



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
UNIDAD DE POSGRADO INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN DOCENCIA Y GERENCIA
EN EDUCACIÓN SUPERIOR**

**ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS CONSTRUCTIVISTAS Y
APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS DE QUÍMICA DEL CURSO
PROPEDÉUTICO DE MEDICINA Y PROPUESTA DE
GUÍA DIDÁCTICA**

**Proyecto de trabajo de grado que se presenta como requisito para
optar por el grado de Magister en Docencia y Gerencia en Educación
Superior**

Autor

Gabriel Jalcas Vivar

Tutor

Mg. Franklin Andrade Fabre

Guayaquil, Enero 2013



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGIA		
FICHA DE REGISTRO DE TESIS		
TÍTULO Y SUBTÍTULO: estrategias metodológicas constructivistas y aprendizajes significativos de química del curso propedéutico y propuesta de guía didáctica		
AUTOR: Q.F. Gabriel Jalcas Vivar	REVISOR: MSC. Franklin Andrade Fabre	
INSTITUCIÓN: Universidad de Guayaquil	FACULTAD: Unidad de Postgrado, Investigación y Desarrollo	
CARRERA: MAESTRÍA EN DOCENCIA Y GERENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR		
FECHA DE PUBLICACIÓN: Enero 2013	Nº DE PÁGS: 338 PÁGINAS	
ÁREAS TEMÁTICAS: Aprendizaje, Andragogía, Ciencia y Tecnología		
PALABRAS CLAVE: ESTRATEGIAS APRENDIZAJES GUÍA DIDÁCTICA		
RESUMEN: Esta tesis tiene como objetivo identificar las estrategias metodológicas aplicadas en el desarrollo del curso propedéutico de Química, proponiendo un aprendizaje significativo en los conocimientos que el estudiante va a adquirir en este curso. La guía que se pone en consideración es una herramienta conceptual cuyo contenido posee una metodología constructivista, es decir que los estudiantes logren adquirir nuevos conocimientos en base de los ya aprendidos. Además proporciona pautas básicas en el aprendizaje que son de mucha utilidad, con lo cual se pretende mejorar el proceso académico que actualmente se utiliza en esta facultad.		
Nº DE REGISTRO (en base de datos):	Nº DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		
ADJUNTO PDF:	SI x	NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 2028542	E-mail: fortalezaquimica_084@hotmail.com
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	Nombre: UNIDAD DE POSTGRADO INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	
	Teléfono: 042325530 - 042325538 - 042325539 ext. 114	
	E-mail:	

Quito: Av. Whympner E7-37 y Alpallana, edificio Delfos, teléfonos (593-2) 2505660/ 1; y en la Av. 9 de octubre 624 y Carrión, edificio Prometeo, teléfonos 2569898/ 9.

Fax: (593 2) 250-9054

CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del programa de Maestría en Docencia y Gerencia en Educación Superior, nombrado por la Dirección de Posgrado de la Universidad de Guayaquil.

CERTIFICO:

Que he analizado el proyecto de trabajo de grado presentado por el maestrante **GABRIEL JALCAS VIVAR**, como requisito previo para optar por el grado de Magister, cuyo tema es:

“ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS CONSTRUCTIVISTAS Y APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS DE QUÍMICA DEL CURSO PROPEDEÚTICO DE MEDICINA Y PROPUESTA DE GUÍA DIDÁCTICA”

Considero aprobado en su totalidad.

Firma Tutor _____

Mg. Franklin Alfredo Andrade Fabre

C.I. # 0903266708

Guayaquil, Enero del 2013

AUTORÍA

Los pensamientos, ideas, opiniones y la información obtenida a través de este trabajo de investigación, son de exclusiva responsabilidad del autor.

F. _____

Jalcas Vivar Teodoro Gabriel

C.I. 0910842962

Guayaquil, Enero 2013

ÍNDICE GENERAL

CARÁTULA	i
FICHA DE REGISTRO DE TESIS SENESCYT	ii
CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR	iii
AUTORÍA	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE CUADROS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiv
RESUMEN	xx
SUMMARY	xxi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA	Pág.
Planteamiento del problema	4
Ubicación del problema en un contexto	4
Situación conflicto	6
Causas del problema. Consecuencias	8
Delimitación del Problema	10
Definición del Problema	11
Formulación del Problema	11
Evaluación del Problema	11
Objetivos de la Investigación	14
Objetivos generales	14
Objetivos específicos	14
Justificación e importancia de la investigación	15
Utilidad práctica de la investigación	16
Quienes son los beneficiarios	17

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	Pág.
Antecedentes del estudio	18
Fundamentación Teórica	20
Base legal	55
Preguntas de la Investigación	58
Hipótesis	58
Variables de la Investigación	59
Variable Independiente	59
Variable Dependiente 1	59
Variable Dependiente 2	59
Definiciones Conceptuales	60
CAPÍTULO III.METODOLOGÍA	
Diseño de la investigación	64
Modalidad de la investigación	64
Tipo de investigación	64
Población y muestra	64
Fórmula y desarrollo	67
Instrumento de la investigación	69
Operacionalización de las variables	70
Procedimiento de la Investigación	71
Validación del instrumento	72
Recolección de la Información	72
Procesamiento y Análisis	73
Criterios para la elaboración de la pregunta	74

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	Pág.
Análisis de las encuestas, cuadros y gráficos	77
Prueba de hipótesis	107
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones	112
Recomendaciones	121
CAPÍTULO VI. LA PROPUESTA	
Guía para el docente	124
Unidad n#1	
Química Inorgánica	135
Unidad n#2	
Química Orgánica	226
Unidad n#3	
Moléculas Biológicas	257
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	301
BIBLIOGRAFÍA	302
ANEXOS	
El instrumento	318
Diseño micro curricular de Bioquímica	323
Diseño micro curricular de Química de nivel secundario	335
Evidencias de las encuestas	338

ÍNDICE DE CUADROS	Pág.
CUADRO N#1	
Cuadro de la población	66
CUADRO N#2	
Tabla de universidad de Harvard	67
CUADRO N#3	
Cuadro de la muestra	69
CUADRO N#4	
Operacionalización de las variables	71
CUADRO N#5	
Condición del informante	77
CUADRO N#6	
Edad	78
CUADRO N#7	
Género	79
CUADRO N#8	
¿Usted conoce de estrategias de aprendizajes?	80
CUADRO N#9	
¿Si se estableciera al constructivismo como estrategia metodológica para el aprendizaje de los estudiantes del curso propedéutico en Química se lograría la excelencia académica?	81
CUADRO N#10	
¿Sería pertinente proponer como estrategia del aprendizaje la metodología constructivista en la asignatura de Química impartida en el curso propedéutico?	82

	Pág.
CUADRO N#11	
¿Debe el docente de la asignatura de Química explicar sus clases utilizando estrategias metodológicas constructivistas?	83
CUADRO N#12	
¿Cree usted que si se aplicaría estrategias metodológicas constructivistas en la asignatura de Química mejoraría el rendimiento académico de los estudiantes?	84
CUADRO N#13	
¿Se evitaría un aprendizaje receptivo, memorista, autónomo y mecánico si se utilizara estrategias metodológicas constructivistas?	85
CUADRO N#14	
¿Se evitaría un aprendizaje receptivo, memorista, autónomo y mecánico si se utilizara estrategias metodológicas constructivistas?	86
CUADRO N#15	
¿Si se produjera aprendizajes significativos aplicando estrategias metodológicas constructivistas mejoraría el rendimiento académico?	87
CUADRO N#16	
¿Considera usted que se facilitaría el aprendizaje de Química, si el docente usa como herramienta recursos tecnológicos como internet, proyector y laboratorio?	88
CUADRO N#17	
¿Sería pertinente que los docentes propongan en su labor docente estrategias de aprendizajes de acuerdo a los nuevos avances científicos?	89

	Pág.
CUADRO N#18	
¿Si se relacionaran los conocimientos previos que traen los estudiantes con el proceso de aprendizaje que imparte el docente en el curso propedéutico en Química mejoraría su entendimiento?	90
CUADRO N#19	
¿Influenciaría positivamente una guía didáctica en Química cuyos contenidos didácticos estén de acuerdo al nivel medio para el aprendizaje de los estudiantes del curso propedéutico?	91
CUADRO N#20	
¿El diseño de una guía didáctica con estrategias metodológicas constructivistas de aprendizajes permitiría asimilar los contenidos de la química en los estudiantes del propedéutico?	92
CUADRO N#21	
¿Cree usted que la metodología utilizada actualmente en Química respecto a proporcionar información vía electrónica o por folletos por los docentes de la Facultad de Medicina son los adecuados?	93
CUADRO N#22	
¿Si se propusiera una guía didáctica con temas anexados a los estudios secundarios de Bachillerato motivaría a los estudiantes a lograr aprendizajes significativos?	94

	Pág.
CUADRO N#23	
¿Considera usted que sería útil una guía didáctica con un contenido de conceptos claros y estratégicos para la labor docente en el curso propedéutico en la Facultad de Medicina?	95
CUADRO N#24	
¿Se ha capacitado al personal docente sobre el manejo de estrategias metodológicas con aprendizajes significativos para un mejor desempeño en su labor?	96
CUADRO N#25	
¿Considera usted que los temas de la asignatura de Química tratados en el curso propedéutico, son significativos?	97
CUADRO N#26	
¿Considera usted que los contenidos de la asignatura de Química impartidos en el curso propedéutico, se relacionan con los conocimientos previos que traen los estudiantes del nivel medio?	98
CUADRO N#27	
¿Conoce usted el diseño micro curricular de la asignatura de Química que se imparte en el nivel medio?	99
CUADRO N#28	
¿Conoce usted el diseño micro curricular de la asignatura de Bioquímica que se imparte en la carrera de Medicina?	100

	Pág.
CUADRO N#29	
¿Considera usted que el curso propedéutico sea sólo de nivelación para equilibrar el nivel de conocimiento del estudiante?	101
CUADRO N#30	
¿Será necesario aplicar el modelo constructivista en el curso propedéutico que se imparte en la carrera de Medicina para que el aprendizaje sea significativo?	102
CUADRO N#31	
¿Será considerable el grado de aceptación del estudiante frente a una nueva guía didáctica en Química?	103
CUADRO N#32	
¿Actualmente en la Facultad de Medicina se utiliza una guía didáctica en Química para impartir las clases en el curso propedéutico?	104
CUADRO N#33	
¿Considera usted que la falta de una guía didáctica traería como consecuencia deficiencias académicas en el aprendizaje del estudiante?	105
CUADRO N#34	
¿Se cumpliría el objetivo general de esta investigación si el 50% de los estudiantes del curso propedéutico en Química conocieran la guía didáctica propuesta?	106
CUADRO N#35	
Si los estudiantes aplican estrategias metodológicas constructivistas lograrán un aprendizaje significativo	107

	Pág.
CUADRO N#36	
Si los estudiantes cambian su estilo de aprendizaje tradicional aplicando estrategias metodológicas constructivistas mejorarán su proceso académico.	108
CUADRO N#37	
¿Si la asignatura de Química se enfoca con estrategias metodológicas constructivistas se lograría un aprendizaje significativo en los estudiantes	109
CUADRO N#38	
Si el 50 % de los estudiantes conocen la guía didáctica para la asignatura de Química se cumpliría el objetivo general.	110

ÍNDICE DE GRÁFICOS	Pág.
GRÁFICO N#1	
Condición del informante	77
GRÁFICO N#2	
Edad	78
GRÁFICO N#3	
Sexo	79
GRÁFICO N#4	
¿Usted conoce de estrategias de aprendizajes?	80
GRÁFICO N#5	
¿Si se estableciera al constructivismo como estrategia metodológica para el aprendizaje de los estudiantes del curso propedéutico en Química, se lograría una excelencia académica?	81
GRÁFICO N#6	
¿Sería pertinente proponer como estrategia del aprendizaje la metodología constructivista en la asignatura de Química, impartida en el curso propedéutico?	82
GRÁFICO N#7	
¿Debe el docente de la asignatura de Química explicar sus clases utilizando estrategias metodológicas constructivistas?	83
GRÁFICO N#8	
¿Cree usted que si se aplicara estrategias metodológicas constructivistas en la asignatura de Química, mejoraría el rendimiento académico de los estudiantes?	84

	Pág.
GRÁFICO N#9	
¿Se evitaría un aprendizaje receptivo, memorista, autónomo y mecánico si se utilizara estrategias metodológicas constructivistas?	85
GRÁFICO N#10	
¿Los estudiantes que ingresan al curso propedéutico de la Facultad de Medicina presentan dificultades en sus aprendizajes ya que no son significativos por falencias académicas del nivel medio?	86
GRÁFICO N#11	
¿Si se lograra aprendizajes significativos aplicando estrategias metodológicas constructivistas mejoraría el rendimiento académico?	87
GRÁFICO N#12	
¿Considera usted que se facilitaría el aprendizaje de Química, si el docente usara como herramienta recursos tecnológicos como internet, proyector y laboratorio?	88
GRÁFICO N#13	
¿Sería pertinente que los docentes propongan en su labor docente estrategias de aprendizaje de acuerdo a los nuevos avances científicos?	89
GRÁFICO N#14	
¿Si se relacionaran los conocimientos previos que traen los estudiantes con el proceso de aprendizaje que imparte el docente en el curso propedéutico en Química, mejoraría su entendimiento?	90

	Pág.
GRÁFICO N#15	
¿Influenciaría positivamente una guía didáctica en Química, cuyos contenidos didácticos estén acordes al nivel medio para el aprendizaje de los estudiantes del curso propedéutico?	91
GRÁFICO N#16	
¿El diseño de una guía didáctica con estrategias metodológicas constructivistas de aprendizajes permitiría a los estudiantes asimilar los contenidos de la Química?	92
GRÁFICO N#17	
¿Cree usted que la metodología utilizada actualmente en Química respecto a proporcionar información vía electrónica o por folletos por los docentes de la Facultad de Medicina sería la adecuada?	93
GRÁFICO N#18	
¿Si se propusiera una guía didáctica con temas anexados a los estudios secundarios de Bachillerato motivaría a los estudiantes lograr aprendizajes significativos?	94
GRÁFICO N#19	
¿Considera usted que sería útil una guía didáctica con un contenido de conceptos claros y estratégicos para la labor docente en el curso propedéutico en la Facultad de Medicina?	95

	Pág.
GRÁFICO N#20	
¿Se ha capacitado al personal docente sobre el manejo de estrategias metodológicas con aprendizajes significativos para un mejor desempeño en su labor?	96
GRÁFICO N#21	
¿Considera usted que los temas de la asignatura de Química tratados en el curso propedéutico son significativos?	97
GRÁFICO N#22	
¿Considera usted que los contenidos de la asignatura de Química impartidos en el curso propedéutico, se relacionan con los conocimientos previos que traen los estudiantes del nivel medio?	98
GRÁFICO N#23	
¿Conoce usted el diseño micro curricular de la asignatura de Química que se imparte en el nivel medio?	99
GRÁFICO N#24	
¿Conoce usted el diseño micro curricular de la asignatura de Bioquímica que se imparte en la carrera de Medicina?	100
GRÁFICO N#25	
¿Considera usted que el curso propedéutico sea sólo de nivelación para equilibrar el nivel de conocimiento del estudiante?	101

	Pág.
GRÁFICO N#26	
¿Será necesario aplicar el modelo constructivista en el curso propedéutico que se imparte en la carrera de Medicina para que el aprendizaje sea significativo?	102
GRÁFICO N#27	
¿Será considerable el grado de aceptación del estudiante frente a una nueva guía didáctica en Química?	103
GRÁFICO N#28	
¿Actualmente en la Facultad de Medicina se utiliza una guía didáctica en Química para impartir las clases en el curso propedéutico?	104
GRÁFICO N#29	
¿Considera usted que la falta de una guía didáctica trae como consecuencia deficiencias académicas en el aprendizaje del estudiante?	105
GRÁFICO N#30	
¿Se cumpliría el objetivo general de esta investigación si el 50% de los estudiantes del curso propedéutico en Química conocieran la guía didáctica propuesta?	106
GRÁFICO N#31	
Si los estudiantes aplican estrategias metodológicas constructivistas lograrán un aprendizaje significativo	107
GRÁFICO N#32	
Si los estudiantes cambian su estilo de aprendizaje tradicional aplicando estrategias metodológicas constructivistas mejorara su proceso académico.	108

GRÁFICO N#33

Si la asignatura de Química se enfoca con estrategias metodológicas constructivistas se lograría un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Pág.

109

GRÁFICO N#34

Si el 50 % de los estudiantes conoce la guía didáctica para la asignatura de Química se cumpliría el objetivo general de esta investigación.

110

**ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS CONSTRUCTIVISTAS Y
APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS DE QUÍMICA DEL CURSO
PROPEDÉUTICO Y PROPUESTA DE GUÍA DIDÁCTICA**

**Autor: Gabriel Jalcas Vivar
Tutor: Mg. Franklin Andrade Fabre**

RESUMEN

Unas de las problemáticas que enfrentaba la Facultad de Medicina antes de que inicie el año lectivo fue la organización del curso preuniversitario. La abolición de este curso a cambio del propedéutico no cumplirá su objetivo si no se lo propone con aprendizajes significativos. Este curso hereda un problema desde la secundaria ya que los estudiantes vienen con diferentes niveles de conocimiento. Los objetivos que persigue esta investigación son la de establecer estrategias metodológicas constructivistas para producir aprendizajes significativos por lo que el tipo de investigación es documental explicativa es decir de campo, descriptiva y proyecto factible. El marco teórico está fundamentado de acuerdo a los aportes de investigadores peritos en la educación y en concordancia con la Ley Orgánica de Educación Superior, respecto a la modalidad del proyecto se trata de una investigación cuali y cuantitativa, cuya población serán los directivos, profesores y los estudiantes del curso propedéutico. La muestra se la determinará de acuerdo a la fórmula pertinente, teniendo a las estrategias metodológicas constructivistas como variable independiente y como variable dependientes la construcción de aprendizajes significativos y la creación de una guía didáctica. Esta investigación servirá como formato para inducir a promover aprendizajes significativos con la propuesta de una guía didáctica cuyos beneficiarios serán los directivos, docentes y los estudiantes del curso propedéutico.

ESTRATEGIAS

APRENDIZAJES

GUÍA DIDÁCTICA

**METHODOLOGICAL STRATEGIES CONSTRUCTIVIST AND
MEANINGFUL LEARNING OF THE PREPARATORY COURSE
CHEMISTRY AND PROPOSED TEACHING GUIDE**

**Author: Gabriel Jalcas Vivar
Tutor: Mg. Franklin Andrade Fabre**

SUMMARY

One of the problems facing the medical school before the start of the school year was the organization of pre-university course. The abolition of this change in the preparatory course will not fulfill its purpose if it is not proposed with significant learning. This course inherits a problem since high school as students come with different skill levels. The objectives of this research are to establish constructivist methodological strategies to produce significant learning so that the type of field research is descriptive and feasible project. The theoretical framework is based according to the contributions of researchers and experts in education according to the Higher Education Act. Because the type of project is a qualitative and quantitative research, whose population will be the administrators, teachers and students of the preparatory course. The sample is determined according to the relevant formula, taking a constructivist methodological strategy as independent variable and dependent variable construction as significant learning and the creation of a tutorial. The usefulness of this research will serve as a format to induce significant learning to produce a tutorial proposal whose beneficiaries are the principals, teachers and students of the preparatory course.

LEARNING

STRATEGIES

TEACHING GUIDE

INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos específicos que persigue el curso propedéutico es la de adaptar al bachiller a las nuevas formas de aprendizaje de las ciencias y tecnologías que ofrece la Universidad. Éste es uno de los problemas que enfrenta la universidad, por la forma de aprendizaje, la manera en que los docentes imparten las clases.

Muchos de los profesionales que forman parte del cuerpo docente, no son profesionales de la educación sino en ciencias. Por lo tanto no tienen la suficiente andragogía para llegar al estudiante. Por lo tanto se da la necesidad de que estos docentes asistan a un curso de Andragogía.

Es por esta razón que en esta investigación se propone estrategias metodológicas constructivistas y de esta manera busca la forma más adecuada para llegar al correcto camino de la educación generando aprendizajes significativos.

La propuesta de una guía didáctica en la asignatura de Química con contenidos programáticos enlazados con el nivel medio y superior servirá como estrategia metodológica constructivista para producir aprendizajes significativos en los estudiantes del curso propedéutico de la carrera de Medicina de la Universidad de Guayaquil.

Esta guía didáctica se compone de seis capítulos que constan en la malla micro curricular de nivel secundario y que de manera selectiva se ha escogido temas acorde a la necesidad del perfil del estudiante de Medicina y que de cierta manera servirá de base para el estudio de la Bioquímica, asignatura que se dicta en segundo año de Medicina.

En el **capítulo I**, se describe el planteamiento del problema que ocurre en las universidades cuando los estudiantes cursan el preuniversitario, que en un futuro se lo hará con la denominación de curso propedéutico previo a un examen de ingreso. Una de la Facultades donde incide significativamente este problema es en la de Medicina de la Universidad de Guayaquil que está orientada a formar profesionales en Medicina integral, con juicio crítico.

En este capítulo se delimita el problema ubicándolo como espacio a la Facultad de Medicina, en el campo de educación superior en el área metodológica. También se indica los requerimientos de una investigación evaluable.

Los objetivos generales hacen referencia de cada una de las variables, es decir; de la variable independiente y de las dos variables dependientes. Se establecen dos objetivos específicos por cada objetivo general. En este capítulo se justifica la importancia de la investigación utilizando estrategias metodológicas constructivistas ya que propone la elaboración de una guía didáctica que servirá de modelo para la construcción de guías didácticas en otras asignaturas.

