
V	REFLEXIONAS SOBRE LA LÓGICA MOLECULAR DE LA VIDA A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE LAS RUTAS CATABÓLICAS DE LA RESPIRACIÓN CELULAR.	12 horas

Desempeños del estudiante al concluir el bloque

Reconoce a la glucólisis como a la glucólisis como precursora de la respiración celular aerobia y anaerobia.
Identifica las rutas catabólicas de la respiración aerobia.
Reconoce las vías alternas de las principales rutas catabólicas de las células

Objetos de aprendizaje

Glucólisis
Respiración aeróbica:

- Descarboxilación oxidativa del piruvato
- Ciclo de Krebs
- Cadena de transporte de electrones
- Fosforilación oxidativa

Vías catabólicas alternativas:

- Vía de la pentosa fosfato
- Fermentación láctica
- Fermentación acética
- Fermentación etílica

Competencias a desarrollar

1. Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas.
2. Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica.
3. Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales.
4. Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos naturales con el conocimiento científico para explicar y adquirir nuevos conocimientos.
5. Analiza y aplica el conocimiento sobre la función de los nutrientes en los procesos metabólicos que se realizan en los seres vivos para mejorar su calidad de vida.
6. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a si mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.

Actividades de Enseñanza	Actividades de Aprendizaje	Instrumentos de Evaluación
A través de un diagrama o mapa conceptual y auxiliado de diversos recursos didácticos (fotografías, gráficos impresos, video, audio) indagar sobre las ideas previas en relación con el metabolismo celular y la energía de los seres vivos.	Participación en equipos de trabajo colaborativo	Guía de observación
Organizar al grupo en equipos de trabajo colaborativo y, a través de un rompecabezas (o cualquier otra técnica que se acompañe con material didáctico) explicar las reacciones de la glucólisis en el citoplasma.	Armar el rompecabezas y analizar: • Las reacciones que comprende la glucólisis. • Las reacciones de fosforilación a nivel sustrato. • Las reacciones de oxidación. • Las enzimas que participan en cada reacción.	Matriz de valoración (rúbrica)
	Realizar por equipos de trabajo una investigación y un debate grupal sobre enfermedades metabólicas relacionadas con la glucosa, recopilar información en libros, revistas, periódicos y en entrevista con médicos especialistas y nutriólogos.	Guía de observación y lista de cotejo
Explicar a través de una presentación multimedia, una lectura breve de divulgación científica, o un artículo científico la diferencia entre respiración aerobia y anaerobia.	Construir una definición grupal de respiración aerobia y anaerobia y expresar su importancia a nivel celular.	Lista de cotejo
Explicar la reacción de la descarboxilación oxidativa del piruvato como precursora del ciclo de Krebs.	Realizar por equipo la representación gráfica de la reacción de descarboxilación del piruvato en la mitocondria.	Rúbrica
Mostrar, a través de un diagrama circular, realizado con material impreso o multimedia, las reacciones del ciclo de Krebs.	Construir, por equipos colaborativos, un modelo didáctico, en donde ubique: • Las reacciones que conforman el ciclo de Krebs • Reacciones de oxidación	Lista de cotejo

	• Las enzimas involucradas • Los metabolitos que se producen • La cantidad de GTP (equivalente a ATP), CO_2 y coenzimas reducidas producidos	
	Investigar de forma individual las funciones de la hemoglobina y su intervención en el transporte de O_2 y CO_2 y entregar reporte escrito.	Lista de cotejo
En un diagrama de la mitocondria indicar la secuencia de rutas de la respiración aerobia y especificar el lugar donde se realiza el transporte de electrones y la fosforilación oxidativa.	Construir individualmente, utilizando círculos de cartulina, o cualquier otro material, la cadena de transporte y simbolizar las moléculas implicadas en el proceso, así como las reacciones de oxidación y reducción involucradas y la generación de agua.	Lista de cotejo.
	Exponer por equipo el complejo enzimático de la ATPasa y la teoría Quimiosmótica para la producción de ATP a partir de la construcción de un modelo didáctico.	Lista de cotejo
Explicar los procesos que constituyen la cadena transportadora de electrones, sitio en el cuál concurren las coenzimas reducidas generadas en la glucólisis, en la descarboxilación del piruvato y en el ciclo de Krebs.	En forma individual realizar un cuadro para cuantificar coenzimas reducidas (NADH, $FADH_2$) generadas en las rutas catabólicas desde la glucólisis hasta la respiración celular, así como los ATP generados por una molécula de glucosa directa o indirectamente desde cada fase.	Guía de observación y lista de cotejo.
	Realizar por equipos de trabajo una investigación y un debate grupal sobre enfermedades metabólicas relacionadas el ciclo de Krebs y la cadena de transporte de electrones.	Lista de cotejo
Explicar la importancia de rutas catabólicas alternas como la vía de la pentosa fosfato y su función de proveedora de metabolitos para procesos como el de la síntesis de nucleótidos y generación de NADPH para la síntesis de ácidos grasos, colesterol e intervención en otras vías anabólicas.	Describir por equipos las rutas catabólicas principales y algunas de sus vías alternativas a través de un diagrama general desarrollado en pliegos de papel bond, cartulina o impresiones en plotter.	Guía de observación y lista de cotejo
	Realizar una práctica de laboratorio relacionada con la fermentación alcohólica, la fermentación acética o láctica: Elaboración de tepache, mezcal, yogurt.	