En el **capítulo II**, Hace referencia al marco teórico donde se establece la fundamentación teórica, andragógica, sociológica y psicológica de las variables de la presente investigación. Explica la parte conceptual y los aportes de varios autores de los términos utilizados en este proyecto como son: estrategias, metodología, constructivismo, estrategias metodológicas, estrategias metodológicas constructivistas, aprendizajes significativos, elaboración de guía didáctica.etcetera.

De la misma manera se establecen las bases legales de la presente investigación de acuerdo al Registro oficial de la Ley Orgánica de Educación.

Las definiciones conceptuales se las indica a manera de glosario.

En el **capítulo III**, se establece el tipo de investigación documental, descriptiva, explicativa y de proyecto factible que para este caso es la investigación de campo ya que se entrevista a los futuros aspirantes a ingresar a la Facultad de Medicina. También se explica la modalidad de la investigación que es cuali-cuantitativa.

En este capítulo se indica la población aproximada de los aspirantes que ingresan al curso Propedéutico de la Facultad de Medicina y también se indica la población estudiantil objeto, de acuerdo a los resultados que arrojen las fórmulas estadísticas en la selección de muestra. Se explica qué instrumentos se utilizan para realizar esta investigación.

En la tabla de matriz de Operacionalización de variables se menciona las variables, las dimensiones y sus respectivos indicadores. También se indica secuencialmente los procedimientos que se utiliza en esta investigación, la manera como se recolecta, se procesa la información y qué criterios se utilizan para la elaboración de las propuestas.

En el **capítulo IV**, de esta investigación se analiza y se interpreta cada una de las preguntas que se elaboraron para realizar las encuestas a los estudiantes, profesores y autoridades de la Facultad de Medicina que que forman parte del personal del curso propedéutico. Este análisis se lo hizo en gráfico de pastel para que sea de fácil interpretación.

En el **capítulo V**, se establece las **conclusiones** que se lo hace en base de los resultados que son visibles en el gráfico de pastel y de la misma manera se emite una real **recomendación** en base a la experiencia del investigador de esta tesis.

En el **capítulo VI**, se indica la **propuesta** de esta investigación. La propuesta está estructurada con tres capítulos bien delimitados.

Es así que en el capítulo I, hace referencia sobre las generalidades de la **Química Inorgánica**, en donde se estudia la materia y la energía, la estructura del átomo y su configuración. Tipos de enlaces químicos. Como se efectúan las reacciones químicas. De qué manera actúa el agua en nuestro organismo y además se indica cómo actúan los amortiguadores en el organismo.

En el capítulo II, se indica las generalidades de la **Química Orgánica**, cómo se encuentra estructurado las moléculas orgánicas, la estructura del carbono, como están conformados los isómeros y de qué manera se produce la polimerización.

En el capítulo III, hace referencia sobre las **Moléculas Biológicas** que no es otra cosa que los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.

En cada una de estas moléculas se indica sus sinónimos, su estructura química, su conformación y de qué manera actúa en nuestro organismo.

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ubicación del problema en un contexto

La educación en nuestro medio ha acarreado diversos problemas de diversa índoles desde hace mucho tiempo, de los que se puede mencionar el problema social ya que no toda la población tiene acceso a la Educación, de ahí que se ha ejecutado programas de alfabetización para contrarrestar el índice del analfabetismo.

En el contexto nacional, a fines del siglo anterior se dio una Reforma Curricular de la Educación General Básica en lo cual profundizaron los tres momentos de la educación. Los contenidos procedimentales, conceptuales y actitudinales sin dar mayor relevancia a la metodología activa y creativa para la optimización de los resultados del proceso de enseñanza -aprendizaje.

Un país con grandes problemas de desarrollo no genera fuentes de empleo y por ende la población no tiene recursos económicos para poder ingresar a los diferentes centros de estudios. Aún así mucha de la población estudiantil de primaria, secundaria y universitaria deja sus estudios por causa de este problema.

El problema socioeconómico genera otras ramificaciones y entre ellas la alimentación. Una población estudiantil mal alimentada no puede dedicarse a sus estudios, no presta interés ni atención en el aprendizaje de conocimientos y por lo tanto no los produce. Se debe tener presente que la alimentación forma parte de las leyes del aprendizaje. Un pueblo mal alimentado no genera desarrollo.

Otro enfoque es la delincuencia como producto del problema socioeconómico. Al respecto este gran problema no se lo ha podido solucionar hasta los actuales momentos, ya que; para superarlo se debería contar con fuentes de trabajo, con un nivel de educación que lleve al Ecuador del subdesarrollo al desarrollo para de esta manera ser libres y no dependientes.

El sistema de educación ha evolucionado de acuerdo a las exigencias y necesidades de una población ávida de enriquecimiento intelectual, cultural, social y tecnológico.

La falta de recursos didácticos, de infraestructura física, de recursos tecnológicos, de una buena organización, de un personal docente idóneo entregado a la enseñanza educativa ha generado los desfases de la educación a todo nivel académico, sea este primario, secundario y superior.

A esto se debe que los aspirantes a ingresar a las diferentes Facultades de una Universidad presenten falencias, desfases en conocimientos y destrezas básicas para su aplicabilidad en su futura carrera profesional.

Situación conflicto

La Facultad de Ciencias Médicas se encuentra ubicada en la Ciudadela universitaria Salvador Allende de la Universidad Estatal de Guayaquil. Esta Facultad fue fundada el 7 de Noviembre de 1877 con el nombre “Dr. Alejo Lascano Bahamonde” siendo Rector de la Junta Universitaria del Guayas, el Dr. Francisco Campos Coello. Fue su primer Decano el Dr. Alejo Lascano Bahamonde. Esta Facultad está orientada a formar profesionales en Medicina integral, con juicio crítico y sólida preparación con conocimientos científicos, destrezas y aplicaciones tecnológicas, capaces de resolver problemas de salud del individuo y la comunidad, bajo principios éticos y humanistas

Desde que se comenzó a evaluar el ingreso estudiantil a las diferentes entidades académicas se pudo observar notoriamente que la gran masa estudiantil se seleccionaba para su ingreso, permitiendo de esta manera estudiantes con un nivel de conocimiento acorde a las necesidades universitarias.

Realmente la evaluación se ha dado desde el inicio de la creación de los recintos universitarios a los que en un comienzo, sólo tenían acceso estudiantes de familias adineradas. Luego de esto vino la revolución estudiantil en la que derogó el examen de ingreso, permitiendo el libre acceso a estudiantes de toda índole social, lo que agravó en gran parte la enseñanza universitaria por la entrada masiva sin evaluación. Lo que originó que los estudiantes sean evaluados para su admisión, sucedió que esta evaluación no era significativa ni real de acuerdo a los conocimientos adquiridos en la secundaria.

Luego este proceso de evaluación fue mejorando, tal es así que en el año de 1992 en la Facultad de CCMM de la Universidad de Guayaquil el Concejo Directivo propuso una comisión Organizadora para que el curso preuniversitario fuera propuesto y evaluado por dicha comisión para los estudiantes que aspiraban ingresar a dicha entidad.

Cabe destacar que las asignaturas se dictaban en ese curso preuniversitario en un lapso continuado de tres meses. Este sistema se mantuvo durante 4 años y luego de lo cual pasó a dictarse las asignaturas en módulos hasta el año pasado (2011 – 2012) . Dichos módulos duraban de 2, 3 a 4 semanas dependiendo del contenido y la complejidad de la materia. Así como por ejemplo Técnicas de estudio se la dictaba en dos semanas, Química en tres semanas y Anatomía en cuatro semanas, etcetera.

De cierto modo desde ese entonces la Comisión Organizadora se abolió y la dirección de los cursos preuniversitarios estuvo a cargo del Sub-decano de la Facultad, quien a su vez nombra un Coordinador General. En cada periodo lectivo el Sub-decano nombraba como Coordinador General a los Directores de Escuela pertenecientes a las distintas Escuelas. Es así que en un periodo se nombraba al Director(a) de la Escuela de Medicina, en otro periodo al Director(a) de la Escuela de Obstetricia, en otro periodo al Director(a) de la escuela de Enfermería y así sucesivamente.

La Comisión Organizadora en un comienzo propuso contenidos programáticos de acuerdo a los conocimientos adquiridos en la secundaria y de esta manera efectuar una verdadera nivelación académica. En los periodos venideros cuando en la organización del preuniversitario la dirección estuvo a cargo del sub-decanato se propuso la enseñanza de las diferentes asignaturas mediante módulos y con contenidos académicos que involucraban temas que constaban en la malla curricular de primer y segundo año.

Esto ocasionó en gran parte el desfase de conocimientos en el aprendizaje de estudiantes secundarios ya que en su mayoría no venían con el mismo nivel académico ya que provenían de diferentes entidades secundarias y además el curso preuniversitario no llenaba los vacíos que de pronto debía hacerlo ya que fue creado con este objetivo.

Causas del problema. Consecuencias

CAUSAS DEL PROBLEMA	CONSECUENCIAS
La falta de estrategias	desmotivación, cansancio
Carencia de metodología	No hay organización, seguimiento
La falta de estrategias metodológicas	Produce aprendizaje receptivo, memorista, autoritaria, mecánica
Desconocimiento del constructivismo	Aprendizaje sin sustento teórico, empírico.
La falta de estrategias metodológicas constructivista	Produce aprendizajes no significativos
Ausencia de aprendizaje	Inexistencia de conocimiento
Carencia de aprendizaje significativos	No relaciona conocimiento, incoherencia teórica
Sin guía	No hay material de apoyo
La falta de didáctica	Enseñanza sin arte
La ausencia de Guía didáctica	Ocasiona desconcierto y desmotivación para producir un aprendizaje significativo.

Causas del problema

El problema se presenta cuando en las diferentes instituciones de nivel medio no se cumplen a cabalidad los contenidos programáticos propuestos por el Ministerio de Educación. Por lo que se debe de aplicar **estrategias metodológicas** en los cursos propedéuticos a corto tiempo para producir aprendizajes significativos. Caso contrario los bachilleres de los diferentes centros de estudios que vienen con un insuficiente nivel de conocimiento recibirían una enseñanza recesiva y autoritaria.

La propuesta académica del calendario de actividades antes de que comience el año lectivo, debe ser oportuna, eficaz y veraz. Para que de esta manera se alcance a completar la enseñanza de los contenidos académicos en un alto porcentaje.

La capacitación del docente debe ser permanente, para que de esta manera sea innovador, capaz de llegar a los estudiantes, ser creativo, objetivo y vincular su enseñanza **constructivista** de acuerdo a las necesidades de la población.

Si no se capacita al docente en forma permanente. El sistema educativo se detiene ya que los conocimientos se estancarían y habría ausencia de ideas creativas e innovadoras.

El maestro innovador aplicando **estrategias metodológicas constructivistas**, motiva e induce a los estudiantes a ser investigadores, competitivos, creativos, gestores del avance académico con visión tecnológica.

Un maestro no creativo es teórico, con carencia motivadora, no propone desarrollo a la comunidad y es conductivista sin importarle si el aprendizaje de los estudiantes es significativo.

La **guía de estudio** debe estar enlazada con contenidos programáticos del nivel secundario con el nivel superior y que vaya de cierta manera en beneficio del perfil médico.

Cuando no se dispone de una guía didáctica estratégica que abarque contenidos que ya fueron tratados en la secundaria ocasiona desconcierto y desmotivación para producir un **aprendizaje significativo**.

Delimitación del problema

Tiempo : 2011 - 2012

Espacio : Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Guayaquil

Campo : Educación Superior

Área : **Metodológica**

Aspecto : Propuesta de una Guía Didáctica

Tema : “Estrategias metodológicas constructivistas y aprendizajes significativos de Química del curso propedéutico de Medicina y propuesta de guía didáctica”

Problema: “Dificultad en el aprendizaje significativo de los estudiantes que ingresan a la Facultad de Medicina por falencias académicas en el nivel medio”.

Población: Autoridades, docentes y estudiantes del curso propedéutico

Variable independiente: Estrategias metodológicas constructivistas

Variable dependiente: Aprendizajes significativos

Variable dependiente: Propuesta de una guía didáctica

Definición del problema:

Los estudiantes que ingresan al curso propedéutico de la Facultad de Medicina presentan dificultades ya que sus aprendizajes no son significativos debido a falencias académicas del nivel medio.

Formulación del problema:

¿Cómo influenciaría una guía didáctica en Química cuyos contenidos didácticos vayan acordes al nivel medio para el aprendizaje de los estudiantes del curso propedéutico?

Evaluación del problema:

La investigación es evaluable porque cumple los siguientes requerimientos

Delimitado: Porque plantea la elaboración de una guía didáctica que se realizará en un tiempo de 4 meses para los estudiantes que ingresan al curso propedéutico de la Facultad de CCMM.

Claro: Porque se refiere al uso de estrategias metodológicas constructivistas en el proceso educativo.

Evidente: Porque produce aprendizajes significativos.

Concreto: Porque resuelve uno de los problemas que enfrentan la Universidad, que es el desnivel de conocimiento de los estudiantes que ingresan al curso propedéutico de la Facultad de Medicina.

Es relevante: Porque es importante tanto, para la Facultad como para sus beneficiarios, al contar con una guía en donde se propone conocimientos con estrategias metodológicas constructivistas para un aprendizaje significativo es de gran beneficio para el cuerpo docente ya que necesita aplicar estrategias y métodos para que sus clases sean entendidas y en base a estos conocimientos los estudiantes del curso propedéutico puedan construir propuestas valederas en beneficio de la comunidad.

Es original: Ya que no existe una guía didáctica que utilice estrategias metodológicas para un aprendizaje significativo. Además simula la presencia del profesor así lo **afirma Ruth AGUILAR (2009) de la UTPL (Ecuador).**

La Guía Didáctica es una herramienta valiosa que complementa y dinamiza el texto básico; con la utilización de creativas estrategias didácticas, simula y reemplaza la presencia del profesor y genera un ambiente de diálogo, para ofrecer al estudiante diversas posibilidades que mejoren la comprensión y el auto aprendizaje. (Pág. 179).

A esto se debe su originalidad ya que los textos que han sido utilizados no presentan enlaces con el nivel secundario y son más bien textos que presentan un avance de contenidos que se dictan en primero y segundo año de la carrera de Medicina, con lo cual no se cumpliría el objetivo que persigue el curso preuniversitario antiguo que es justamente de: “nivelar los conocimientos académicos de los estudiantes que aspiran a ingresar a los diferentes recintos universitarios”.

Es contextual: Ya que uno de los principales problemas que afronta la Facultad de Medicina es la falencia académica que arrastran los estudiantes aspirantes a ingresar a esta entidad. Además esta investigación ayudará en gran manera a solucionar esta falencia académica que va en beneficio de las autoridades, profesores y estudiantes universitarios.

Identifica los productos esperados: Es útil ya que a corto tiempo (tiempo en que dure el curso propedéutico), se puede identificar los logros alcanzados en el proceso de sus aprendizajes, aplicando una evaluación diagnóstica durante la primera semana del curso lectivo al inicio de la asignatura de Bioquímica. La evaluación constante al término de cada clase o al término de cada unidad, ayudará a monitorear si se ha producido, aprendizajes significativos. La secuencia de éstos da como resultado profesionales responsables éticos y solidarios comprometidos

con su medio, capacitados para dar soluciones a los diferentes problemas que tiene la sociedad y además así lo establece la **Ley Orgánica de Educación Superior (2010) en su título 1, capítulo 2, en su Artículo 8 literal c) En los fines de la educación superior.**

Formar académicos, científicos y profesionales responsables, éticos y solidarios, comprometidos con la sociedad, debidamente preparados para que sean capaces de generar y aplicar sus conocimientos y métodos científicos, así como la creación y promoción cultural y artística. (Pág. 6)

Identifica las variables: Cuando se enuncia el tema de esta investigación, se lo expresa de tal manera que se da a conocer la variable independiente como es Estrategias metodológicas constructivistas y por otra parte también se da a entender las dos variables dependientes que se producen a consecuencia de la independiente como son La producción de aprendizajes significativos y La propuesta de una guía didáctica. El aprendizaje significativo depende de las estrategias metodológicas que emplee el profesor para darse a entender. Por otra parte también depende de la significación y aplicación de los conocimientos asimilados.

La guía didáctica propuesta servirá como instrumento idóneo para el docente como guía estratégica y para el estudiante para su autoeducación, para su comprensión, para su asimilación llegando así a la significación de su aprendizaje. Ya que esta guía está directamente relacionada con temas que han sido tratados en el bachillerato en las asignaturas de Ciencias Naturales, Biología, Física y sobre todo en Química general, Inorgánica y Orgánica y de igual manera está relacionada con las asignaturas de Bioquímica que se dicta en segundo año de Medicina.

Se debe entender que la guía didáctica es un vínculo del conocimiento de lo estudiado a lo que se quiere aprender.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivos generales

- ✓ Establecer al constructivismo como estrategia metodológica para el aprendizaje de los estudiantes del curso propedéutico.
- ✓ Aplicar estrategias metodológicas constructivistas para promover aprendizajes significativos.
- ✓ Diseñar una guía didáctica con estrategias metodológicas constructivistas para la asignatura de Química del curso propedéutico en la Facultad de Medicina.

Objetivos específicos

- ✓ Proponer como estrategia del aprendizaje la metodología constructivista en la asignatura de Química
- ✓ Explicar cómo el docente utilizará las estrategias metodológicas constructivistas en su labor educativa.
- ✓ Aplicar estrategias metodológicas constructivistas para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.
- ✓ Comparar el aprendizaje receptivo, memorista, autónomo y mecánico del aprendizaje con el modelo constructivista.
- ✓ Presentar como herramientas los recursos tecnológicos como internet, proyector y laboratorio para facilitar el aprendizaje significativo.

- ✓ Proponer estrategias metodológicas en la labor docente que produzcan aprendizajes significativos acorde a los nuevos avances científicos.
- ✓ Proponer una guía didáctica con temas anexados a los estudios secundarios de Bachillerato.
- ✓ Establecer la utilidad de una guía didáctica con contenidos de conceptos claros y estratégicos para la labor docente.
- ✓ Si el 50 % de los estudiantes conoce la guía didáctica para la asignatura de Química se cumpliría el objetivo general.

Justificación e importancia de la investigación

Los resultados que arroja la Educación tradicional en el Ecuador son negativos en un gran porcentaje ya que la enseñanza en resumidas cuentas es receptiva, memorista, radical, autoritaria, mecánica. Es decir que las Universidades lejos de convertirse en un ambiente placentero, grato y estimulante se convierte en un lugar desagradable, hostil, donde el estudiante universitario asiste a su aula de clase presionado ante una necesidad y no concurre espontáneamente por su propio interés.

Frente a esta problemática, en el Ecuador y en muchos países del mundo adoptan nuevas estrategias y opciones basadas justamente en el constructivismo andragógico.

En el Ecuador, el Ministerio de Educación y Cultura adopta un nuevo enfoque andragógico, al transformar la educación tradicional e iniciar un sistema de reconceptualización de las estrategias metodológicas en todos los niveles educativos del país.

Los procesos metodológicos que se aplican en la evaluación del estudiante que ingresa al curso propedéutico de la facultad de CCMM no son los adecuados ya que sólo se evalúa el nivel de conocimiento y no así sus habilidades y destrezas. Por lo tanto la nota cuantitativa no refleja sus capacidades y aptitudes personales.

En los actuales momentos uno de los objetivos generales de la malla macro curricular propuesta por el Ministerio de Educación es la de incorporar a la sociedad el bachillerato unificado para que el estudiante tenga la posibilidad y oportunidad de ingresar a las diferentes universidades del entorno y así elegir la carrera universitaria que más le guste y convenga a sus intereses.

La propuesta en esta investigación servirá como texto guía o folleto para ser analizado y estudiado por los estudiantes del curso propedéutico de la Facultad de Medicina de la Universidad de Guayaquil. Esta guía didáctica permite al estudiante su autoevaluación en forma progresiva. Sus contenidos van acorde a lo que se estudia en la secundaria y está enlazado a los intereses del perfil médico. También consta de imágenes ilustrativas y videos en CD, permitiendo al estudiante un aprendizaje significativo.

Utilidad práctica de la investigación

La propuesta desarrollada en esta investigación servirá como formato o modelo para evaluar procesos metodológicos válidos para estudiantes que ingresan a los cursos propedéuticos de las diferentes Facultades del recinto universitario, diagnosticando desde el inicio las falencias que traen desde el colegio, con vacíos de conocimientos y sin una orientación adecuada frente a la selección de su futura carrera profesional.

Con el examen de ingreso se puede diagnosticar cuáles son los contenidos académicos que presentan dificultad en el aprendizaje y así reforzar estos contenidos en el curso propedéutico estableciendo de esta manera una verdadera nivelación académica.

La propuesta de efectuar una guía didáctica para poder ser utilizado como texto en la asignatura de Química, ayudaría de a llenar estos vacíos y dar lucidez en su aprendizaje, ya que se encuentran temas que han sido tratados en la secundaria y además temas seleccionados de gran interés en el campo de la medicina.

¿Quiénes son los beneficiarios?

Al establecer las estrategias metodológicas en la enseñanza aprendizaje del curso propedéutico propuesto en esta investigación, se beneficiarán en gran parte los **estudiantes** que aspiran ingresar a la Facultad de Medicina, ya que la evaluación es constante y progresiva. Es decir, se va evaluando capítulo por capítulo en forma sumativa. De tal manera que al finalizar el curso el estudiante ha asimilado en gran parte los conocimientos tratados en el desarrollo del curso de nivelación y de esta manera puede relacionarlos con temas de interés médico y de la sociedad.