Rol del docente

Para el desarrollo de competencias genéricas y disciplinares extendidas en este bloque de aprendizaje, el docente:

Diseña y utiliza en el salón de clases materiales apropiados para el desarrollo de competencias.

Contextualiza los contenidos de un plan de estudios en la vida cotidiana de los estudiantes y la realidad social de la comunidad a la que pertenecen.

Comunica ideas y conceptos con claridad en los diferentes ambientes de aprendizaje y ofrece ejemplos pertinentes a la vida de los estudiantes.

Provee de bibliografía relevante y orienta a los estudiantes en la consulta de fuentes para la investigación.

Utiliza la tecnología de la información y la comunicación con una aplicación didáctica y estratégica en distintos ambientes de aprendizaje.

Da seguimiento al proceso de aprendizaje y al desarrollo académico de los estudiantes.

Promueve el pensamiento crítico, reflexivo y creativo, a partir de los contenidos educativos establecidos, situaciones de actualidad e inquietudes de los estudiantes.

Propicia la utilización de la tecnología de la información y la comunicación por parte de los estudiantes para obtener, procesar e interpretar información, así como para expresar ideas.

Identifica los conocimientos previos y necesidades de formación de los estudiantes, y desarrolla estrategias para avanzar a partir de ellas.

Guía, facilitador del aprendizaje, generar ambientes escolares adecuados para que el estudiante relacione los conocimientos que construya con su entorno, el cuidado de la salud y la formación académica preuniversitaria.

Material didáctico

Lecturas de artículos científicos, periódicos locales, libros.

Internet.

Presentaciones Power Point.

Láminas y videos

Materiales de bajo costo y ecológicos para la elaboración de rompecabezas, gráficos y diagramas, instrumentos de evaluación ajustados a las actividades desarrolladas. Video proyector, computadora.

Fuentes de Consulta

BÁSICA:

Campbell Mary K.Bioquímica. Editorial Cengage learning. México 2010

Conn, Erick E. et al. *Bioquímica Fundamental.* México.1998. Ed. LIMUSA NORIEGA EDITORES. 5° Edición.

Bohinsky, Robert. *Bioquímica*. México. 1998 Ed. Pearson Educación. 5° Edición,

Lehninger, Albert L. Bioquímica. España. 1995. Ed. Omega. 2° Edición.

Melo, Virginia y Oscar Cuamatzi. Bioquímica. México.2007. Ed. Reverté

Murray, Robert K. et al. *Bioquímica de Harper.* México. 2001. Ed. El Manual Moderno. 15° Edición.

Peña Díaz, Antonio et al. *Bioquímica* México. 1988 2°edición.

Curtis, Helena, Biología. Editorial Médica Panamericana, México, 2004.

COMPLEMENTARIA:

Melo Ruiz Virginia. Bioquímica de los procesos metabólicos. Editorial Reverté. México 2007.

Murray Robert. Bioquímica ilustrada Harper. Editorial El manual moderno. México 2007

Bruening Conn. Bioquímica fundamental. Editorial Limusa. México 2009.