Otro de los beneficiarios son los **docentes** que participan en el desarrollo del curso propedéutico, ya que tendrían a su disposición una guía didáctica de Química propuesta por un profesional Químico involucrado en los cursos de nivelación universitaria por más de una década en la Facultad de Medicina.

No solamente esta guía didáctica será de utilidad universitaria sino también para estudiantes de **primero, segundo y tercero de bachillerato de nivel medio** que aspiran ser seleccionados para ingresar a la facultad de CCMM y buscan una guía de Química con aplicaciones en el campo médico.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES DE ESTUDIO

La Implantación de la Educación en el Ecuador aparece en el primer periodo republicano que data desde los años 1830 – 1895, en donde se presenta una sociedad con asentamiento rural que en su mayor parte eran campesinos explotados por oligarquías latifundista.

Luego aparece el periodo republicano que data desde los años 60 hasta nuestros días y se caracteriza por una modernización dependiente frente a una sociedad urbana.

En la historia latinoamericana en los siglos XIII, XVI o XVIII el título de Bachiller era de menor jerarquía que el de los universitarios. La aparición del bachillerato en la historia republicana aparece como una necesidad académica para inculcar en los estudiantes una comprensión globalizada del mundo natural y cultural.

Se puede considerar su remoto origen en grupos del clero, en los monasterios para su debate con otras sectas de corrientes religiosas, por lo que eran monacales de capacitación teológica, luego aparecieron las escuelas episcopales que estudiaban además de teología, ciencias y artes liberales.

En estas escuelas aparecen los programas de enseñanzas **Trívium** y **Quadrivium**. El **Trívium** comprendía la gramática (etimología, ortografía y prosodia), retórica y la dialéctica. y El **Quadrivium** o **enseñanza superior** comprendía la aritmética , música, geometría y la astronomía.

A fines del siglo XII el papa Inocencio III autorizó la construcción de las primeras universidades con independencia para la enseñanza de Ciencia y Arte y de esta manera se daba al estudiante las bases culturales a las que retomaría una vez incorporado para aplicarlo al beneficio de su entorno. A este periodo se lo conoce como Baccalaureus y de ahí proviene su nombre de Bachillerato.

La evaluación en el sistema educativo ecuatoriano se ha desarrollado con diferentes dificultades. Se ha llegado al hecho que el bachiller actual se someta en el proceso de bachillerato unificado que en varios años atrás, ya se lo había aplicado en el sistema educativo pero con otro enfoque.

Después los bachilleres salían con la misma modalidad pero las especializaciones se las escogía previo a un examen psicológico en donde se lo orientaba para que escoja su especialidad en cuarto, quinto y sexto año.

Luego se propuso un bachillerato con un curso propedéutico que se lo dictaba en cuarto año en donde se veía todas las especializaciones para luego mediante un test psicológico por parte del DOBE (departamento de orientación y bienestar estudiantil) se los orientaba a escoger su especialidad en quinto y sexto año de Bachillerato.

Fundamentación Teórica

El presente trabajo tiene como objetivo ayudar al estudiante a conocer las diferentes estrategias metodológicas constructivistas, las mismas que deben sustentarse en firmes conceptos teóricos, metodológicos, con razones fundamentales y verdaderas con la finalidad de ayudar eficazmente a cumplir los objetivos de la educación como un nuevo modelo del sistema educativo.

Esta investigación tomará como soporte principios fundamentales de los paradigmas de la enseñanza y que gracias a la ayuda de varios investigadores peritos en el campo educativo servirá para construir los pilares básicos de este proyecto.

En este capítulo se dará el concepto de los indicadores de cada unas de las variables ya sea independiente o dependientes. Es decir; se hará un análisis profundo y metodológico para poder explicar el porqué estos indicadores me servirá para lograr resolver el problema propuesto en este proyecto.

Los indicadores utilizados son los siguientes: estrategias, metodología, constructivismo, estrategias metodológicas, estrategias metodológicas constructivistas, aprendizajes, significación, aprendizajes significativos, curso propedéutico, guía didáctica, entre otros.

DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS.-

El término “estrategia” da a entender la forma más adecuada de resolver un problema, es la forma de hacer entender el problema de la manera más simplificada, práctica y lógica. También se puede decir que es el instrumento válido para poder resolver el problema.

En los últimos años con los avances de la tecnología de la informática, la educación también ha sufrido un cambio fundamental, pero muchos de los docentes no quieren someterse al cambio, se resisten a romper paradigmas.

Todavía quieren enseñar con el sistema obsoleto conductista, memorista, mecánico y autoritario. Muchos de los docentes no quieren actualizar sus conocimientos y con mayor razón si no saben usar la informática como recurso tecnológico.

Es imprescindible que los profesores universitarios dicten la asignatura de acuerdo a su profesión. Es decir para poder dar Química en la Universidad tendrá que ser un Químico-farmacéutico, Ingeniero Químico, Bioquímico o en su efecto un profesional de ciencias que haya hecho un doctorado ó PhD motivo de su asignatura.

No es posible que un arquitecto imparta la asignatura de Biología, cuando podría dar Dibujo técnico o Urbanismo.

La correspondencia de que el docente dicte la asignatura de acuerdo a su especialidad es una de las estrategias para poder llegar al interés del estudiante. De esta manera el docente involucrado en la enseñanza dará a conocer sus experiencias e incluso propondrá la solución a diferentes problemas que aquejan a una comunidad.

Como estrategia el estado propone la gratuidad de la educación universitaria para que nadie se quede sin estudiar. Además representa un estímulo al Bachiller para que prosiga con sus estudios universitarios. Uno de los objetivos que persigue el estado es que el futuro profesional sirva de apoyo para resolver problemas que se presenten en una comunidad. Es así que en el segundo suplemento del Registro Oficial N# 417 del 31 de Marzo 2011 la Constitución de la República publica el artículo 28 en el cuarto párrafo:

**CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR (2011).
“la educación pública será universal y laica en todos sus niveles y gratuita hasta el tercer nivel de educación superior inclusive” (pág.28)**

Debe considerarse el término estrategia como patrón de metas, políticas para conseguir lo que se quiere, para ubicarse donde se quiere estar y qué se quiere ser.

La **Dra. Martha Intriago Z. de Rivera** (2010) anexa en su módulo de **Metodología de la Educación Superior** las ideas propuestas por José Luis Gallegos Ortega y Francisco Salvador Mata en el texto de Metodología de la acción didáctica. Capítulo 6, página 166.

Las Estrategias Didácticas se conciben como estructuras de actividades en la que se hace reales los objetivos y contenidos. En este sentido, pueden considerarse análogos a las técnicas. En el concepto de estrategias didácticas se incluyen tanto las estrategias de aprendizaje (perspectiva del alumno) como las estrategias de enseñanza (perspectiva del profesor).(Pág. 166).

Estrategias para el Aprendizaje Andragógico

Actualmente se ha comprobado que las estrategias aplicadas por los docentes universitarios, se caracterizan por ser mecánicas, tradicionalistas, mediante la exposición de clases magistrales, entrega de guías y referencias bibliográficas que promueven la memorización, provocando en el estudiante desolación, desmotivación, indiferencia y poca creatividad en la presentación de sus tareas, razón por la cual, muchos expertos, vanguardistas, exhortan a los docentes universitarios a utilizar estrategias que promuevan el aprendizaje significativo mediante la utilización de estrategias didácticas colaborativas para procurar la participación de talleres, y utilización de recursos tecnológicos para estimular la motivación.

Las indicaciones o “estrategias de enseñanza” contenidas en este resumen proporcionan ideas para iniciar un proceso que permita a los estudiantes pensar o bien reflexionar sobre los contenidos que se espera que comprendan, aprender a usar lo que aprendan y utilizar el poder de sus propias mentes para “comprender las cosas”. De estas estrategias, el docente puede aplicar las que más se acomoden a su estilo de enseñanza en cualquier asignatura, para cualquier tema y las pueden aplicar en cualquier momento. Entre estas estrategias se puede mencionar a las siguientes:

- **Haga preguntas a los estudiantes durante las clases para estimular su curiosidad.**

Si las preguntas formuladas por parte del docente que imparte las clases, son relevantes, se pueden llegar a una mayor comprensión. Hay que dejar espacios o hacer pautas para que el estudiante tenga la oportunidad de preguntar. Si el estudiante pregunta algo, es porque siente curiosidad del tema, quiere profundizarse en el tema o bien no lo ha entendido.

- **Utilice preguntas guía.**

Las preguntas guías se pueden producir por cada tarea, charla o conferencia audiovisual. Las preguntas motivan al estudiante a realizar una retroalimentación de conocimientos previos para entender una clase posterior, ya que en su mayoría son tomadas en cuenta cuando se va a realizar una evaluación de conocimientos. Con esta forma de preguntar se prueba la habilidad de entender, ilustrar, explicar principios enseñados y aplicar conceptos.

Se puede indicar un ejemplo al respecto, en una lección de Química, antes de que el maestro enseñe el pH de los líquidos biológicos. Dará a los estudiantes las preguntas guías. De tal manera que éstas evidencien conceptos específicos y principios generales.

Tal es el caso que se puede citar como ejemplo de preguntas guías: a) ¿Qué son indicadores?, b) ¿Qué es la escala de pH?, c) ¿Qué rango de pH tienen las soluciones ácidas, neutras y básicas?, d) ¿Qué es un ácido y que es una base?, e) ¿A qué se denomina amortiguadores o soluciones tampón? En fin todas estas preguntas llevarán a entender la definición de pH cuando el profesor lo proponga en clase.

- **Aplique una prueba breve de cinco minutos al comienzo de cada clase.**

Este tipo de evaluación puede ser escrito o en formato (xerocopia) en que donde puede contener unos cuantos ítems de selección múltiple, de verdadero o falso, de completación o de enunciar conceptos.

Esta prueba permite a los estudiantes afianzar sus conocimientos, a repasar día a día, es decir se provoca un auto aprendizaje. De cierto modo los estudiantes que conocen del tema o se encuentran empapados del tema servirán de guía para los demás compañeros que necesitan de explicación para el entendimiento del tema y que lo pueden hacer después de la jornada de estudio o como repaso antes del examen.

- **Utilice presentaciones multimedia.**

Los seminaristas reconocen que el uso de multimedia en sus exposiciones frente a un público llama la atención. Lo que facilita la asimilación y la retención del tema. El fondo que se utiliza para escribir el texto, los dibujos, las gráficas servirán para complementar el conjunto propuesto y que todas sus partes sean claras y entendidas.

- **Simultáneamente con la enseñanza de la materia, enseñe principios de pensamiento crítico.**

El material utilizado en la enseñanza del tema servirá de apoyo concreto para el desarrollo del pensamiento crítico. Es así en el ejemplo citado de pH de diferentes líquidos biológicos. Las preguntas guías se pueden utilizar para que el estudiante profundice más en el tema y dé su aporte al pensamiento crítico, así se puede formular las siguientes preguntas: a) ¿Cuál es el objetivo de conocer el pH de los diferentes líquidos biológicos?, b) ¿De qué servirá en la vida diaria? c) ¿Conocer el pH tendrá aplicabilidad en mi carrera profesional?

- **Fomente que los estudiantes se conozcan entre ellos.**

Siempre es necesario que el primer día de clase el profesor pida a cada uno de los estudiantes se presente ante sus compañeros ,en la que el estudiante indicará su nombre, cuál o cuáles son sus habilidades, si ejerce alguna actividad o tiene trabajo en alguna empresa o institución, en qué colegio se graduó de bachiller y qué carrera desea ejercer como profesional.

Esta presentación ayudará en gran parte a conocerse entre ellos y así poder establecer grupos de trabajo para realizar talleres dentro del aula de clase, investigaciones de campo y facilitar la confianza para que la comunicación sea recíproca, equilibrada, sincera, oportuna y con criterio mutuo.

- **Escriba los nombres de los estudiantes en tarjetas y pregúnteles a todos, no solamente a los voluntarios.**

Generalmente cuando el profesor termina la explicación del tema y hace las preguntas pertinentes, siempre contestan los mismos de siempre monopolizando la clase. Y por otra parte cuando el profesor escoge al estudiante menos activo para que conteste la pregunta, éste se siente perseguido o en su defecto pensará que el profesor quiere demostrar cuán ignorante es él.

Para evitar esta situación escriba los nombres en un papelito ya sea en forma individual o grupal y luego escoja al azar para que los favorecidos sean sometidos a preguntas. De esta manera todos estarán atentos a las preguntas y las contestaran activamente. Esta técnica sencilla permite compartir una variedad más amplia de reflexiones o de puntos de vista de los estudiantes con la clase impartida por el profesor.

- **Fomente el pensamiento independiente.**

Formule en clase una pregunta que requiera de pensamiento complementario y que tenga varias repuestas. Indique a los estudiantes que escriban sus repuestas en una hoja de papel. Posteriormente divida la clase en grupos de 3, 4 o 5 estudiantes e indique que compartan las respuestas y las mejores ideas para que el coordinador de cada grupo exprese la solución conjunta al resto de la clase.

Con esta técnica se consigue que: a) se deduzca las soluciones del problema, b) se comuniquen las soluciones a los demás, c) se obtenga retroalimentación de los demás, d) perder el miedo a hablar frente al público.

- **Fomente el escuchar con atención.**

Al respecto se puede escoger al azar cualquier estudiante para que dé un resumen con sus propias palabras, acerca de lo que dijo su compañero. Esta práctica estimula a los estudiantes a poner la debida atención cuando se escucha la explicación de un tema, para darse saber si realmente es de importancia lo que se está aprendiendo. También nos permite detectar los posibles errores en lo que se expone.

Otra táctica que se fomenta para promover la escucha cuidadosa, consiste en dividir la clase en parejas y hacer una pregunta controversial. Los miembros de la pareja comparten sus opiniones y justifican sus posiciones. Los dos escuchan atentamente y luego repiten, con sus propias palabras, todo lo que les dijo el compañero. Los primeros en hablar pueden señalar cualquier malentendido de los puntos de vista que expresaron.

- **Hable menos para que los estudiantes piensen más.**

Trate de no hablar más del 20% del tiempo efectivo de clase. Es decir si la hora clase es de 50 min el 20% sería 10 min. Esto significa que por cada 10 min debe hacer una pausa y pedirle a cada grupo de estudiantes que se comuniquen resumiendo los datos claves, aplicando, evaluando o explorando las implicaciones de los contenidos expuestos. Cuando el profesor habla más del 20% del tiempo, el único que expresa sus ideas es él.

Se explica lo que se sabe por lo que el profesor podrá dar diferentes ejemplos para que el tema pueda ser comprendido. Si se logra que los estudiantes hablen más de lo necesario, serán ellos justamente los que expresen el contenido del tema, sus ideas y de esta manera el profesor podrá hacer la corrección del caso si fuera necesario.

Se produce desatención cuando los discursos son largos y por eso se escapa de nuestra mente mucho de lo que se dice. Es más fácil entender poco a poco y no en grandes fragmentos.

- **Sea un modelo.**

Frente a los estudiantes piense en voz alta, deje que ellos le escuchen para que pueda descifrar los problemas de la materia. Si el pensamiento del maestro es rápido y avanzado, el estudiante no podrá entenderlo ni asimilarlo. Por eso es crucial que usted ilustre el trabajo al nivel del estudiante y no al nivel de un experto.

Esto incluye cometer errores y corregirlos, lo que enseña a los estudiantes que los “callejones sin salida” y los errores son inevitables, pero es posible identificar cuando se han metido en un callejón o cometido un error y rectificar.

- **Utilice el método socrático para plantear preguntas.**

Este método consiste en sistematizar las preguntas a la que quiere preguntar al estudiante: ¿Qué evidencia hay para apoyar esa aseveración?, ¿Cómo llega a esa conclusión?, ¿Cómo puede explicar esto?, ¿Se da cuenta de lo que eso implica?, ¿Cuáles serán los efectos no deseados de su propuesta?, ¿Cómo cree que sus opositores ven esta situación?, ¿Cómo ellos pondrán responder a sus argumentos?

Es decir se induce al estudiante a que razone su respuesta, que se dé cuenta de lo que responde y que diferencie lo positivo de lo negativo de su respuesta. Dicho en otras palabras, hay que hacer que los alumnos respondan con juicio crítico.

- **Fomente la colaboración.**

A menudo, divida la clase en grupos pequeños de dos a tres estudiantes, asigne tareas específicas con límites de tiempo. Culminado el tiempo se pide a los grupos que informen qué parte de la tarea completaron, qué problemas encontraron y cómo los resolvieron. Esto promueve una eficaz manera de que los estudiantes resuelvan tareas difíciles logrando una mejor calidad de trabajo que cuando los hacen solos.

Los estudiantes que a menudo tienen que explicar o argumentar sus ideas con sus pares, escuchar y evaluar las ideas de éstos, pueden lograr un progreso significativo y mejorar la calidad de su forma de pensar.

- **Trate de usar la enseñanza en pirámide.**

Se trata de que los estudiantes discutan una pregunta o problema en parejas para que lleguen a un consenso, luego se pide a cada pareja se junte con otra pareja discutan nuevamente el problema y lleguen a un consenso. Luego estos dos grupos que son cuatro estudiantes se junta a los otros grupos de a cuatro, formando un grupo de ocho, discuten el problema planteado y lleguen a un consenso y así sucesivamente.

Esta técnica permite involucrar a cada estudiante para que desarrolle su confianza para exponer sus ideas a sus pares. Ésto hace que no sea difícil hablar con otro estudiante y después de haber aclarado sus ideas no se le haga difícil hablar en grupos de cuatro, ocho o de dieciséis. Esta enseña que el alumno sea participativo y que sus ideas formen parte del esfuerzo grupal como un todo.

- **Pida a sus estudiantes que redacten ejercicios de pre-escritura.**

Antes de que los estudiantes inicien su exposición, pídeles que en 5 minutos escriban notas preliminares sobre el tema que va a tratar. Que luego servirá de base para una discusión en clase o en grupos pequeños. Esto logra que cada estudiante piense exclusivamente sobre el tema, active sus los conocimientos y experiencias previas.

- **Asigne tareas escritas que requieran pensamiento independiente.**

Con normalidad, durante sus clases solicite tareas escritas. Si son demasiadas estas tareas no necesita revisarlas todas sino que puede escoger unas de ellas al azar o pedir a los estudiantes que seleccionen el mejor trabajo para revisarlo y entregarlo para ser calificado. Solicitar a los estudiantes que critiquen los trabajos escritos por los demás, puede disminuir considerablemente el tiempo que usted necesita para leerlos y hacerles comentarios.

Es importante considerar la escritura del pensamiento crítico, ésto ayuda a plasmar las ideas más relevantes o bien aquellas las ideas que han sido asimiladas o aprendidas sobre el tema tratado. Es decir que la escritura obliga al estudiante a plasmar sus pensamientos.

- **Pida que los estudiantes evalúen los trabajos de los demás.**

Aunque la evaluación del docente es más significativa que la que puede hacer un estudiante, ésta técnica ayudará en gran manera dar responsabilidad cuando se pide al mejor estudiante de la clase esta tarea. Esta responsabilidad motiva al estudiante a ser al mejor del grupo, para que pueda ser tomado en cuenta como ayudante de cátedra.

En cierta manera los estudiantes de un curso tienen más confianza con el ayudante que con el profesor, sólo por el hecho de que sus edades son parecidas, lo ven más a menudo y comparten con más tiempo el vivir estudiantil. La evaluación por parte de éstos tiene ventajas para todos porque alivia la carga del instructor y es útil para las partes. Tanto para quien evalúa como para quien es evaluado. Los estudiantes tienden a trabajar más cuando saben que sus compañeros de clase van a ver su trabajo.

- **Utilice cuadernos de aprendizaje.**

Como material de apoyo es importante tener una libreta de apuntes y sobre todo que estén marcadas dos columnas. En la primera columna se anotará de lo que aprenden de la lectura o de la redacción de la clase y en la segunda, los pensamientos, las hipótesis, sus ideas, y sus sugerencias.

Estos cuadernos pueden compartirse en grupos, acompañados por la discusión de las ideas de los estudiantes. Las hipótesis y preguntas pueden servir de base para futuras asignaciones o para proyectos especiales; los cuadernos se pueden entregar periódicamente para recibir retroalimentación del maestro.

- **Organice debates.**

Una de las formas de estimular a los estudiantes es que realicen debates sobre asuntos controversiales, de impacto social, de Impacto científico. Por ejemplo se puede preguntar en la clase si están de acuerdo con la gratuidad de la educación universitaria. Dentro del aula muchos alzarán la mano indicando que están de acuerdo pero de igual manera habrán otros alumnos que no están de acuerdo.

Entonces se pide a cada grupo que puede ser tres personas por cada bando, que se agrupen y den sus argumentos. Los grupos utilizan parte del tiempo de la clase para desarrollar sus estrategias y presentan sus debates al día siguiente. Terminado este, pregunte a los estudiantes que no opinaron inicialmente qué argumento los convencieron y por qué.

- **Solicite a los estudiantes que expliquen tanto su propósito como su tarea.**

Animen a los estudiantes a que expliquen sus tareas para aclarar cualquier malentendido. Después de explicarlo con sus propias palabras el propósito de una tarea, podrán enfocar mejor su fin, en mayor armonía.

- **Descomponga proyectos grandes en secciones más pequeñas.**

Muchos estudiantes se bloquean ante proyectos grandes, pero si lo dividen en proyectos pequeños se les hará más fácil y manejables. Asignarles trabajos breves y relativamente fáciles, les permite completar cada tarea como si fuese una unidad. Al combinar los escritos cortos en una redacción más extensas los estudiantes no sólo vuelven a pensar sobre lo que ya escribieron, sino que logran completar un escrito más extenso y sofisticado. Desarrollan así confianza en su habilidad para completar proyectos mayores.

- **Fomente el descubrimiento.**

Efectuar actividades estudiantiles para que descubran por si mismos conceptos, principios y procedimientos antes de presentar el material en una conferencia. Promover la discusión en una clase para buscar repuesta al problema facilita tales descubrimientos. Estas actividades son más efectivas si se realizan en grupos pequeños y no de manera individual. Muchos estudiantes se motivan cuando se suman a proyectos independientes. Tales proyectos se pueden fomentar bajo una supervisión periódica.

- **Enseñe aplicaciones útiles.**

Explique conceptos que estén dentro del contexto, para que sean utilizados como herramientas para solucionar problemas reales e importantes. Es necesario indicar al estudiante la importancia del tema y su aplicación. Esa aplicación debe ser experimentada para que no haya duda de lo que se ha aprendido.

La introducción del pensamiento crítico en el aula dentro de estrategias de aprendizaje activo y cooperativo, requiere de un serio desarrollo, no es necesario sufrir, ni realizar grandes esfuerzos para lograr cambios importantes en su manera de enseñar. Hay muchas estrategias simples, directas y eficaces que pueden aplicarse inmediatamente.

Con cada estrategia, la responsabilidad de aprender se transfiere del maestro al estudiante. Estas estrategias sugieren maneras de lograr que los estudiantes y no usted, hagan el trabajo necesario para aprender. La mayor parte de las estrategias propuestas hace que el estudiante las conozca y de esa manera la puedan deducir, permitiendo en muchos casos el trabajo colectivo. Esto ocasiona que cuando cierto grupo de estudiantes se enfrentan a dificultades y si se trabaja en grupo pueden corregirse entre ellos mismos y alcanzar un mayor progreso en las tareas.

Si un estudiante se detiene, puede ser que otro tenga la idea o solución para encaminar las cosas. Ésto hace que el alumno se responsabilice de su propio aprendizaje, al poner más empeño y dedicación.

Una de las ventajas que presentan las sugerencias anteriores es la diversidad con la que se pueden aplicarse con éxito en diferentes temas de cualquier asignatura. Incluso estas propuestas pueden constituirse en normas que se utiliza continuamente.

La razón de esta visión la constituye un concepto realista para que una persona aprenda algo. Con frecuencia en que los estudiantes no obtienen buenos resultados, no recuerdan lo que aprendieron en el año escolar anterior como resultado de conceptos erróneos. El aprendizaje requiere del pensamiento crítico. Es decir que para aprender se debe preguntar ¿Qué quiere decir realmente ésto?, ¿Cómo lo podemos saber? La parte medular de este enfoque reside en la convicción en que si realmente se ha aprendido deben poder contestar estas preguntas.

WESLEY (2006) “Cómo mejorar el aprendizaje de los estudiantes” (pág. 7)

DEFINICIÓN DE METODOLOGÍA.-

Este término se compone de tres vocablos griegos:

Meta = más allá

Odós = camino

Logos = estudio

Este término hace referencia a los diferentes métodos de investigación que permiten lograr ciertos objetivos en una ciencia. Hay que diferenciar los términos **método** (procedimiento para alcanzar objetivos), **metodología** (estudio del método), **metodólogo** (encargado de buscar estrategias válidas para aumentar conocimientos).

La metodología es una etapa específica que procede de una posición teórica y epistemológica para la selección de técnicas de investigación que va a depender de los postulados creados por el investigador.

En el caso de las metodologías educativas suelen girar en torno a las teorías del aprendizaje como son el conductismo, cognitivism, constructivismo y conectivismo. Cada paradigma tiene su estilo y actividades.

ASTI VERA (1972), “método es un procedimiento o conjunto de procesos que sirve de instrumento para alcanzar los fines de la investigación” (pág.22).

Enumera una serie de pautas que cree que son las que se han de seguir. Ejemplo en el campo de la educación, en un niño con una patología. A continuación se describirá una metodología que se utiliza a diario, otras son usadas excepcionalmente y otras no se usan (porque requieren de pronto de muchos esfuerzos, no se las conoce o simplemente uno no quiere usarlas).

- **Metodologías educativas utilizadas habitualmente.**

Son las que se usan habitualmente en su gran mayoría en la formación de los estudiantes de primaria, de bachillerato y en la universidad. Entre estas se tienen:

- **Clases magistrales.** Son las de todos los días, basta con utilizar un marcador y pizarra, o bien un ordenador con proyector, videos, pizarra electrónica como tecnología de punta.
- **Clases prácticas.** La mayoría de veces se trata de una clase teórica, en lugar de transmitir conceptos abstractos, se resuelve un problema.
- **Clases de laboratorio.** Son utilizadas en asignaturas en donde su fundamentación teórica necesita ser comprobada por lo que el estudiante requiere de ciertas habilidades y destrezas.

- **Tutorías.** Aquí el profesor responde a una demanda de información del aprendiz.
- **Evaluación.** Se utiliza en este caso la evaluación sumativa orientada a evaluar los conocimientos del estudiante y obtener una calificación.
- **Planificación.** Se lo realiza antes de que inicie el año lectivo, son guías donde el estudiante puede conocer anticipadamente los objetivos de la asignatura, métodos de evaluación, la carga horaria del docente, actividades.

¿Cómo puede ayudar la innovación educativa a estas metodologías?

La mayoría de los docentes que están preocupados por la innovación educativa tratar de sustituir estas metodologías, sin embargo la innovación educativa se la debe usar para mejorarlas y no para sustituirlas. En este caso la innovación produce un cambio, no metodológico pero sí de eficacia.

• **Metodologías educativas no utilizadas pero ampliamente conocidas por el profesorado.**

Muy conocidas por los docentes, pero normalmente no las aplican por su complejidad y su esfuerzo es muy alto, ya que a menudo están relacionadas con los paradigmas del aprendizaje.

- **Evaluación Diagnóstica.** Permite conocer las condiciones con las que parte un estudiante, si sabe o no lo que cree saber.
- **Evaluación formativa.** Ayuda al estudiante a su proceso de formación comprobando si el aprendizaje se da o presenta falencias y toma los correctivos necesarios para su normal desarrollo.
- **Planificación personalizada.** Es una asignación de recursos para que el estudiante alcance los objetivos formativos.
- **Trabajos individuales y grupales.** Son tareas en la que el docente participa como miembro del equipo de trabajo, haciendo las veces de director y en otras las de asesor del grupo.

¿Cómo puede ayudar la innovación educativa en este tipo de metodologías?

Debido a que esta metodología está relacionada con los paradigmas se presentan con cierta dificultad para ejecutarlas. Ya que resulta muy complicado realizar una evaluación diagnóstica para cada estudiante, una planificación personalizada, participar en cada trabajo del grupo. Ni que se dispusiera de doble jornada de trabajo diaria.

La innovación educativa no trata de introducir estas metodologías en la formación. Sin embargo, el objetivo de la innovación educativa es reducir el esfuerzo vinculado a estas metodologías.

- **Metodologías educativas no utilizadas por desconocimiento de las mismas.**

Se pretende creer que esta metodología utiliza los últimos avances, esto es así, pero también otras muy antiguas pero nada conocidas.

a. Tutoría proactiva. Se anticipa a la demanda de información por parte del estudiante, esta metodología es eficaz, ya que su propósito es resolver la duda en el momento que se presenta.

b. Trabajo cooperativo. Los recursos creados por los propios estudiante y docentes son aprovechados, es como una cooperativa en donde todos sus miembros son constructores y beneficiarios de la cooperación.

c. Ciclo de Kolb. Se basa en la acción como efecto transformador del conocimiento; entre acción y acción se relaciona el resultado con los conocimientos abstractos. Esta metodología es práctica en asignaturas en las que se enfoca habilidades y capacidades.

¿Cómo puede ayudar la innovación educativa a estas metodologías?

Básicamente se debe plantear las asignaturas de una forma completamente distinta. Las innovaciones más fáciles de conseguir son las que afectan a las metodologías que más se utilizan ya que no requieren que se cambie el planteamiento de las asignaturas. Las innovaciones sobre las metodologías poco utilizadas pero conocidas, requieren unas herramientas tecnológicas concretas; por tanto hay que formar al profesorado en habilidades.

Finalmente las innovaciones sobre las metodologías no conocidas, requieren una capacitación distinta y lamentablemente en algunas asignaturas no se pueden llevar a cabo.

• Características que debe llevar toda metodología:

- **Proceso:** Todo método es un proceso, esto quiere decir, es algo que se empieza, se desarrolla y acaba
- **Orden:** Todo método ha de seguir un orden coherente, una línea fija.
- **Finalidad:** el método lleva a un fin, que es lo importante y ha de estar predeterminado. Lo primero es conocer el fin, desarrollar la metodología, elaborar conclusiones y con los datos que se tiene es posible realizar la investigación.
- **Coherencia:** ha de tener concordancia entre todas sus partes.

DEFINICIÓN DE CONSTRUCTIVISMO.-

El constructivismo se refiere a una corriente de la didáctica que se basa en la teoría del conocimiento constructivista. Al dar las herramientas necesarias el estudiante crea sus propios procedimientos para resolver una situación problemática. En el ámbito educativo el constructivismo propone un paradigma, en donde el aprendizaje se percibe y se lleva a cabo como proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto de modo que el conocimiento sea una auténtica construcción operada por la persona que aprende (sujeto cognoscente).

En otras palabras, a partir de los conocimientos previos de los estudiantes los profesores guían para que los estudiantes logren construir nuevos conocimientos significativos, siendo ellos mismos los principales autores de sus aprendizajes. El sistema educativo que adopta el constructivismo como línea psicopedagógica conlleva un cambio educativo en todos los niveles.

En la psicología, el constructivismo está basado en los postulados de **Jean Piaget**. Este psicólogo señaló que el desarrollo de la inteligencia es construido por el propio individuo a través de la interacción con el medio.

El principio de todo proceso de construcción de conocimientos reside en la acción del sujeto, que construye, como acción o interacción dentro de un contexto social. Desde este punto de vista el aprendizaje es un proceso constructivo del conocimiento y las interpretaciones personales de la experiencia. Estas representaciones están constantemente abiertas al cambio; sus estructuras y conexiones configuran la base de otras estructuras de conocimientos que se integran. El aprendizaje es por tanto un proceso activo en el cual el significado se desarrolla en función de la experiencia.

PIAGET (1965) “El constructivismo es el desarrollo de la inteligencia, es construido por el propio individuo a través de la interacción con el medio” (Pág. 42).

Las estrategias Andragógica constructivistas son el conjunto coherente de acciones que realiza el docente, que le permite crear condiciones óptimas para que los estudiantes desplieguen una actividad mental constructiva rica y diversa basada en los conocimientos previos que poseen los alumnos que posibilita el desarrollo individual y social, al ofrecer a los estudiantes la posibilidad de ser gestores de sus aprendizajes reales y significativos.

La teoría de Vigostky está frecuentemente relacionada con el enfoque Constructivista. Por tanto, es importante, recordar que Vigostky nunca afirmó que la construcción del conocimiento del estudiante pueda ser conseguido espontánea o independientemente. El proceso de la formación de conceptos en el estudiante ocurre en la constante interacción entre las nociones espontáneas de éste y los conceptos sistemáticos introducidos por el maestro. Si bien, este es un aspecto importante y central de su teoría es posible preguntarse.... ¿Falta qué? podemos preguntarnos.

DEFINICIÓN DE APRENDIZAJE

Aprender es el proceso de atribución de significados, es construir una representación mental de un objeto o contenido, es decir, el sujeto construye significados y el conocimiento mediante un verdadero proceso de elaboración en el que selecciona, organiza informaciones estableciendo relaciones entre ellas. En este proceso el conocimiento previo pertinente con que el sujeto inicia el aprendizaje ocupa un lugar privilegiado ya que es la base para lograr aprendizajes significativos.

DIAZ Y HERNANDEZ (2002) “Aprendizaje significativo, es un aprendizaje relacionado, por cuanto toda nueva información se relaciona con algo ya aprendido”. (Pág. 73).

Es necesario comprender que el aprendizaje es el elemento clave en la educación y éste es un proceso activo y permanentemente que parte del sujeto, relacionado con sus experiencias previas, su pasado histórico, su contexto socio – cultural, sus vivencias, emociones, es decir, no es posible aceptar que el aprendizaje es un fenómeno externo, sino sobre todo un proceso interno donde el mismo estudiante de un modo activo y a partir de sus interacciones facilita su autoconstrucción de aprendizajes significativos.

En **pedagogía** se establece varios **tipos de aprendizaje**. Puede mencionarse:

- **Aprendizaje receptivo** (el estudiante comprende el contenido y lo reproduce, pero no descubre nada).
- **Aprendizaje por descubrimiento** (los contenidos no se reciben de forma pasiva, sino que son reordenados para adaptarlos al esquema cognitivo).
- **Aprendizaje repetitivo** (se producen cuando se memorizan los contenidos sin comprenderlos ni relacionarlos con conocimientos previos).
- **Aprendizaje significativo** (cuando el estudiante relaciona sus conocimientos previos con los nuevos y los dota de coherencia respecto a su estructura cognitiva).

La labor educativa debe ser entendida tomando en cuenta los tres elementos del proceso educativo:

- Los docentes y su forma de enseñar.
- Los contenidos del currículo y el modo en que estos se produce.
- El entorno social en que se desarrolla el proceso educativo

El último elemento se desarrolla dentro de un margen psicoeducativo ya que trata de explicar la naturaleza del aprendizaje en el salón de clases y

los factores que lo influyen, estos fundamentos psicológicos proporcionan a los docentes a descubrir los métodos de enseñanza más eficaces ya que intentar descubrir métodos por ensayo y error, es un procedimiento ciego e innecesario.

La “teoría del aprendizaje” da una explicación sistemática, coherente y unitaria. ¿Cómo se aprende?, ¿Por qué se ha olvidado lo que se ha aprendido?, ¿Cuáles son los límites del aprendizajes? En cambio, los “principios del aprendizaje” se ocupan de estudiar a los factores que hacen posible que ocurran los aprendizajes en los que se fundamenta la labor educativa. Es así que si el docente enseña basándose en principios de aprendizajes bien definidos, al elegir nuevas técnicas de enseñanza y mejorar la efectividad de su labor.

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, ofrece el marco apropiado para el desarrollo de la labor educativa así como el diseño de técnicas educacionales coherentes con tales principios.

Teoría del aprendizaje significativo

Ausubel establece que el aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa relacionada con la nueva información, entendiéndose por “estructura cognitiva” al conjunto de conceptos o de ideas que posee el individuo en un determinado campo del conocimiento y organización.

Ausubel, ofrece un marco para el diseño de herramienta metacognitivas que permite una mejor orientación de la labor educativa que ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con “mentes en blanco “o que el aprendizaje de los estudiantes comience de “cero “, pues no es así, si no que los educadores tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan a su aprendizaje lo que puede ser aprovechado en su beneficio.

Este hecho lo resume Ausubel en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría éste: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese ésto y enséñese consecuentemente".

Aprendizaje significativo y mecánico

El **aprendizaje significativo** se produce cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante (subsunsores) preexistente en la estructura cognitiva, ésto provoca que las ideas nuevas, conceptos y proposiciones pueden ser asimilados significativamente a medida que las otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funciona como anclaje a las primeras.

A manera de ejemplo en física, si los conceptos de sistema, trabajo, presión, temperatura y conservación de energía ya existen en la estructura cognitiva del estudiante, servirán de subsunsores para nuevos conocimientos referidos a termodinámica, tales como máquinas térmicas, ya sea turbinas de vapor, reactores de fusión o simplemente la teoría básica de los refrigeradores.

El proceso de interacción de la nueva información con la ya existente, produce una nueva modificación de los conceptos subsunsores (trabajo, conservación de energía, etcetera.), ésto implica que los subsunsores pueden ser conceptos amplios, claros, estables o inestables. Todo ello depende de la manera y la frecuencia con que son expuestos a interacción con nuevas informaciones.

En el ejemplo dado, la idea de conservación de energía y trabajo mecánico servirá de "anclaje" para nuevas informaciones referidas a máquinas térmicas pero en la medida de que esos nuevos conceptos sean aprendidos significativamente, crecerán y se modificarían los subsunsores iniciales; es decir los conceptos de conservación de la

energía y trabajo mecánico, evolucionarían para servir de subsunsores para conceptos como la segunda ley termodinámica y entropía.

El aprendizaje significativo presenta como característica es que produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones de tal manera que adquieren un significado y son integrada a la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial favoreciendo la evolución y estabilidad de los subsunsores pre existentes y de toda la estructura cognitiva.

Contrariamente el aprendizaje mecánico, se produce cuando no existen subsunsores adecuados de tal manera que la nueva información es recopilada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos previos. Un ejemplo de esto es el aprendizaje de simple fórmula en física. Esta nueva información es sumada a la estructura cognitiva de manera literal y arbitrarias puesto que consta de puras asociaciones arbitrarias.

AUSUBEL (1983) "el alumno carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativo" (Pág. 37).

El aprendizaje mecánico puede ser necesario en algunos casos así en la fase inicial de un nuevo conocimiento cuando no haya conceptos relevantes.

Finalmente Ausubel, no diferencia el aprendizaje significativo del mecánico como una dicotomía. Ambos aprendizajes pueden ocurrir concomitantemente en la misma tarea del aprendizaje. Así la memorización de fórmula se ubicaría en el aprendizaje mecánico y la aplicación o relación se ubicaría en el aprendizaje significativo.

SIGNIFICADO DE PROPEDEUTICO

El Curso Propedéutico, es un programa estructurado, planificado y desarrollado por la Universidad, que considera los ámbitos cognoscitivo y vocacional, en función de lograr una adecuada adaptación y ambientación. No debe abordar temáticas propias de la carrera por la cual opte el estudiante, ni constituye parte del currículo universitario.

El curso propedéutico universitario debe de estar enlazado con el bachillerato unificado secundario

El término propedéutico significa el conjunto de saberes y disciplinas que hace falta conocer para preparar el estudio de una materia, ciencia o disciplina. En este vertiginoso proceso complejo de la educación constituye fundamentalmente una etapa previa a la metodología, dicho en otras palabras al conocimiento de los procedimientos y técnicas necesarias para investigar un área científica.

La malla curricular del curso propedéutico del nivel superior deberá estar articulado (principio de la integralidad) con la malla curricular del nivel secundario. Para que de esta manera haya una secuencia de conocimiento. Si es cierto que en la secundaria se ven lo contenidos de la malla curricular en forma general.

En la Universidad se topa en forma específica y selectiva una parte de esa malla con aplicabilidad a beneficio de la sociedad. Así también lo establece la **Ley Orgánica de Educación Superior (2010)** en su título VII, capítulo 1 Del Principio de Integralidad en su **Artículo 116**:

El principio de integralidad supone la articulación entre el sistema nacional de educación, sus diferentes niveles de enseñanzas, aprendizaje y modalidades, con el sistema de educación superior; así como la articulación al interior del propio sistema de educación superior.(Pág.20).

Para garantizar este principio, las instituciones del Sistema de Educación Superior, articularán e integrarán de manera efectiva a los actores y procesos, en especial del Bachillerato.

El curso propedéutico propuesto en el nivel secundario se lo realizaba cuando el estudiante cursaba el cuarto curso o primer año de bachillerato. La maya curricular abarcaba asignaturas de las tres especialidades (Filosófico-sociales, Química-Biológicas y Físico-Matemáticas). Es entonces que en quinto y sexto curso (segundo y tercer año de bachillerato), el estudiante optaba en coger la respectiva especialidad con la orientación del DOBE.

En los actuales momentos el MEC (Ministerio de Educación y Cultura) propone que en primero y segundo de Bachillerato, los estudiantes deberán aprobar 12 materias: Física, Química, Biología, Ciencias Sociales, Lengua y Literatura, Matemática, Idioma Extranjero, Emprendimiento y Gestión, Desarrollo del Pensamiento Filosófico, Ciudadanía y Buen Vivir, Educación Física y Artística.

En el tercer año, en cambio, si se escoge Ciencias, se deberá cumplir 40 horas semanales de clase; pero si prefiere el bachillerato Técnico, se deberá asistir a 50 horas semanales, de las cuales 20 corresponden a materias básicas. Asimismo, para las dos opciones, hay una materia común obligatoria, Investigación y Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología. Freddy Peñafiel Gerente del Proyecto NBE indica:

PEÑAFIEL (2010) "Esta aún no se encuentra totalmente definida, pero apunta a ser una guía para que los estudiantes realicen su trabajo de grado" (Pág. 18).

Además, se abrirá una oferta de materias optativas complementarias que el estudiante podrá elegir según su gusto. Entre ellas se encuentran: Biología 2, Química 2, Física 2, Lectura Crítica de Medios y Lengua y Cultura Ancestral.

El Nuevo Bachillerato Ecuatoriano se aplicará primero en el régimen Sierra desde septiembre de 2011. Los estudiantes que se encuentren en quinto y sexto curso, respectivamente, no se verán afectados por la nueva malla, pero los que pasen de tercero a cuarto ya no podrán escoger ninguna especialización. Así, en 2013, se graduaría la primera promoción

del Bachillerato General Unificado. La titulación que entregará el Ministerio será de Bachiller de la República del Ecuador. Para 2014, las universidades ya no podrán exigir especializaciones para acceder a una determinada carrera. También deberán unificar el examen de ingreso.

Es así que el Ministerio de Educación y Cultura manifiesta en su Registro Oficial publicado el 20 de Diciembre del 2010 que en el nuevo bachillerato se establezca la eliminación de las tres especializaciones para que el estudiante pueda optar un bachillerato técnico o en ciencias. **El Ministerio de Educación y Cultura (2010)** propone la eliminación de las especializaciones para optar por el **Nuevo Bachillerato Unificado**.