Laguna Piña J. Bioquímica de Laguna. Editorial El manual moderno. México

ELECTRÓNICA:

http://laguna.fmedic.unam.mx/lenpres/

http://med.unne.edu.ar/catedras/bioquimica/pdf/clase02.pdf

http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r17515.DOC

http://www.pucpr.edu/marc/facultad/santos/bioquimica446/enero%202011/CAP%2019%20Ciclo%20de%20%C3%A1cido%20c%C3%ADtrico.pdf

http://med.unne.edu.ar/catedras/bioquimica/pdf/clase01.pdf

http://www.bvs.sld.cu/revistas/ali/vol12_1_98/ali11198.pdf

http://www.cobach-elr.com/academias/quimicas/biologia/biologia/curtis/libro/index.htm

http://bq.unam.mx/wikidep/uploads/Main/Manual_2008-2009.pdf

Bloque	Nombre del Bloque	Tiempo asignado:
VI	COMPRENDE EL PROCESO DE LA FOTOSÍNTESIS COMO LA MAQUINARIA PARA TRANSFORMAR LA ENERGÍA LUMINOSA	8 hrs

Desempeños del estudiante al concluir el bloque

Reconoce la importancia de la fotosíntesis para los organismos vivos.
Identifica la función de la fotosíntesis en plantas verdes.
Comprende las fases del proceso fotosintético.

Objetos de aprendizaje

Importancia de la fotosíntesis

La maquinaria fotosintética en plantas:

- Cloroplastos
- Clorofila: Pigmentos 700 y 680

Fotosíntesis:
Fase luminosa: Fotólisis del agua, síntesis de NADH y ATP
Fase obscura: Fijación de CO_2 y ciclo de Calvin

Vía alterna para la fijación del CO_2, (vía C_4) y fotorrespiración.

Competencias a desarrollar

Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contenido histórico-social, para dar solución a problemas.
Evalúa los factores y elementos de riesgo físico, químico y biológico presentes en la naturaleza que alteran la calidad de vida de una población para proponer medidas preventivas.
Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica.
Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales
Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos naturales con el conocimiento científico para explicar y adquirir nuevos conocimientos.
Analiza la composición, cambios e interdependencia de la materia y la energía en los fenómenos naturales, para el uso racional de los recursos de su entorno.
Analiza y aplica el conocimiento sobre la función de los nutrientes en los procesos metabólicos que se realizan en los seres vivos para mejorar su calidad de vida.

Actividades de Enseñanza	Actividades de Aprendizaje	Instrumentos de Evaluación
Solicitar investigación documental acerca de la importancia de la fotosíntesis para los seres vivos y coordinar una discusión grupal sobre acerca del tema.	Realizar la investigación bibliográfica y entregar reporte escrito.	Rúbrica
Solicitar información acerca de los organismos autótrofos.	Elaborar un mapa mental acerca de los organismos autótrofos y exponerlo ante el grupo.	Guía de observación.
Explicar, mediante una exposición multimedia o cualquier otro medio, la maquinaria fotosintética, haciendo énfasis en la estructura de los cloroplastos y los tipos y funciones de la clorofila.	Elaborar una maqueta del cloroplasto en donde señale cada una de sus partes.	Lista de cotejo
	De manera individual, entregar un cuadro comparativo de las características de los diferentes tipos de clorofilas,	Rúbrica
Explicar utilizando diversos materiales didácticos la fase luminosa de la fotosíntesis, resaltando la fotolisis del agua, síntesis de ATP (fotosistema II) y síntesis de NADH (fotosistema I)	Realizar el esquema de la fase luminosa (esquema Z), resaltando la ruta de los electrones y los compuestos participantes.	Lista de cotejo
Exponer la fase obscura de la fotosíntesis resaltando la importancia de la fijación del CO_2 y el ciclo de Calvin.	Elaborar un organizador grafico que muestre las etapas que constituyen el ciclo de Calvin, incluyendo las sustancias participantes y los productos generados.	Lista de cotejo
Solicitar una investigación documental acerca de las vías alternas de la fijación de CO_2 (plantas C4) y la fotorrespiración. Discutir sus resultados en una sesión plenaria.	Entregar el reporte escrito y participar en la discusión.	Guía de observación
Coordinar una actividad experimental referente a la extracción y separación de pigmentos	Realizar, organizados en equipos, la actividad experimental propuesta, de manera responsable y	Rubrica

fotosintéticos.	colaborativa. Entregar reporte por escrito.	