El Nuevo Bachillerato Unificado contempla la eliminación de las especializaciones en Físico Matemático, Químico Biólogo y Ciencias Sociales. En su lugar, propone un sistema de estudios con materias comunes en los dos primeros años, mientras en el tercero, equivalente a sexto curso, el estudiante podrá optar por un bachillerato técnico o en Ciencias (Pág. 19)

Como se puede observar este Bachillerato comprende tres años de educación de manera obligatoria seguido de la educación básica la cual busca como objetivo preparar al estudiantado con una mentalidad abierta y ecuánime. También así lo establece la **Ley Orgánica de Educación Intercultural (2011)**, capítulo V, Artículo 43 en el Nivel de Educación del Bachillerato:

El Bachillerato General Unificado comprende 3 años de educación obligatoria a continuación de la educación general básica. Tiene como propósito brindar a las personas una formación general y una preparación interdisciplinarias que las guíe para la elaboración de proyectos de vida y para integrarse a la sociedad como seres humanos responsables, críticos y solidarios. (Pág. 23)

¿Por qué la necesidad de implantar el sistema propedéutico en las universidades del estado?

Como se indica anteriormente, los estudiantes a nivel secundario viene con un bachillerato unificado con niveles de conocimientos generales. Entonces las Universidades con un examen de ingreso darán luz verde para que este estudiante pueda ingresar directamente a primer año por carrera Universitaria que opte.

Los estudiantes que reprobren este examen tendrán que seguir un curso de nivelación propuesto por cada identidad o facultad universitaria. En el caso de la Facultad de Medicina propondrá un curso de nivelación propedéutica con contenidos programáticos enseñados en la secundaria y que sirvan de base y sustento para el perfil del profesional médico.

Este curso debe de abarcar asignaturas de interés básico para materias que son tratadas en la malla curricular del estudiante de medicina. Es lógico suponer que estas materias se las ven en los primeros años de la carrera de Medicina. Entre las materias que están involucradas está en primer lugar la Asignatura de **Biología**, ya que ésta se encarga del estudio de la vida en el ser vivo.

Otra asignatura es la **Química** (objeto de la presente investigación), que estudia la estructura de la materia, los cambios que ocurren a nivel orgánico, es decir; las transformaciones metabólicas. Esta materia es base primordial para que el estudiante entienda los contenidos de la materia de Bioquímica que está dentro del diseño micro curricular de segundo año de esta carrera.

El estudio de la Química servirá en gran parte para entender los procesos biológicos del cuerpo humano, dicho en otras palabras “los procesos bioquímicos”. Este estudio debe estar dirigido al perfil médico para sus aplicaciones médicas.

Otra de las asignaturas involucradas es la **Física** en su concepción teórica, ya que sirve de base para el estudio de la Biofísica que se encarga del estudio de los fenómenos físicos en el ser vivo.

En definitiva el curso Propedéutico es un sistema básico de estudio por adelantado que se le da al estudiante para llegar a una disciplina o una profesión encajada a sus necesidades, basándose en la preparación y aprestamiento.

La organización curricular del curso Propedéutico considera:

- a. Formación básica-científica: Referida a los contenidos temáticos básicos requeridos por la Facultad para realizar estudios en la Universidad.
- b. Desarrollo de pensamiento lógico: Contempla la revisión y nivelación de aspectos matemáticos, gramaticales básicos; técnicas de estudio y redacción: procedimientos auxiliares de lectura y de trabajo científico.
- c. Conocimiento Institucional: Considera el conocimiento de la filosofía institucional, políticas y normativa general y todo aquello que involucra la condición de estudiante universitario en términos de exigencia académica.
- d. La Duración del curso propedéutico será de dos semanas sin embargo las carreras que requieran de un periodo mayor, solicitarán autorización para el efecto al Vicerrectorado Académico.
- e. Prueba Complejiva de Admisión, Mediante esta prueba se evaluará si el estudiante adquirió el dominio de los contenidos planteados en la organización curricular del Curso Propedéutico.

f. Existirán dos convocatorias para la recepción de la Prueba Complexiva de Admisión, la primera antes del inicio del Curso Propedéutico y la segunda luego de la conclusión del Curso Propedéutico. Quienes aprueben la Prueba Complexiva de Admisión antes del inicio del Curso Propedéutico no requerirán seguir el Curso Propedéutico.

g. Los aspirantes, para aprobar el Curso Propedéutico o la Prueba Complexiva de Admisión, deberán obtener una nota de 70 sobre 100 puntos.

DEFINICIÓN DE GUÍA DIDÁCTICA

Una guía de estudio es un recurso didáctico que se ha elaborado con el propósito de facilitar al docente su función en el proceso de aprendizaje en beneficio de los estudiantes. Este recurso debe basarse en el contexto del diseño micro y macro curricular.

En el caso de la guía de estudio propuesta para la asignatura de Química debe incluir capítulos o contenidos programáticos a nivel secundarios propuestos por el Ministerio de Educación y Cultura. De igual manera estos contenidos estarán enlazados de acuerdo a los contenidos de la asignatura que se desarrollan en los primeros cursos de la carrera de Medicina de la Universidad de Guayaquil. **Ruth Marlene Aguilar Feijoo (2004) de la Universidad Técnica particular de Loja UTPL del Ecuador**, en resumen indica que la guía didáctica ofrece al estudiante diversas posibilidades para que mejoren la comprensión y el auto aprendizaje.

La Guía Didáctica es una herramienta valiosa que complementa y dinamiza el texto básico; con la utilización de creativas estrategias didácticas, simula y reemplaza la presencia del profesor y genera un ambiente de diálogo, para ofrecer al estudiante diversas posibilidades que mejoren la comprensión y el auto aprendizaje. (Pág. 179).

Funciones que desarrollan los recursos didácticos.-

- a. Los recursos didácticos **proporcionan información** al estudiante.
- b. Son una guía para los aprendizajes, ya que nos ayudan a organizar la información que se quiere transmitir. De esta manera se ofrece nuevos conocimientos al aprendiz.
- c. Ayudan a ejercitar las habilidades y también a desarrollarlas.
- d. Los recursos didácticos despiertan **la motivación**, la **impulsan** y crean un interés hacia el contenido del mismo.
- e. Los recursos didácticos nos permiten **evaluar** los conocimientos de los estudiantes en cada momento, ya que normalmente suelen contener una serie de cuestiones sobre las que queremos que el estudiante reflexione.
- f. Proporcionan un **entorno para la expresión del estudiante**. Como por ejemplo, rellenar una ficha mediante una conversación en la que docente y estudiante interactúan.

En otras palabras la guía didáctica se constituye en un instrumento útil para el estudiante ya que sirve como apoyo en su proceso de aprendizaje. Este instrumento está dispuesto a ser utilizado en cualquier momento que lo requiera ya que constituye una herramienta para maximizar y afianzar sus conocimientos de acuerdo a sus capacidades intelectuales. La Dirección General Académica de la **Universidad Autónoma de Chapingo** (2009) indica uno de los propósitos de la guía didáctica:

La guía didáctica debe apoyar al estudiante a decidir qué, cómo, cuándo y con ayuda de qué, estudiar los contenidos de un curso, a fin de mejorar el aprovechamiento del tiempo disponible y maximizar el aprendizaje y su aplicación. (Pág. 3)

CARACTERÍSTICAS DE LA GUÍA DIDÁCTICA

- a. Ofrece información acerca del contenido y su relación con el programa de estudio de la asignatura para el cual fue elaborada.
- b. Presenta orientaciones en relación con la metodología y enfoque de la asignatura.
- c. Presenta instrucciones acerca de cómo construir y desarrollar el conocimiento (saber), las habilidades (saber hacer), las actitudes y Valores (saber ser) y aptitudes (saber convivir) en los estudiantes.
- d. Define los objetivos específicos y las actividades de estudio independiente para:
 - ✓ Orientar la planificación de las lecciones.
 - ✓ informar al estudiante de lo que ha de lograr
 - ✓ Orientar la evaluación.

Fundamentación Andragógica

El objetivo que persigue tanto la Andragogía como la Pedagogía es el mismo. Ya que ambos tratan del arte de enseñar, de llegar, de descubrir destrezas y habilidades del estudiante en el ámbito educativo. Es una forma de estrategia o método que se aplica para producir aprendizajes significativo con carácter constructivista, en los estudiantes.

La diferencia estriba es en la edad del estudiante que es el objeto en cuestión. Es así que en la Pedagogía se aplica para infantes y adolescentes. En cambio; La Andragogía se aplica para jóvenes y adultos mayores.

FERNÁNDEZ (2001) “la Andragogía es la disciplina que se ocupa de la educación y el aprendizaje del adulto “(Pág. 2).

Néstor Fernández Sánchez Indica que la Andragogía es la disciplina que se ocupa de la educación y el aprendizaje del adulto. Este autor indica que el ser adulto es el que “ha crecido” luego de la etapa

de la adolescencia. El crecimiento biológico del ser humano llega en un momento determinado a alcanzar su máximo desarrollo en sus aspectos fisiológico, morfológico y orgánico; sin embargo desde el punto de vista psico-social, el crecimiento del ser humano a diferencia de otras especies, se manifiesta de manera ininterrumpida y permanente.

La Andragogía por ser independiente del nivel de desarrollo psíquico y a partir del nivel de desarrollo cognitivo genera una nueva actitud del ser humano frente al problema educativo.

Néstor Fernández en su publicación hace referencia de otro autor como es **Manuel Castro Pereira** (1990) y su obra “Conformación de un modelo de desarrollo curricular experimental para el Posgrado de la Universidad Nacional Abierta con principios Andragógicos”, en esta obra el autor comenta que:

El Andragogo es un educador que, conociendo al adulto que aprende, es capaz de crear ambientes educativos propicios para el aprendizaje. En su acepción más amplia, el Andragogo es el ser de la relación de ayuda educativa al adulto. (Pág. 2).

La Andragogía debe buscar estrategias metodológicas constructivista para establecer un aprendizaje significativo. Como este arte es propuesta para adultos, este aprendizaje se da cuando se motiva con recompensa sus habilidades, su esfuerzo frente al proceso educativo, su buen desempeño en todos los ámbitos.

Es decir, que los adultos están motivados para aprender por factores internos, más que por factores externos. No basta la evaluación cuantitativa cognoscitiva de resultados positivos ya que; pocos serán los estudiantes que están enmarcados dentro de este parámetro.

Un gran porcentaje de la población estudiantil adulta se encuentra motivada cuando son participativos del desarrollo de una clase del docente. Cuando son considerados como ayudantes de cátedras.

También son motivados cuando son felicitados ante sus compañeros por su buen rendimiento académico. Hay otro factor que tal vez es muy relevante, así. El reconocimiento económico ante una labor extracurricular por parte del estudiante.

Abraham H. Maslow (1943) , establece en su texto de “jerarquía de necesidades” que los adultos están más motivados por aprender por factores internos tales como el desarrollo de la auto-estima, recompensas tales como aumento de sueldos, ascensos, necesidades evolucionadas según su ámbito social.

Ocasionalmente se puede encontrar personas que evitan participar en los procesos de aprendizajes por varios factores, entre estos: el temor a hablar en público, desconocimiento, vergüenza, falta de seguridad, otros factores. El ser humano suele hacer más por evitar sus mayores miedos, que lo que hace por alcanzar sus anhelos, pero es parte de una realidad.

Fundamentación Sociológica

La sociedad sufre constantemente cambios por causas externas e internas, lo que provoca una necesidad de reestructurar el trabajo metodológico en la Universidad, es decir que el trabajo metodológico debe de partir de un problema o necesidad que aqueja a una población, siendo éste su punto de partida. Es así que en esta investigación se propone una guía didáctica de estudio para la asignatura de Química ya que se constituye en una necesidad para los estudiantes del curso propedéutico.

El trabajo metodológico tiene por objetivo optimizar el proceso docente educativo en la Universidad para alcanzar eficiencia, eficacia y efectividad en el proceso de formación de profesionales competitivos a través de la enseñanza y aprendizaje utilizando la gestión de recursos didácticos.

El trabajo metodológico es de vital importancia ya que de él depende la formación del futuro trabajador que va a desempeñar un rol en beneficio de la sociedad, emprendiendo una labor o servicio factible para dar solución a una problemática del entorno, de resolver situaciones de acuerdo a su campo de estudio. Es decir, este individuo debe responder al modelo del profesional que requiere la sociedad.

Alonso Hinojal Isidoro (1989) establece que la educación tiene como función la integración de cada persona en la sociedad:

La educación no es un hecho social cualquiera, la función de la educación es la integración de cada persona en la sociedad, así como el desarrollo de sus potencialidades individuales la convierte en un hecho social central con la suficiente identidad e idiosincrasia como para constituir el objeto de una reflexión sociológica específica. (Pág. 43).

Fundamentación Psicológica

La capacidad del aprendizaje va en crecimiento vertiginoso desde el infante hasta el joven adulto (sujeto de 20 a 30 años de edad). Fisiológicamente todo lo que puede ser medido comienza a descender o a declinar con la edad, alrededor de los 40 años. El cerebro humano según investigadores alcanza su peso máximo a la edad de 20 y 30 años por lo que hay pérdida progresiva de las neuronas.

Evidentemente el comportamiento, las destrezas físicas y psicomotoras disminuyen y se realizan con menor precisión y eficacia (los órganos de los sentidos se debilitan progresivamente). De ahí se llega a la conclusión de que la capacidad del aprendizaje desciende de acuerdo con la edad. Ésto implica que las estrategias metodológicas para producir un aprendizaje significativo deben ser prácticas, eficientes, eficaces y motivadoras. Frente a este hecho se encuentra un adulto capaz de establecer diferencia entre lo positivo o negativo de su carrera.

De cierto modo hay personas a cierta edad que manifiestan que “No estamos ya en la edad de aprender” o “yo ya no tengo la cabeza para ésto”. Es lo que suelen decir ciertas personas cuando experimenta el deterioro físico a causa de los años. A pesar que muchos psicólogos coinciden en que la edad misma, no influye significativamente la capacidad de aprendizaje en los adultos. Por lo que se puede considerar que la inteligencia fluida (enlazada con el sistema nervioso) disminuye con la edad pero la inteligencia cristalizada (enlazada con las habilidades frente a su propia cultura) aumenta con la edad.

Base legal

La participación responsable de los bachilleres en asumir el reto de continuar con sus estudios superiores es tarea y obligación de todos. Es así que en la **Ley Orgánica de Educación Superior (2010)** acogiendo a la **Constitución de la República del Ecuador** en la que promulga en su registro Oficial N 298 **Artículo 26** establece:

Que la educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo. (Pág. 4).

Hay que tomar en consideración que la educación que propone el estado no es una educación dirigida a ciertas entidades para que se beneficien con fines de lucro, sino más bien es de interés colectivo y no personal que está en servicio a los habitantes de la comunidad a nivel nacional y no a grupos o entidades particulares. Tal como lo establece la **Ley Orgánica de Educación Superior (2010)**, título 1, capítulo 2. En su **Artículo 3** establece los **Fines de la Educación Superior**:

La Educación Superior de carácter humanística, cultural y científica constituye un derecho de las personas y un bien público social, que, de conformidad con la constitución de la República, responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos (Pág. 5).

Uno de los problemas que se indica en esta investigación es el desnivel de conocimientos que acarrearán los Bachilleres del estado ya que vienen de diferentes instituciones particulares o fiscales, es por esta razón que una de las propuestas es la aplicación de estrategias metodológicas constructivistas para generar o producir aprendizajes significativos de tal manera que vaya en concordancia con los contenidos académicos enseñados en el nivel secundario.

Es decir deberá estar articulada la red curricular del nivel secundario con la del nivel superior. Al estar inmerso en la educación es estar inmerso en la libertad, ya que la educación es sinónimo de libertad y por lo tanto del buen vivir. Así lo considera la **Ley Orgánica de Educación Superior (2010)** en el título 1, capítulo 2, en su artículo 9 establece los Fines de la Educación Superior y el buen vivir:

La educación superior es condición indispensable para la construcción del derecho del buen vivir, en el marco de la interculturalidad, del respeto a la diversidad y la convivencia armónica con la naturaleza” (Pág. 6)

Se debe recalcar que la correspondencia de las redes curriculares del segundo con el tercer nivel se debe de dar también en cada una de las asignaturas que se enseñan en el nivel superior. Dichos en otras palabras, que cada materia que se dicta en el primer curso deberá estar concatenada con materias que se dictan en segundo curso, luego las de segundo curso con la de tercero y así sucesivamente. Para que de esta manera la enseñanza de las asignaturas de primer curso tenga significación con las del año inmediato superior.

Esta articulación también la propone la **Ley Orgánica de Educación Superior** en su título 1, capítulo 2, **Artículo 10** establece la **Articulación del Sistema:**

La Educación Superior integra el proceso permanente de educación a lo largo de la vida. El Sistema de Educación Superior se articulará con la formación inicial, básica, bachillerato y la educación no formal. (Pág. 7).

Por otra parte, las universidades deberán estar inmersas de producir aprendizajes significativos de interés para la comunidad para resolver problemas de gran envergadura. Por lo que se deberá asumir con gran responsabilidad lo aprendido y relacionarlo con el vivir diario de tal manera que se construya en base a lo aprendido. Por lo que el estado debe garantizar la formación de profesionales idóneos capaces de asumir la responsabilidad de los problemas del diario vivir, Al respecto la **Ley Orgánica de Educación Superior (2010)** lo considera en el **artículo 8 literal d** establece los **Fines de la Educación Superior:**

Formar académicos y profesionales responsables, con conciencia ética y solidaria, capaces de contribuir al desarrollo de las instituciones de la República, a la vigencia del orden democrático y a estimular la participación social. (Pág. 6)

Para que la formación académica y profesional tenga una visión científica y humanística las estrategias que se aplican en el proceso de enseñanza y aprendizajes deberán estar enlazadas a los adelantos científicos de actualidad, estos adelantos deben de surgir en base de una necesidad que a simple vista debe ser resuelta eficazmente con mucha responsabilidad satisfaciendo positivamente las necesidades de la sociedad en una comunidad.

De hecho se conoce que la educación es un proceso progresivo que pasa por tres etapas bien marcadas como son la primaria, la secundaria y superior.

HIPÓTESIS

- ✓ Más del 50% de los encuestados consideran que si se aplicara estrategias metodológicas constructivistas, se lograría aprendizajes significativos.
- ✓ Más del 50% de los encuestados están de acuerdo que mejoraría el proceso académico, si cambian su estilo tradicional de aprendizaje aplicando estrategias metodológicas constructivistas.
- ✓ Más del 50% de los encuestados considera que se lograría un aprendizaje significativo en los estudiantes en la asignatura de Química si se enfoca con estrategias metodológicas constructivistas.
- ✓ Mas del 90% de los encuestados considera que si mas del 50% de los estudiantes conocieran la guía didáctica para la asignatura de Química, se cumpliría el objetivo general de esta investigación.

Variables de la Investigación

Variable independiente del problema: Estrategias metodológicas
Constructivistas

Variable dependiente del problema 1: Aprendizajes significativos

Variable dependiente del problema 2: Propuesta de una guía
didáctica

Definiciones Conceptuales

Aprendizaje. Es un cambio perdurable en la conducta pues su propio creador confirma con una teoría que es conocida como “estímulo repuesta”.

Aprendizaje significativo. No es un fenómeno externo sino un proceso interno en donde en forma activa el mismo alumno a partir de sus interacciones facilita su autoconstrucción de aprendizajes significativos. Para producir aprendizajes significativos en los estudiantes, este debe disfrutar lo que aprende y lo que hace, se concentra en la tarea propuesta, su participación es constante y lo hace con interés, interactúa con el medio con agrado, se muestra seguro para resolver cualquier situación y se siente confiado.

Conductismo. Es considerado como el estudio de experiencias internas o sentimientos a través de métodos mecanizados dando lugar a desarrollar procesos repetitivos.

Cognitivismo. Desde el punto de vista psicológico es una aproximación teórica al entendimiento de la mente, que argumenta que las funciones mentales pueden ser entendidas a través de método cuantitativo, positivista y científico y que esas funciones pueden ser descritas mediante modelos de procesamiento de información

Conectivismo. Es una teoría del aprendizaje para la era digital basado en el análisis de las limitaciones del conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, para explicar el efecto que la tecnología ha tenido sobre la manera en que actualmente vivimos, nos comunicamos y aprendemos.

El contexto. Es un entorno físico o de situación a partir del cual se considera un hecho. El entorno del contexto puede ser material o simbólico o dicho de otras palabras, es el conjunto de circunstancias en el que se produce el mensaje.

Constructivismo. Es el aprendizaje que construye cada estudiante para modificar su estructura mental. Es una forma de movimiento pedagógico en oposición al aprendizaje receptivo y pasivo. En el constructivismo el aprendiz elabora sus conocimientos propuestos construyendo nuevos conocimientos sobre la base de los ya existentes en cooperación interactiva con sus compañeros y el profesor facilitador.

Complexiva. adj. LING. Díc. del aspecto que presentan algunas acciones que conciben globalmente el desarrollo de la misma: Fleming descubrió la penicilina.

Competencias. Las competencias son las capacidades de poner en operación los diferentes conocimientos, habilidades y valores de manera integral en las diferentes interacciones que tienen los seres humanos para la vida y el ámbito laboral.

Cognoscitivo. o bien cognitivo . Modelo complejo de que dispone la mente para aprender un estímulo determinado.

Currículo. El término currículo se refiere al conjunto de competencias básicas, objetivos, contenidos, criterios metodológicos y de evaluación que los estudiantes deben alcanzar en un determinado nivel educativo. De modo general, el currículo responde a las preguntas ¿qué enseñar?, ¿cómo enseñar?, ¿cuándo enseñar? y ¿qué, cómo y cuándo evaluar? El currículo, en el sentido educativo, es el diseño que permite planificar las actividades académicas.

Dicotomía. En la lógica tradicional dicotomía es el desglose o fraccionamiento de un concepto genérico en uno de sus conceptos específicos y su negación. El concepto se refiere a sí mismo a la ley que establece que ninguna proposición puede ser verdadera y falsa al mismo tiempo.

Estrategias. Es un modo de expresar un concepto persistente de la educación en un mundo en evolución, con el fin de excluir algunas nuevas actividades posibles y sugerir la entrada de otras.

Estrategias de aprendizajes. Es un proceso de toma de decisiones consciente e intencional en el cual el estudiante elige y recupera de manera coordinada los conocimientos que necesita para complementar una determinada demanda y objetivo.

Estrategias metodológicas. Es una especie de reglas o procedimientos que inducen a tomar las decisiones adecuadas en un momento determinado del proceso. Esto quiere decir que las estrategias permiten a esa clase de conocimiento llamado procedimental, que hace referencia a cómo se hacen las cosas, como por ejemplo cómo hacer un resumen.

Estrategias metodológicas constructivistas. Es el conjunto coherente y sistemático de acciones que realiza el docente para crear condiciones óptimas para que los estudiantes desplieguen una actividad mental constructiva rica y diversa basada en conocimientos adquiridos durante el proceso educativo provocando el crecimiento individual y social, presentándose de esta manera la oportunidad de ser gestores de sus propios aprendizajes significativos y reales.

Epistemología. Del griego episteme = "conocimiento", *logos* = "teoría". es la rama de la filosofía cuyo objeto de estudio es el conocimiento.

Estructura cognitiva. Conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

Guía didáctica. Es el instrumento de apoyo para que el estudiante estudie independientemente. Esta guía debe presentar información acerca del contenido, orientación metodológica establecida, objetivos y enfoques del curso, indicaciones generales y actividades complementarias que apoyen a su estudio independiente.

Hipótesis, es la aplicación anticipada y provisional de alguna suposición que se trate de comprobar o desaprobar a través de los antecedentes que se recopilan sobre el problema de investigación previamente planteado.

Metodología, se trata de la guía indica qué hacer y cómo actuar cuando se quiere obtener algún tipo de investigación.

Metacognición, es la habilidad para pensar sobre el pensamiento para tener una conciencia de uno mismo y solucionar problemas y altos procesos mentales que el individuo es capaz de desarrollar.

Recurso didáctico, Son los mediadores de la información, que interactúan con la estructura cognitiva del estudiante, propiciando el desarrollo de sus habilidades

Subsunsores, significa conceptos amplios y claros. Son conceptos que no son asimilados y son la base para que otros conceptos de rango superior puedan ser comprendidos. Es una estructura lógica de comprensión. Su sinónimo es “anclados, subyacentes “.

Syllabus.- Es una palabra de origen latino que se usa para denominar el contenido de los elementos centrales de un programa formativo o de estudio.

Variable Independiente.- a todo aquel aspecto, hecho, situación, rasgo, que se considera como la “causa de” en una relación entre variables.

Variable Dependiente.- es el “resultado” o “efecto” producido por la acción de la variable independiente.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Modalidad de la Investigación.-

La investigación que se realizó consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos sin controlar variable alguna se trata de una **Investigación cuali y cuantitativa**, es así que se encuesta a los aspirantes que van a ingresar a la Facultad de Medicina para realizar su curso propedéutico obligatorio.

Tipo de Investigación.-

La investigación es **documental de campo, descriptiva, de proyecto factible** ya que consiste en someter a un grupo de estudiantes a determinadas condiciones y estímulos que representan a la variable independiente (estrategias metodológicas constructivista) para observar los efectos que se producen, que en este caso son las variables independientes (como es el caso de producir aprendizajes significativos y proponer la aplicación de una guía didáctica).

Población y muestra

Población: La **población** está constituida por las autoridades, docentes y **estudiantes** que ingresan a estudiar el curso propedéutico de la Facultad de Medicina y que se estima en un número aproximado de 746 aspirantes estudiantes asignados por la Senescyt y que en este caso será la población o universo involucradas en la investigación. Esta población se la toma en base a la cantidad de estudiantes que ingresa a primer año de la Facultad de Medicina.

Muestra: La muestra fue un **grupo seleccionado de estudiantes** que en número de 300 se les aplicó la encuesta para que sean contestadas de acuerdo a su criterio. Este número seleccionado de estudiantes salió en base de la fórmula propuesta para determinar la muestra (subconjunto) de una población estudiantil (conjunto universo). Para determinar la muestra objeto de estudio, **César Augusto Bernal** (2000) manifiesta en su obra **Metodología de la Investigación** lo siguiente:

Muestra es parte de la población que se selecciona y de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre el cual se efectuaran la medición y la observación de las variables objeto de estudio. (Pág. 159)

CUADRO N#1: CUADRO DE LA POBLACIÓN

ORDEN DE GERARQUÍA	POBLACIÓN	CANTIDAD DE LA POBLACIÓN	PORCENTAJE (%)
1	Directivos	1	0.13
2	Docentes	10	1.32
3	Estudiantes	746	98.55
	Total	757	100.00

Fuente: Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Guayaquil y Depto. Del curso Propedéutico

Elaboración: Gabriel Jalcas

CUADRO N#2: TABLA UNIVERSIDAD DE HARVARD

CONFIANZA = 95% y P= 50%

TAMAÑO DE LA POBLACIÓN	+/- 1%	+/- 2%	+/- 3%	+/- 4%	+/- 5%	+/- 10%
500					222	83
1000				385	286	91
1500			638	441	316	94
2000			714	476	333	95
2500		1250	760	500	345	96
3000		1364	811	517	353	97
3500		1458	843	530	359	97
4000		1538	870	541	364	98
4500		1607	891	519	367	98
5000		1667	909	566	370	98
6000		1765	938	568	375	98
7000		1842	949	574	378	99
8000		1905	976	580	381	99
9000		1957	989	584	383	99
10000	5000	2000	1000	588	385	99
15000	6000	2143	1034	600	390	99
20000	6667	2222	1053	606	392	100
25000	7143	2273	1064	610	394	100
50000	8333	2381	1087	617	397	100
100000	9091	2439	1099	621	398	100
>>	10000	2500	1111	625	400	100

Fórmula para calcular la muestra en una población significativa

$$n = \frac{S^2}{\epsilon^2/Z^2 + S^2/N}$$

Fuente: muestreo aleatorio simple. César Augusto Bernal. Metodología de la Investigación. 2000. Pág. 164

En donde;

n = muestra

N = población

S = Desviación estándar de la población (conocida o estimada a partir de

Anteriores estudios o de una prueba piloto).

ϵ^2 = Error o diferencia máxima entre la media muestral y la media de la Población que se está dispuesto a aceptar con un nivel de confianza

que se ha definido.

Z^2 = Margen de confiabilidad o número de unidades de desviación estándar

En la distribución normal que producirá el nivel deseado de confianza

(Para una confianza de 95% o en un $\alpha=0.05$, $Z=1.96$; para una Confianza del 99% o un $\alpha=0.01$, $Z=2.58$)

$$n = \frac{(0.4)^2}{(0.05)^2 / (1.96)^2 + (0.4)^2 / (757)} = 185.59 \approx 186$$

CUADRO N#3: CUADRO DE LA MUESTRA

ORDEN DE GERARQUÍA	POBLACIÓN	CANTIDAD DE LA MUESTRA	PORCENTAJE (%)
1	Directivos	1	0.54
2	Docentes	10	5.38
3	Estudiantes	175	94.08
	Total	186	100.00

Entrevista a 1 autoridad, 30 preguntas

Encuesta a 10 docentes, 30 preguntas

Encuesta a 175 estudiantes, 30 preguntas

Instrumento de la investigación

En la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Guayaquil se realiza la investigación de Campo con los miembros del personal directivo, docentes y aspirantes estudiantes que reprobaron el examen de ingreso a quienes se les aplicó entrevista y encuesta.

- ✓ Las **entrevistas** fueron aplicadas a las autoridades y cuerpo docente involucrados en el curso propedéutico.
- ✓ Las **encuestas** fueron aplicadas a los estudiantes que culminaron el curso propedéutico en la Facultad de Medicina.

Matriz de Operacionalización de Variables

En la formulación del problema se definirán una variable independiente y dos variables dependientes, las cuales se las indica en dimensiones e indicadores facilitando su operación tal como se lo demuestra en la siguiente matriz.

Variable independiente: Estrategias metodológicas constructivista

Variable dependiente I: Aprendizajes significativos

Variable dependiente II: Guía didáctica

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
INDEPENDIENTE		
Estrategias	Paradigmas del aprendizaje	Diseño Planificación Tipos de estrategias
metodológicas	Didáctica del aprendizaje	Proceso, orden, finalidad, coherencia
constructivistas	Aplicación del resultado del aprendizaje	conocimiento previo conocimiento nuevo construcción del conocimiento
DEPENDIENTE I		
Aprendizajes Significativos	Aprendizaje con vinculación a la sociedad	Conceptualización Estilos de aprendizaje Población participante
DEPENDIENTE II		
Guía didáctica	Propuesta de un texto guía para estudio	Estructura y planeación Diseño curricular Cuestionario en forma de encuesta Contexto educativo Metodología activa

CUADRO No.4: Operacionalización de las variables

Procedimiento de la investigación

1. **Elaboración del diseño**, al determinar el problema a investigar y ubicarlo en un contexto, establecer la situación conflicto determinar las causas y consecuencias del problema. Se delimita y define la fórmula utilizada para tomar la muestra de la población. Se establece los objetivos generales y específicos justificando la importancia de la investigación.
2. **Presentación y aprobación** del diseño en el módulo de evaluación de proyecto a cargo del docente especialista en la Educación.
3. **Recolección bibliográfica**, utilizando textos actualizados de hasta 3 a 5 años de edición y revistas, folletos y direcciones de correos anexados.
4. **Redacción y marco teórico**, para establecer la fundamentación teórica de la investigación. Argumentando legalmente el problema con preguntas e hipótesis. Diferenciar las variables independientes de las dependientes del problema.
5. Se realizó la **investigación de campo**, mediante entrevistas o encuestas que se aplicó a la muestra de la población que són los beneficiarios de la investigación.
6. **Procesamiento y análisis**, se establece cómo se recolecta y se procesa la información.
7. **Conclusiones**, que se la realiza en base de los informes recolectados y procesados.
8. **Elaboración de propuestas**, mediante un cronograma de actividades a ejecutarse en el desarrollo de la presente investigación.
9. Calcular el **presupuesto** para financiar la investigación
10. Indicar las **referencias bibliográficas** y la bibliografía que utilizó para sostener la investigación.

Criterios de validación de la propuesta

Para dar significado a la propuesta de estrategias metodológicas se asume el criterio de Carlos Alvares de Zayas (2007), quien indica que las estrategias didácticas tienen dos formas de validación:

La primera se puede ejecutar con la **aplicación de la misma en la práctica** Andragógica o enseñanza experimental

La segunda se puede efectuar con el **criterio de especialista o de expertos**, en la que a partir de sus repuestas a cuestionarios sobre el tema tratado se efectúe una valoración crítica

En la presente investigación se asume la validación por el criterio de especialista con el fin de obtener valoraciones sobre la propuesta de estrategias metodológicas constructivistas, para la evolución de la interdisciplinariedad entre profesores y estudiantes del curso propedéutico de la Facultad de Medicina de la Universidad de Guayaquil con el objetivo de corroborar la calidad de dicha propuesta, tanto en su factibilidad como en su concepción teórica.

Serán 5 especialistas peritos en la educación con amplios conocimientos de estrategias metodológicas con fundamentos constructivistas a nivel superior.

Para cumplir este propósito se les proporciona la solicitud correspondiente adjuntando los objetos, la matriz de operacionalización de las variables, las encuestas y la matriz de sugerencias para ratificación de las encuestas.

Recolección de la información

La recolección de la información o de datos implica elaborar un plan detallado de procesos para reunir datos con un propósito específico. Este plan sirve para indicar cuáles son las fuentes de donde se obtiene la información, donde se localizan tales fuentes, con qué medio se recolecta los datos y de qué manera se los analiza.

Plan para la recolección de la información:

Fuente: Estudiantes del curso propedéutico

Localización: Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Guayaquil

Método de recolección: Entrevistas, utilizando encuestas

Instrumento para la recolección: matriz de datos

Procesamiento y análisis

El procesamiento y análisis de los datos (elaboración de los datos recogidos) es la etapa final del método estadístico de esta investigación. Una vez compilados los datos es necesario procesarlos, elaborarlos, analizarlos, evaluarlos e interpretarlos. Este procesamiento se lo hace con el programa estadístico SPss.

La población objeto de estudio son los estudiantes que ingresan al curso propedéutico cuya edad fluctúan entre los 17 a 22 años. Claro está que en la muestra hay ciertas excepciones. En este análisis se demuestra en forma clara y precisa la cantidad de la muestra seleccionada de una población. También se indica el porcentaje de las preguntas que se efectúan en las encuestas y que en este caso són 10 para docentes ,175 para estudiantes y 1 autoridad.

Etapas de este proceso

- ✓ Organización
- ✓ Resumen
- ✓ Presentación

Características de la organización

- ✓ Revisión y organización de la Información
- ✓ Clasificación y compilación de los datos.
- ✓ Presentación mediante gráficos y tablas

Criterios para elaborar la propuesta

Primer criterio: Propósito positivo de la propuesta ya que no solo basta con plantear, informar o teorizar.

Segundo criterio: Carácter inquisitivo de la propuesta, ya que busca la respuesta a determinadas preguntas que el investigador se hace en función a la problemática a solucionar.

Tercer criterio: Argumento de la propuesta, ya que debe ser específica en donde debe ser planteada como un argumento de convencimiento al lector. É

Esto quiere decir que no se trata de una preocupación técnica, ni de demostrar el dominio del tema ni que el docente lo vive en carne propia. Se trata de enfocar la propuesta como un trabajo que no se ha tomado en cuenta, como algo nuevo de interés común, o dar en si nueva luz, con el objetivo de dar nuevas respuestas que aportan al conocimiento científico y académico para mejorar la didáctica y producir aprendizajes significativos

En resumen, la propuesta presenta en forma ordenada un argumento con el principal objetivo de convencer al juez académico que lee(lector), de disuadirlo de que el proyecto es factible de realizarse, que responde a preocupaciones y preguntas legítimas y que además busca lograr una aportación en el tema o problemática escogidas.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La encuesta fue el instrumento que se aplicó en la presente investigación. Esta encuesta recoge información de una muestra que es una porción de la población bajo estudio que en número de 186 encuestados se consideró a 1 autoridad a 10 docentes y a 175 estudiantes.

Esta encuesta tiene como objetivo conocer la opinión y criterio del personal involucrado en el curso propedéutico sobre estrategias de enseñanzas, modelos constructivistas, aprendizajes significativos, sobre el diseño de una guía didáctica y de esta manera tener la certeza que se aportará positivamente al desarrollo académico en la asignatura de Química.

Cesar Augusto Bernal (2000) expresa en su obra, Metodología de la investigación que la encuesta es:

“El conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios para alcanzar los objetivos del proyecto de investigación; es un plan formal para recabar información de la unidad de análisis objeto de estudio y centro del problema de investigación” (p.222)

El modelo de la encuesta que se elaboró se encuentra en el anexo 1, dirigida a Directivo, Docentes y estudiantes del curso propedéutico de la Facultad de Medicina de la Universidad de Guayaquil, de la misma manera se encuentra el diseño de este instrumento validado por 5 magister relacionados con el tema propuesto y con la docencia universitaria.

ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A DIRECTIVOS, DOCENTES Y ESTUDIANTES DEL CURSO PROPEDÉUTICO DE MEDICINA
CUADRO N°5

1. CONDICIÓN DEL INFORMANTE				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Autoridad	1	1%	1%
	Docente	10	5%	6%
	Estudiante	175	94%	100%
	Otros			
	Total	186	100%	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador



GRÁFICO N°1

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

1 de las **186** personas encuestadas representa a la **autoridad**. Luego **10** corresponde a los **docentes** que participaron en el curso propedéutico dictando la cátedra de Química y finalmente **175** de las restantes corresponden a los **estudiantes** que culminaron el curso propedéutico.

El gráfico indica que el **1%** de los encuestados corresponde a la **autoridad del curso propedéutico**. El **5%** corresponde a los **docentes de química** y el **94%** de los encuestados corresponde a los **estudiantes** que culminaron el curso propedéutico en Medicina.

CUADRO N°6

2.- Edad				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	16 – 20	143	76,88	76,88
	21 – 26	27	14,52	91,40
	27 – 32	6	3,23	94,62
	33 – 38	4	2,15	96,77
	39 – 44	1	0,54	97,31
	45 – 50	3	1,61	98,92
	51 – mas	2	1,08	100,00
	Total	186	100,00	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

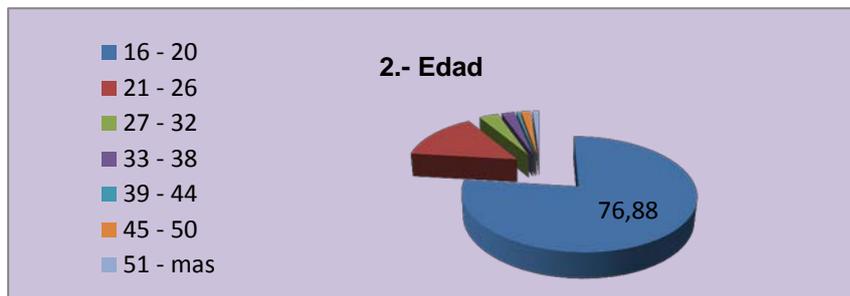


GRÁFICO N°2:

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

Ésto implica que **76.88%** de los encuestados tienen una edad comprendida entre los **16 a 20 años**, el **14.52%** entre los **21 a 26 años**, el **3.23%** entre los **27 a 32 años**, el **2.15%** entre los **33 a 38 años**, el **0.54%** entre los **39 a 44 años**. **1.61%** entre los **45 a 50 años** y el **1.08%** de **55 años a más**.

CUADRO N°7

3.- Género				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Masculino	104	55,9	55,9
	Femenino	82	44,1	100,0
		186	100,0	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

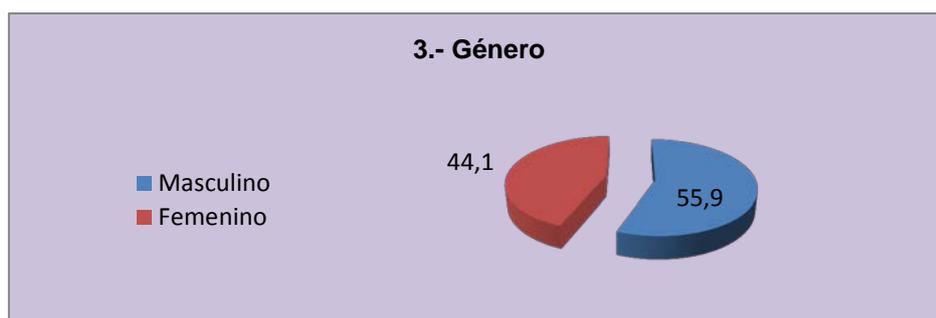


GRÁFICO N°3

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

104 de los 186 encuestados son del **sexo masculino** y **82 del femenino**. El gráfico demuestra que el **55.9 %** de los encuestados corresponde al **sexo masculino** y el **44.1%** de los encuestados al **femenino**

CUADRO N°8

4. ¿Usted conoce acerca de estrategias de aprendizaje?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mucho	60	32,26	32,26
	Poco	89	47,85	80,11
	Muy poco	28	15,05	95,16
	Nada	9	4,84	100,00
	Total	186	100,00	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

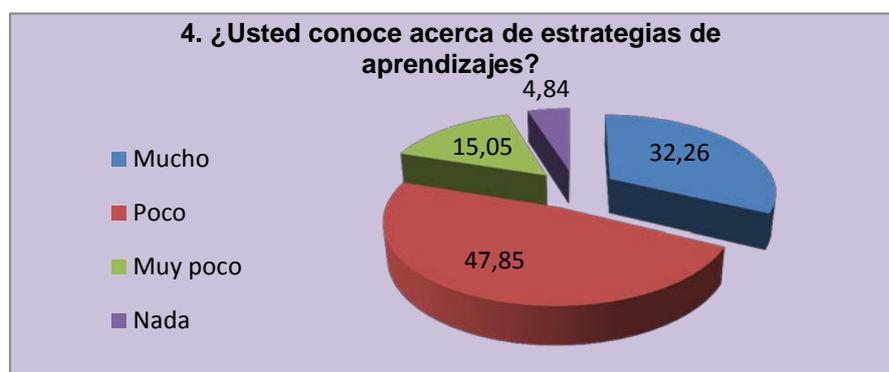


GRÁFICO N°4

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

El gráfico indica que el **32.26%** de los 186 encuestados contesta que **mucho** conocen de estrategias de aprendizajes, **47.85% poco** conocen, **15.05% muy poco**, y el **4.84%** responde que **nada** conocen de estrategias de aprendizaje.

CUADRO N°9

Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente de acuerdo	84	45,2	45,16
	De acuerdo	94	50,5	95,70
	En desacuerdo	7	3,8	99,46
	Totalmente en desacuerdo	1	0,54	100,00
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador



GRÁFICO N°5

Fuente: Escuela de medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

El gráfico indica que el **45.16%** de los 186 encuestados está **totalmente de acuerdo** en que se lograría una excelencia académica si se estableciera al constructivismo como estrategia metodológica para el aprendizaje de los estudiantes del curso propedéutico, el **50.5%** está **de acuerdo**, el **3.8%** está en **desacuerdo** y el **0.54%** en **total desacuerdo**.