Rol del docente

Para el desarrollo de competencias genéricas y disciplinares extendidas en este bloque de aprendizaje, el docente:
Identifica los conocimientos previos y necesidades de formación de los estudiantes, y desarrolla estrategias para avanzar a partir de ellas.
Diseña y utiliza en el salón de clase material apropiado para el desarrollo de competencias.
Contextualiza los contenidos de un plan de estudios en la vida cotidiana de los estudiantes y la realidad social de la comunidad a la que pertenecen.
Comunica ideas y conceptos con claridad en los diferentes ambientes de aprendizaje y ofrece ejemplos pertinentes a la vida de los estudiantes.
Provee de bibliografía relevante y orienta a los estudiantes en la consulta de fuentes para la investigación.
Utiliza la tecnología de la información y la comunicación con una aplicación didáctica y estratégica en distintos ambientes de aprendizaje.
Da seguimiento al proceso de aprendizaje y al desarrollo académico de los estudiantes.
Promueve el pensamiento crítico, reflexivo y creativo, a partir de los contenidos educativos establecidos, situaciones de actualidad e inquietudes de los estudiantes.
Propicia la utilización de la tecnología de la información y la comunicación por parte de los estudiantes para obtener, procesar e interpretar información, así como para expresar ideas.

Material didáctico

Lecturas de artículos científicos, periódicos locales, libros.
Internet.
Presentaciones Power Point.
Láminas y videos

Fuentes de Consulta

BÁSICA:

Campbell Mary K.Bioquímica. Editorial Cengage learning. México 2010
Conn, Erick E. et al. *Bioquímica Fundamental.* México.1998. Ed. LIMUSA NORIEGA EDITORES. 5° Edición.

Bohinsky, Robert. *Bioquímica*. México. 1998 Ed. Pearson Educación. 5° Edición,
Lehninger, Albert L. Bioquímica. España. 1995. Ed. Omega. 2° Edición.
Melo, Virginia y Oscar Cuamatzi. Bioquímica. México.2007. Ed. Reverté
Murray, Robert K. et al. *Bioquímica de Harper.* México. 2001. Ed. El Manual Moderno. 15° Edición.
Peña Díaz, Antonio et al. *Bioquímica* México. 1988 2°edición.
Curtis, Helena, Biología. Editorial Médica Panamericana, México, 2004.

COMPLEMENTARIA:

Melo Ruiz Virginia. Bioquímica de los procesos metabólicos. Editorial Reverté. México 2007.
Murray Robert. Bioquímica ilustrada Harper. Editorial El manual moderno. México 2007
Bruening Conn. Bioquímica fundamental. Editorial Limusa. México 2009.
Laguna Piña J. Bioquímica de Laguna. Editorial El manual moderno. México

ELECTRÓNICA:

http://laguna.fmedic.unam.mx/lenpres/
http://med.unne.edu.ar/catedras/bioquimica/pdf/clase02.pdf
http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r17515.DOC
http://www.pucpr.edu/marc/facultad/santos/bioquimica446/enero%202011/CAP%2019%20Ciclo%20de%20%C3%A1cido%20c%C3%ADtrico.pdf
http://med.unne.edu.ar/catedras/bioquimica/pdf/clase01.pdf
http://www.bvs.sld.cu/revistas/ali/vol12_1_98/ali11198.pdf
http://www.cobach-elr.com/academias/quimicas/biologia/biologia/curtis/libro/index.htm
http://bq.unam.mx/wikidep/uploads/Main/Manual_2008-2009.pdf

En la actualización de este programa de estudio participaron:

Coordinación: **Dirección Académica de la Dirección General del Colegio de Bachilleres del Estado de Oaxaca.**

Elaboradores disciplinarios:

Ing. Senón Onofre Solano, plantel 02 El Espinal.

Ing. Hugo Rodríguez Aguilar, plantel 04 El Tule.

Q.B. Agustín Moisés Aguilar Méndez, plantel 11 Ejutla.

Q.B. Elizabeth Chávez Flores, plantel 34 San Antonino.

Ing. Lázaro Martínez Ramírez, plantel 49 Teposcolula.

Q.B. Alicia Eugenia Castellanos Santiago, Dirección Académica.

CARLOS SANTOS ANCIRA

Director General del Bachillerato

PAOLA NÚÑEZ CASTILLO

Directora de Coordinación Académica

José María Rico no. 221, Colonia Del Valle, Delegación Benito Juárez. C.P. 03100, México D.F.