CUADRO 10

6.- ¿Es pertinente proponer como estrategia del aprendizaje la metodología constructivista en la asignatura de Química impartida en el curso propedéutico?				
		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente de acuerdo	77	41,4	41,4
	De acuerdo	92	49,5	90,9
	En desacuerdo	15	8,1	98,9
	Totalmente en desacuerdo	2	1,1	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador



GRÁFICO N°6:

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

El gráfico indica que el **41.4%** de los 186 encuestados está **totalmente de acuerdo** en proponer al constructivismo como estrategia metodológica en la asignatura de Química impartida en el curso propedéutico, **49.5%** está **de acuerdo**, **8.1%** está **en desacuerdo** y el **1.1%** está **en total desacuerdo**.

CUADRO 11

7.- ¿Debe el docente de la asignatura de Química explicar sus clases utilizando estrategias metodológicas constructivistas?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente de acuerdo	99	53,2	53,2
	De acuerdo	77	41,4	94,6
	En desacuerdo	10	5,4	100,0
	Totalmente en desacuerdo	0	-	
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador



GRÁFICO 7:

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

En el cuadro 11 se observa que **99 de los 186** encuestados están **totalmente de acuerdo** que el docente de química debe impartir sus clases utilizando el modelo constructivista, **77** de los encuestados están **de acuerdo**, **10** están en **desacuerdo** y **nadie** está en **total desacuerdo**.

CUADRO 12

8.- ¿Cree usted que si se aplicara estrategias metodológicas constructivistas en la asignatura de Química mejoraría el rendimiento académico de los estudiantes?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente de acuerdo	96	51,6	51,6
	De acuerdo	76	40,9	92,5
	En desacuerdo	13	7,0	99,5
	Totalmente en desacuerdo	1	0,5	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

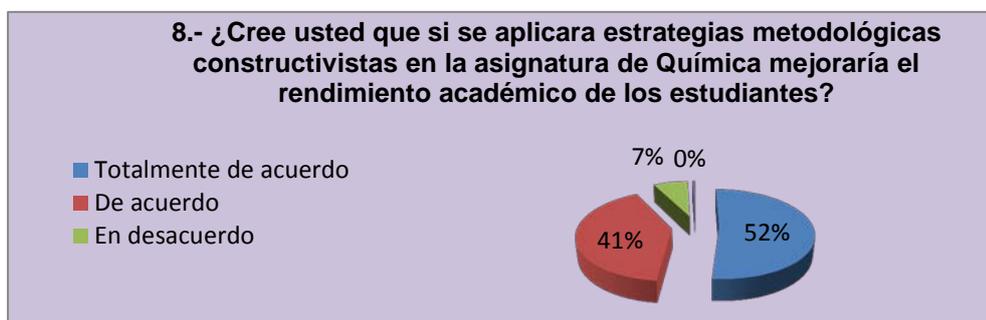


GRÁFICO N°8

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

96 de los **186** encuestados están totalmente de acuerdo que mejoraría el rendimiento académico de los estudiantes si se aplicara estrategias metodológicas constructivistas, **76** están **de acuerdo**, **13** están en **desacuerdo** y **1** está en **total desacuerdo**.

CUADRO 13

9.- ¿Se evitaría un aprendizaje receptivo, memorista, autónomo y mecánico si se utilizara estrategias metodológicas constructivistas?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente de acuerdo	89	47,8	47,8
	De acuerdo	68	36,6	84,4
	En desacuerdo	26	14,0	98,4
	Totalmente en desacuerdo	3	1,6	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador



GRÁFICO 9

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

89 de los 186 encuestados están **totalmente de acuerdo** en que si se utilizara estrategias metodológicas constructivistas se evitaría un aprendizaje receptivo, memorista, autónomo y mecánico, **68** están **de acuerdo**, **26** están **en desacuerdo** y **3** están en **total desacuerdo**.

CUADRO 14

10.- ¿Los estudiantes que ingresan al curso propedéutico de la Facultad de Medicina presentan dificultades en sus aprendizajes ya que no son significativos, por falencias académicas del nivel medio?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente de acuerdo	70	37,6	37,6
	De acuerdo	93	50,0	87,6
	En desacuerdo	17	9,1	96,8
	Totalmente en desacuerdo	6	3,2	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador



GRÁFICO N°10

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

70 de los 186 encuestados están **totalmente de acuerdo** en que los estudiantes que ingresan al curso propedéutico en la Facultad de Medicina presentan dificultad por falencias académicas acarreadas en el nivel medio, **93** están **de acuerdo**, **17** están **en desacuerdo** y **6** están en **total desacuerdo**.

CUADRO 15

11.- ¿Si se elaborara aprendizajes significativos aplicando estrategias metodológicas constructivistas mejoraría el rendimiento académico?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente de acuerdo	74	39,8	39,8
	De acuerdo	102	54,8	94,6
	En desacuerdo	10	5,4	100,0
	Totalmente en desacuerdo	0	-	
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador



GRÁFICO 11

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

74 de los **186** encuestados están **totalmente de acuerdo** en que mejoraría el rendimiento académico si se lograra aprendizajes significativos aplicando estrategias metodológicas constructivistas, **102** están **de acuerdo**, **10** están **en desacuerdo** y ninguno está en total desacuerdo.

CUADRO 16

12.- ¿Considera usted que se facilitaría el aprendizaje de Química, si el docente usara como herramienta recursos tecnológicos como internet, proyector y laboratorio?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente de acuerdo	106	57,0	57,0
	De acuerdo	74	39,8	96,8
	En desacuerdo	4	2,2	98,9
	Totalmente en desacuerdo	2	1,1	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

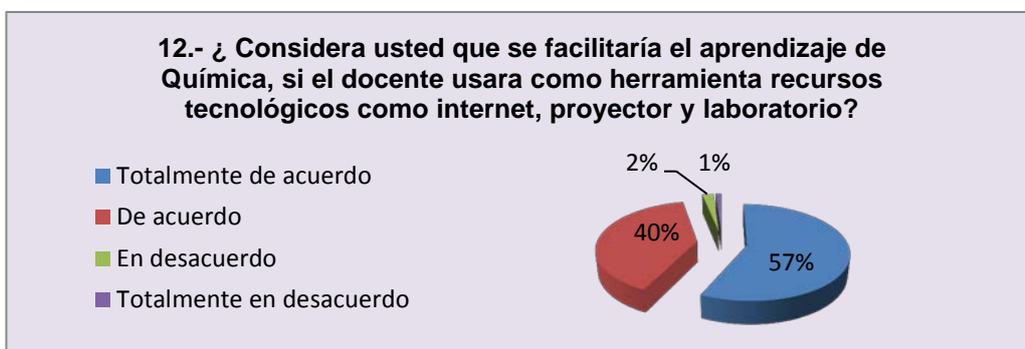


GRÁFICO N°12

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

106 de los **186** encuestados están **totalmente de acuerdo** en que se facilitaría el aprendizaje de química si el docente usara como herramienta recursos tecnológicos como internet, proyector y laboratorio, **74** están **de acuerdo**, **4** están **en desacuerdo** y **2** están en **total desacuerdo**.

CUADRO 17

13.- ¿Sería pertinente que los docentes propongan en su labor docente estrategias de aprendizaje de acuerdo a los nuevos avances científicos?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente de acuerdo	104	55,9	55,9
	De acuerdo	70	37,6	93,5
	En desacuerdo	10	5,4	98,9
	Totalmente en desacuerdo	2	1,1	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador



GRÁFICO 13

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

104 de los 186 encuestados están **totalmente de acuerdo** en que los docentes propongan en su labor estrategias de aprendizajes de acuerdo a los nuevos avances científicos, **70 están de acuerdo**, **10** están en **desacuerdo** y **2** están en **total desacuerdo**.

CUADRO 18

14.- ¿Si se relacionaran los conocimientos previos que traen los estudiantes con el proceso de aprendizaje que imparte el docente en el curso propedéutico en Química mejoraría su entendimiento?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente de acuerdo	103	55,4	55,4
	De acuerdo	69	37,1	92,5
	En desacuerdo	10	5,4	97,8
	Totalmente en desacuerdo	4	2,2	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador



GRÁFICO 14

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

103 de los 186 encuestados están **totalmente de acuerdo** en que mejorarían su entendimiento si el docente en el curso propedéutico relacionara los conocimientos previos que traen los estudiantes con el proceso de aprendizaje que se imparte, **69 están de acuerdo**, **10** están en **desacuerdo** y **4** están en **total desacuerdo**.

CUADRO 19

15.- ¿Influenciaría positivamente una guía didáctica en Química cuyos contenidos didácticos estén de acuerdo al nivel medio para el aprendizaje de los estudiantes del curso propedéutico?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente de acuerdo	102	54,8	54,8
	De acuerdo	78	41,9	96,8
	En desacuerdo	5	2,7	99,5
	Totalmente en desacuerdo	1	0,5	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

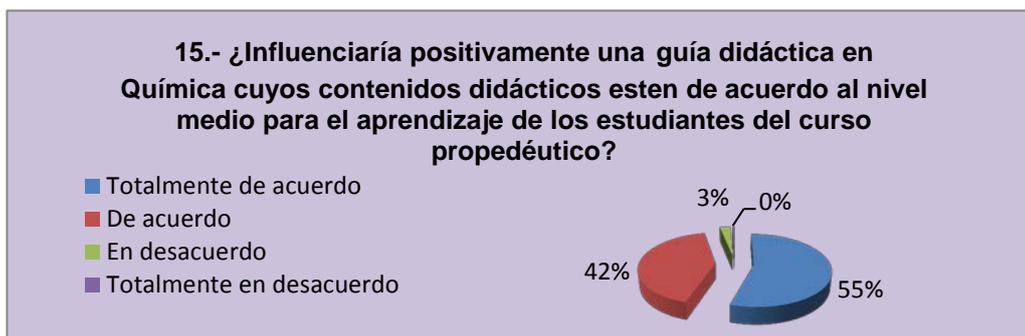


GRÁFICO 15

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

102 de los 186 encuestados están **totalmente de acuerdo** en que influenciaría positivamente una guía didáctica en Química cuyos contenidos estén de acuerdo al nivel medio para el aprendizaje de los estudiantes del curso propedéutico, **78** están **de acuerdo**, **5** están **en desacuerdo**, **1** está en **total desacuerdo**.

CUADRO 20

16.- ¿El diseño de una guía didáctica con estrategias metodológicas constructivistas de aprendizajes permitiría a los estudiantes del propedéutico asimilar los contenidos de la Química?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente de acuerdo	90	48,4	48,4
	De acuerdo	90	48,4	96,8
	En desacuerdo	5	2,7	99,5
	Totalmente en desacuerdo	1	0,5	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

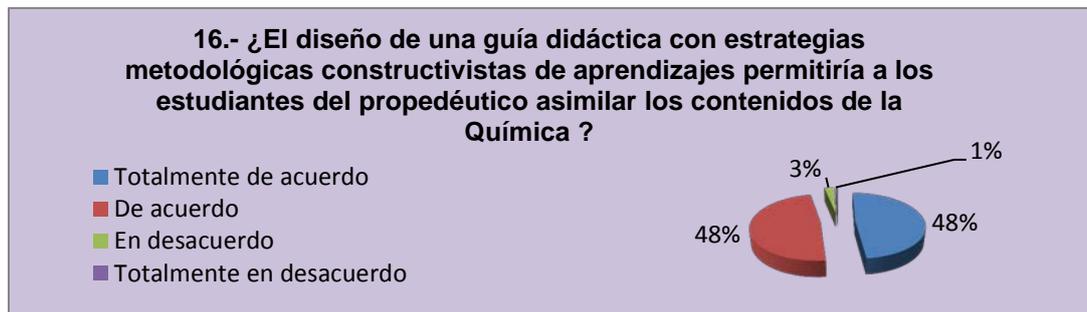


GRÁFICO 16

Fuente: Escuela de medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

90 de los 186 encuestados están **totalmente de acuerdo** en que asimilarían los contenidos de Química los estudiantes del propedéutico si se diseñara una guía didáctica con estrategias metodológicas constructivistas, **90 están de acuerdo**, **5** están en **desacuerdo** y **1** está en **total desacuerdo**.

CUADRO 21

17.- ¿Cree usted que la metodología utilizada actualmente en Química respecto a proporcionar información vía electrónica o por folletos por los docentes de la Facultad de Medicina sería la adecuada?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente de acuerdo	63	33,9	33,9
	De acuerdo	93	50,0	83,9
	En desacuerdo	21	11,3	95,2
	Totalmente en desacuerdo	9	4,8	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador



GRÁFICO 17

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

63 de los 186 encuestados están **totalmente de acuerdo** en que **es adecuada** la metodología utilizada actualmente en Química por los docentes de la Facultad de Medicina en proporcionar información vía electrónica o por folletos. **93** están **de acuerdo**, **21** están en **desacuerdo** y **9** están en **total desacuerdo**.

CUADRO 22

18.- ¿Si se propusiera una guía didáctica con temas anexados a los estudios secundarios de bachillerato motivaría a los estudiantes a lograr aprendizajes significativos?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente de acuerdo	72	38,7	38,7
	De acuerdo	93	50,0	88,7
	En desacuerdo	20	10,8	99,5
	Totalmente en desacuerdo	1	0,5	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

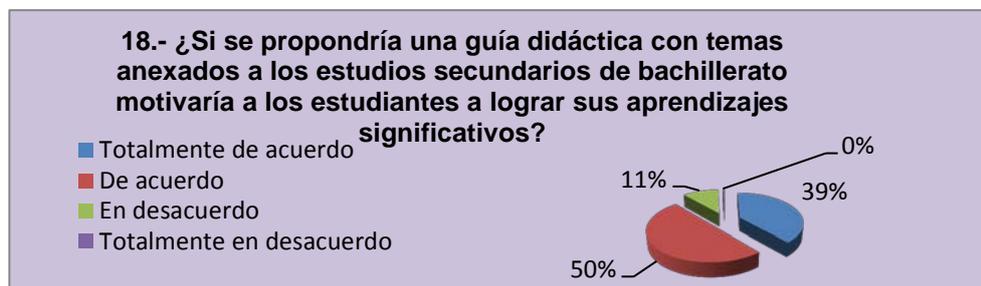


GRÁFICO 18

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

72 de los 186 encuestados están **totalmente de acuerdo** que los aprendizajes significativos mejorarían si se motivaran a los estudiantes con una guía didáctica con temas anexados a los estudios secundarios de bachillerato, **93 están de acuerdo**, **20** están en **desacuerdo** y **1** está en **total desacuerdo**.

CUADRO 23

19.- ¿Considera usted que sería útil una guía didáctica con un contenido de conceptos claros y estratégicos para la labor docente en el curso propedéutico en la Facultad de Medicina?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente de acuerdo	89	47,8	47,8
	De acuerdo	78	41,9	89,8
	En desacuerdo	12	6,5	96,2
	Totalmente en desacuerdo	7	3,8	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

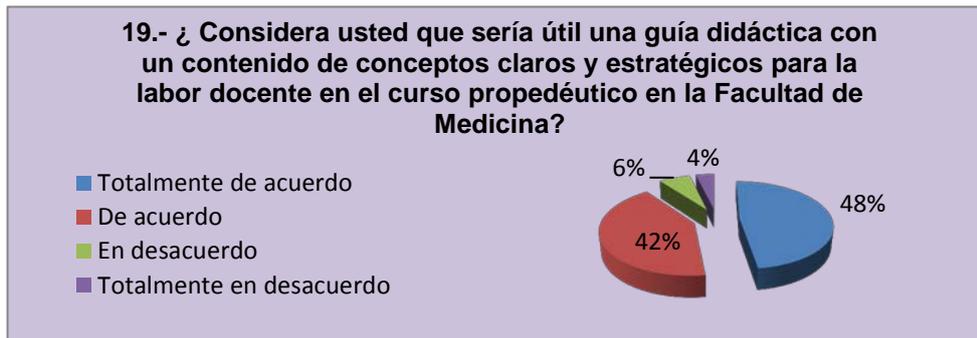


GRÁFICO 19

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

89 de los 186 encuestados están **totalmente de acuerdo** en que sería útil una guía didáctica con un contenido de conceptos claros y estratégicos para la labor docente en el curso propedéutico en la Facultad de Medicina, **78** están **de acuerdo**, **12** están en **desacuerdo** y **7** están en **total desacuerdo**.

CUADRO 24

20.- ¿Se ha capacitado al personal docente sobre el manejo de estrategias metodológicas con aprendizajes significativos para un mejor desempeño en su labor?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Siempre	45	24,2	24,2
	Casi Siempre	55	29,6	53,8
	Ocasionalmente	70	37,6	91,4
	Nunca	16	8,6	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador



GRÁFICO 20

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

En el gráfico se observa que el **24.2%** de los 186 encuestados opina que **siempre** se ha capacitado al docente, **29.6%** que **casi siempre** **37.6%** que ha sido **ocasionalmente** la capacitación y el **8.6%** afirma que **nunca** se lo ha hecho.

CUADRO 25

21.- ¿Considera usted que los temas de la asignatura de Química tratados en el curso propedéutico son significativos?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mucho	80	43,0	43,0
	Poco	76	40,9	83,9
	Muy poco	27	14,5	98,4
	Nada	3	1,6	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador



GRÁFICO 21

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

80 de los 186 encuestados consideran que son **muy** significativos los temas tratados en la asignatura de Química del curso propedéutico, **76** consideran que son **poco** significativos, **27 muy poco** significativos y **3** son nada significativos.

CUADRO 26

22.- ¿Considera usted que los contenidos de la asignatura de Química impartidos en el curso propedéutico se relacionan con los conocimientos previos que traen los estudiantes del nivel medio?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mucho	72	38,7	38,7
	Poco	67	36,0	74,7
	Muy poco	35	18,8	93,5
	Nada	12	6,5	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador



GRÁFICO 22

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

72 de los 182 encuestados considera que hay **mucha** relación entre los contenidos de la asignatura de Química impartida en el curso propedéutico con los conocimientos previos que traen los estudiantes del nivel medio, **67** considera que hay **poca** relación, **35** dice que hay **muy poca** relación y **12** opina que no hay **nada** de relación.

CUADRO 27

23.- ¿Conoce usted el diseño micro curricular de la asignatura de Química que se imparte en el nivel medio?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mucho	48	25,8	25,8
	Poco	68	36,6	62,4
	Muy poco	18	9,7	72,0
	Nada	52	28,0	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador



GRÁFICO 23

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

48 de 186 encuestados indican que conocen **mucho** el diseño micro curricular de la asignatura de Química que se imparte en el nivel medio, **68 poco** conocen este diseño, **18 muy poco** conocen este diseño y **52 no conocen** este diseño.

CUADRO 28

24.- ¿Conoce usted el diseño micro curricular de la asignatura de Bioquímica que se imparte en la carrera de Medicina?				
		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mucho	35	18,8	18,8
	Poco	57	30,6	49,5
	Muy poco	31	16,7	66,1
	Nada	63	33,9	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

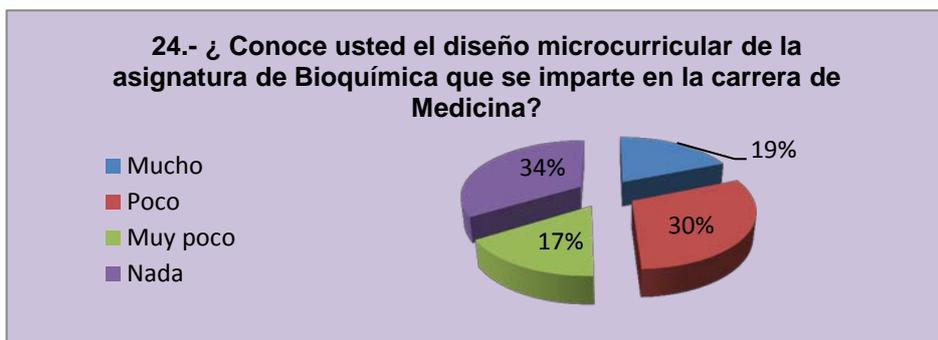


GRÁFICO 24

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

35 de 186 encuestados indican que conocen **mucho** el diseño micro curricular de la asignatura de Bioquímica que se imparte en la carrera de Medicina, **57 poco** conocen este diseño, **31 muy poco** conocen este diseño y **63 no lo conocen**.

CUADRO 29

25.- ¿Considera usted que el curso propedéutico sea sólo de nivelación para equilibrar el nivel de conocimiento del estudiante?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente de acuerdo	70	37,6	37,6
	De acuerdo	55	29,6	67,2
	En desacuerdo	38	20,4	87,6
	Totalmente en desacuerdo	23	12,4	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador



GRÁFICO 25

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

70 de 186 encuestados indican que están totalmente de acuerdo en que el curso propedéutico sea sólo de nivelación para equilibrar el nivel de conocimiento del estudiante, **55** están **de acuerdo**, **38** están **en desacuerdo** y **23** están **en total desacuerdo** en que este curso sea sólo de nivelación.

CUADRO 30

Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Siempre	89	47,8	47,8
	Casi siempre	62	33,3	81,2
	Ocasionalmente	21	11,3	92,5
	Nunca	14	7,5	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

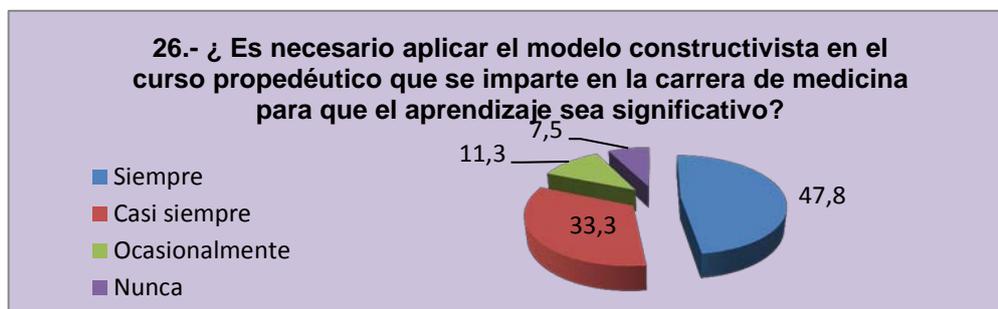


GRÁFICO 26

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

89 de 186 encuestados indican que **siempre** será necesario aplicar el modelo constructivista en el curso propedéutico de Medicina para que el aprendizaje sea significativo, **62 casi siempre**, **21 ocasionalmente** y **14 nunca**.

CUADRO 31

27.- ¿Es considerable el grado de aceptación del estudiante frente a una nueva guía didáctica en Química?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mucho	102	54,8	54,8
	Poco	57	30,6	85,5
	Muy poco	24	12,9	98,4
	Nada	3	1,6	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

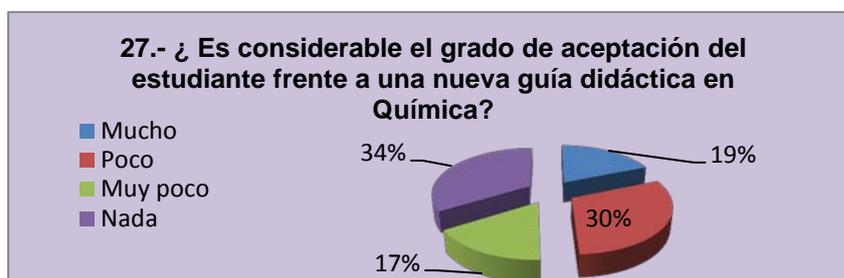


GRÁFICO 27

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

102 de 186 encuestados indican que mucho sería el grado aceptación de una guía didáctica en química, **57** indica que **poco**, **24 muy poco** y **3** indica **que no** habría aceptación.

CUADRO 32

28.- ¿Actualmente en la Facultad de Medicina se utiliza una guía didáctica en Química para impartir las clases en el curso propedéutico?				
		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	82	44,1	44,1
	No	104	55,9	100,0
	total	186	100,0	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

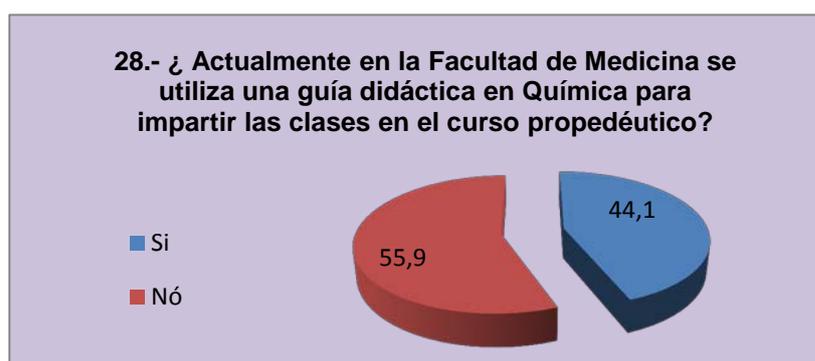


GRÁFICO 28

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

82 de 186 encuestados indican **que si** hay actualmente en la Facultad de Medicina una guía didáctica en Química para impartir las clases en el curso propedéutico, **104** encuestados indican **que no** existe esta guía.

CUADRO 33

29.- ¿Considera usted que la falta de una guía didáctica traería como consecuencia deficiencias académicas en el aprendizaje del estudiante?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mucho	91	48,9	48,9
	Poco	69	37,1	86,0
	Muy poco	22	11,8	97,8
	Nada	4	2,2	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador



GRÁFICO 29

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

91 de 186 encuestados indican que mucha sería la deficiencia académica en el aprendizaje del estudiante por la falta de una guía didáctica, **69** indica que **poca** sería la deficiencia, **22 muy poca** la deficiencia y **4** indica **que no** habría deficiencia académica.

CUADRO 34

30.- ¿Se cumpliría el objetivo general de esta investigación si el 50% de los estudiantes del curso propedéutico en Química conocieran la guía didáctica propuesta?				
Clases		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mucho	90	48,4	48,4
	Poco	70	37,6	86,0
	Muy poco	18	9,7	95,7
	Nada	8	4,3	100,0
	Total	186	100,0	

Fuente: Escuela de medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador



GRÁFICO 30

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Análisis e interpretación de los resultados

90 de 186 encuestados indican que mucho respecto a que se cumpliría el objetivo general de esta investigación si el 50% de los estudiantes del curso propedéutico en química conocieran la guía didáctica propuesta, **70** indica que **poco**, **18 muy poco** y **8** indica que **no** se cumplirían.

PRUEBAS DE HIPÓTESIS

HIPÓTESIS N#1

Las preguntas 11, 20, 21 y 26 se relacionan con la hipótesis 1

CUADRO 35

Si los estudiantes aplicaran estrategias metodológicas constructivistas lograrían aprendizajes significativos				
PREGUNTAS		Totalmente de acuerdo y de acuerdo	En desacuerdo y totalmente en desacuerdo	total
Válidos	11	94,60	5.4	100
	20	53,80	46.2	100
	21	83,90	16.1	100
	26	81,10	18.8	100
	SUMA	313.4	86.5	
	PROMEDIO	78,35	21,63	100

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador



GRÁFICO 31

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

El **78.35%** de los encuestados están totalmente de acuerdo y de acuerdo en que si se utilizara la metodología constructivista los estudiantes lograrían aprendizajes significativos, en cambio; el **21.63%** de los encuestados no lo considera así.

HIPÓTESIS 2

CUADRO 36

Si los estudiantes cambian su estilo de aprendizaje tradicional aplicando estrategias metodológicas constructivista mejorarán su proceso académico.				
PREGUNTAS		Totalmente de acuerdo y de acuerdo	En desacuerdo y totalmente en desacuerdo	total
Válidos	8	92,50	7,5	100,00
	9	84,40	15,6	100,00
	11	94,60	5,4	100,00
	SUMA	271,50	28,5	
	PROMEDIO	90,50	9,50	100,00

Fuente: Escuela de medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador



GRÁFICO 32

Fuente: Escuela de medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Las preguntas 8, 9 y 11 se relacionan con la hipótesis 2. Tabulando estas tres preguntas se deduce que el **90.50%** de los encuestados está totalmente de acuerdo y de acuerdo en que los estudiantes mejorarían su proceso académico si cambian su estilo de aprendizaje tradicional aplicando estrategias metodológicas constructivistas, el **9.50%** no lo considera así.

HIPÓTESIS 3

CUADRO 37

Si la asignatura de Química se enfoca con estrategias metodológicas constructivistas se lograría un aprendizaje significativo en los estudiantes				
PREGUNTAS		Totalmente de acuerdo y de acuerdo	En desacuerdo y totalmente en desacuerdo	total
Válidos	5	95,70	4,3	100,00
	6	90,90	9,1	100,00
	SUMA	186,60	13,4	
	PROMEDIO	93,30	6,70	100,00

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador



GRÁFICO 33

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

La pregunta 5 y 6 se relacionan con la hipótesis 3. Tabulando estas dos preguntas se deduce que el **93.30%** están de acuerdo y totalmente de acuerdo en que se lograría aprendizajes significativos en los estudiantes si la asignatura de Química se la enfocara con estrategias metodológicas constructivistas y el **6.7%** no lo considera así.

HIPÓTESIS 4

CUADRO 38

Si el 50 % de los estudiantes conoce la guía didáctica para la asignatura de Química de esta investigación se cumpliría el objetivo general.				
PREGUNTAS		Totalmente de acuerdo y de acuerdo	En desacuerdo y totalmente en desacuerdo	total
Válidos	15	96,80	3,2	100,00
	16	96,80	3,2	100,00
	18	88,70	11,3	100,00
	19	95,70	4,3	100,00
	27	85,50	14,5	100,00
	29	86,00	14	100,00
	30	86,00	14	100,00
	SUMA	635,50	64,5	700,00
	PROMEDIO	90,79	9,21	100,00

Fuente: Escuela de Medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

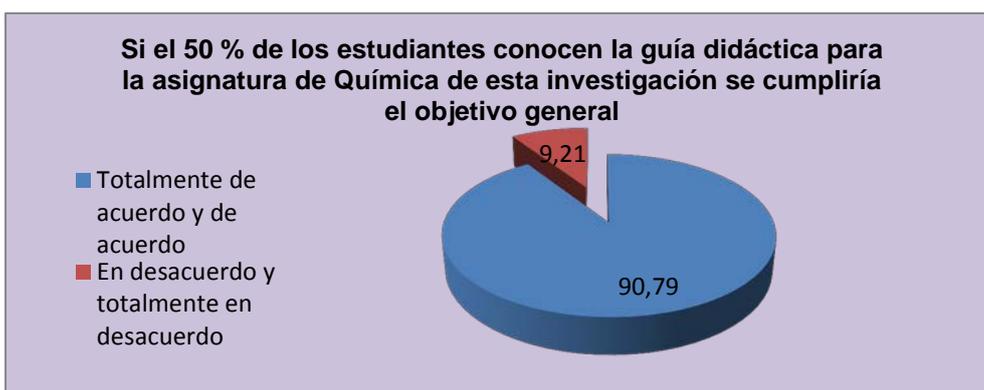


GRÁFICO 34

Fuente: Escuela de medicina Facultad de CCMM

Elaboración: Investigador

Las preguntas 15, 16, 18, 19, 27, 29, 30 se relacionan con la hipótesis 4. Tabulando estas 7 preguntas se deduce que el **90.79%** está de acuerdo y totalmente de acuerdo en que se cumpliría el objetivo general de esta investigación si el 50% de los estudiantes conocieran la guía didáctica. En cambio el **9.21%** no lo considera así.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez efectuado el análisis e interpretación de los cuadros y gráficos estadísticos se concluye que la enseñanza que imparte el docente debe cambiar de lo tradicional a lo práctico, que los métodos de enseñanza se los haga con el enfoque constructivista. Siendo este enfoque la estrategia metodológica adecuada para que los aprendizajes sean significativos sobre todo en el curso propedéutico en la asignatura de Química que se imparte en la facultad de Medicina.

Se debe indicar que los contenidos académicos de Química del curso propedéutico de Medicina deben nivelar los conocimientos que los estudiantes traen en su bachillerato pero relacionándolo con la Bioquímica que se da en la Escuela de Medicina.

Cabe mencionar que es elevado el nivel de aceptación de una guía didáctica, por lo que se propone esta guía con contenidos que enlace los contenidos de Química de Bachillerato con los de Bioquímica del nivel superior.

A continuación se detalla las conclusiones de cada una de las preguntas elaboradas en el instrumento de esta investigación

Pregunta 1.- 1 de las **186** personas encuestadas representa a la **autoridad**. Luego **10** corresponde a los **docentes** que participaron en el curso propedéutico dictando la cátedra de Química y finalmente **175** de las restantes corresponde a los **estudiantes** que culminaron el curso propedéutico. Cabe indicar que estos alumnos fueron seleccionados por la Senescyt.

Ésto implica que 6% de los encuestados representa a las autoridades que corresponde al coordinador y al cuerpo docente y el 94% representa a los estudiantes

Pregunta 2.- 143 de los 186 encuestados tienen una edad comprendida entre los 16 a 20 años, 27 tienen una edad entre los 21 a 26 años. 6 tienen una edad entre los 27 a 32 años. 4 tienen una edad entre los 33 a 38 años, 1 de 39 a 44 años, 3 entre los 45 a 50 años y 2 tienen una edad de 51 años a más.

Ésto implica que el 76.88% de los encuestados corresponde a jóvenes ya que su edad fluctúa entre los 16 a 20 años y justamente representa a los estudiantes que cursaron el propedéutico, el 14.52% es el porcentaje de adultos cuyas edades fluctúan entre los 21 a 26 años y el resto son mayores de 27 años en adelante que en general representan las edades del cuerpo docente y la autoridad.

Pregunta 3.- 104 de los 186 encuestados son del sexo masculino y 82 del sexo femenino. Por lo tanto fueron encuestados más varones que mujeres, aunque no existe una diferencia significativa entre ambos grupos.

Pregunta 4.- 60 de los 186 encuestados conocen mucho de estrategias de aprendizaje, 89 conocen poco, 28 muy poco conocen y 9 nada conocen de estrategias de aprendizaje.

Ésto indica que el 80.11% de los encuestados mucho conoce de estrategias de aprendizajes y el resto poco o nada conoce de estrategias de aprendizajes.

Pregunta 5.- 84 de los 186 encuestados están totalmente de acuerdo en que se lograría una excelencia académica si se estableciera al constructivismo como estrategia metodológica para el aprendizaje de los estudiantes del curso propedéutico. 94 están de acuerdo, 7 en desacuerdo y 1 está totalmente en desacuerdo.

El gráfico indica que el 45.16% de los encuestados está totalmente de acuerdo en que se lograría excelencia académica si se estableciera al constructivismo como estrategia metodológica para el aprendizaje de los estudiantes del curso propedéutico, el 50.5% está de acuerdo, el 3.8% está en desacuerdo y el 0.54% en total desacuerdo.

Pregunta 6.- 77 de los 186 encuestados están totalmente de acuerdo en proponer como estrategia del aprendizaje la metodología constructivista en la asignatura de Química del curso propedéutico, 92 están de acuerdo, 15 en desacuerdo y 2 en total desacuerdo.

Esto indica que el 90.9 % considera que se debe proponer la metodología constructivista como estrategia de aprendizaje de Química del curso propedéutico en Medicina.

Pregunta 7.- 99 de los 186 encuestados están totalmente de acuerdo en que el docente de Química debe impartir sus clases utilizando el modelo constructivista, 77 de los encuestados están de acuerdo, 10 están en desacuerdo y nadie está en total desacuerdo.

Esto indica que el 94.6% de los encuestados está totalmente de acuerdo en que el docente de Química debe impartir sus clases utilizando el modelo constructivista.

Pregunta 8.- 96 de los 186 encuestados están totalmente de acuerdo en que mejoraría el rendimiento académico de los estudiantes si se aplicara estrategias metodológicas constructivistas, 76 están de acuerdo, 13 están en desacuerdo y 1 está en total desacuerdo.

Esto implica que el 92.5% de los encuestados están totalmente de acuerdo en que el rendimiento académico mejoraría si los estudiantes aplicaran estrategias metodológicas constructivistas.

Pregunta 9.- 89 de los 186 encuestados están totalmente de acuerdo en que si se utilizara estrategias metodológicas constructivistas se evitaría un aprendizaje receptivo, memorista, autónomo y mecánico, 68 están de acuerdo, 26 están en desacuerdo y 3 están en total desacuerdo.

Ésto implica que el 84.4% de los encuestados coincide en que se evitaría un aprendizaje receptivo, memorista, autónomo y mecánico si se utilizara estrategias metodológicas constructivistas.

Pregunta 10.- 70 de los 186 encuestados están totalmente de acuerdo en que los estudiantes que ingresan al curso propedéutico en la Facultad de Medicina presentan dificultad por falencias académicas en el nivel medio, 93 están de acuerdo, 17 están en desacuerdo y 6 están en total desacuerdo.

Esto indica que el 87.6% de los encuestados está totalmente de acuerdo en que los estudiantes que ingresan al curso propedéutico en la Facultad de Medicina presenta dificultad por falencias académicas acarreadas en el nivel medio.

Pregunta 11.- 74 de los 186 encuestados están totalmente de acuerdo que mejoraría el rendimiento académico si se elaboraran aprendizajes significativos aplicando estrategias metodológicas constructivistas, 102 están de acuerdo, 10 están en desacuerdo y ninguno está en total desacuerdo.

Esto indica que el 94.65% de los encuestados considera en que mejoraría el rendimiento académico si se produjeran aprendizajes significativos aplicando estrategias metodológicas constructivistas.

Pregunta 12.- 106 de los 186 encuestados están totalmente de acuerdo en que se facilitaría el aprendizaje de química si el docente usa como herramienta recursos tecnológicos como internet, proyector y laboratorio, 74 están de acuerdo, 4 están en desacuerdo y 2 están en total desacuerdo.

Esto implica que el 96.8% de los encuestados está de acuerdo en que se facilitaría el aprendizaje de Química si el docente usa como herramienta recursos tecnológicos como internet, proyector y laboratorio.

Pregunta 13.- 104 de los 186 encuestados están totalmente de acuerdo en que los docentes propongan en su labor estrategias de aprendizaje que de acuerdo a los nuevos avances científicos, 70 están de acuerdo, 10 están en desacuerdo y 2 están en total desacuerdo.

Lo que indica que el 93.5% de los encuestados considera que los docentes propongan en su labor docente estrategias de aprendizaje que estén de acuerdo a los nuevos avances científicos.

Pregunta 14.- 103 de los 186 encuestados están **totalmente de acuerdo** en que mejorarían su entendimiento si el docente en el curso propedéutico relacionara los conocimientos previos que traen los estudiantes con el proceso de aprendizaje que se imparte, **69 están de acuerdo, 10** están en **desacuerdo** y **4** están en **total desacuerdo**.

Esto indica que el **55.4%** de los encuestados considera que mejoraría su entendimiento si el docente en el curso propedéutico relacionara los conocimientos previos que traen los estudiantes con el aprendizaje que se imparte,

Pregunta 15.- 102 de los 186 encuestados están totalmente de acuerdo en que influenciaría positivamente una guía didáctica en Química cuyos contenidos estén de acuerdo al nivel medio para el aprendizaje de los estudiantes del curso propedéutico, 78 están de acuerdo, 5 están en desacuerdo, 1 está en total desacuerdo.

Esto indica que el 96.7% de los encuestados considera que influenciaría positivamente una guía didáctica en Química cuyos contenidos estén de acuerdo al nivel medio para el aprendizaje de los estudiantes del curso propedéutico.

Pregunta 16.- 90 de los 186 encuestados están totalmente de acuerdo en que asimilarían los contenidos de Química los estudiantes del propedéutico si se diseñara una guía didáctica con estrategias metodológicas constructivistas, 90 están de acuerdo, 5 están en desacuerdo y 1 está en total desacuerdo.

Ésto indica que el 96.8% de los encuestados considera que si se diseñara una guía didáctica con estrategias metodológicas constructivistas permitiría a los estudiantes del curso propedéutico asimilar los contenidos de la Química.

Pregunta 17.- 63 de los 186 encuestados están totalmente de acuerdo en que es adecuada la metodología utilizada actualmente en la asignatura de Química por los docentes de la Facultad de Medicina respecto a proporcionar información vía electrónica o por folletos, 93 están de acuerdo, 21 están en desacuerdo y 9 están en total desacuerdo.

Ésto indica que el 83.9% de los encuestados considera que es adecuada la metodología utilizada actualmente en Química por los docentes de la Facultad de Medicina respecto a proporcionar información vía electrónica o por folletos, el 16.1% no está de acuerdo con esta estrategia.

Pregunta 18.- 72 de los 186 encuestados están totalmente de acuerdo en que los aprendizajes significativos mejorarían si se motivaran a los estudiantes con una guía didáctica con temas anexados a los estudios secundarios de Bachillerato, 93 están de acuerdo, 20 están en desacuerdo y 1 está en total desacuerdo.

Ésto indica que el 88.7% de los encuestados considera que se lograría los aprendizajes significativos si se motivara a los estudiantes con una guía didáctica con temas anexados a los estudios secundarios de Bachillerato.

Pregunta 19.- 89 de los 186 encuestados están totalmente de acuerdo en que sería útil una guía didáctica con un contenido de conceptos claros y estratégicos para la labor docente en el curso propedéutico en la Facultad de Medicina, 78 están de acuerdo, 12 están en desacuerdo y 7 están en total desacuerdo.

Esto indica que el 89.7% de los encuestados considera que sería útil una guía didáctica con un contenido de conceptos claros y estratégicos para la labor docente en el curso propedéutico en la Facultad de Medicina.

Pregunta 20.- 45 de los 186 encuestados opinan que siempre se ha capacitado al personal docente sobre el manejo de estrategias metodológicas con aprendizajes significativos para un mejor desempeño en su labor. 55 opinan casi siempre, que se ha capacitado al docente, 70 opinan que ocurre ocasionalmente la capacitación y 16 indican que nunca se ha capacitado.

Esto indica que el 67.2% de los encuestados opina que siempre se ha capacitado al docente.

Pregunta 21.- 80 de los 186 encuestados consideran que son muy significativos los temas tratados en la asignatura de Química del curso propedéutico, 76 consideran que son poco significativos, 27 muy poco significativos y 3 son nada significativos.

Esto indica que el 83.9% de los encuestados considera que son muy significativos los temas tratados en la asignatura de Química.

Pregunta 22.- 72 de los 182 encuestados considera que hay mucha relación entre los contenidos de la asignatura de Química impartida en el curso propedéutico con los conocimientos previos que traen los estudiantes del nivel medio, 67 considera que hay poca relación, 35 considera que hay muy poca relación y 12 considera que no hay nada de relación.

Ésto indica que hay un 74.7% de encuestados que considera que hay relación entre los contenidos de la asignatura de Química impartida en el curso propedéutico con los conocimientos previos que traen los estudiantes del nivel medio.

Pregunta 23.- 48 de 186 encuestados indican que conocen mucho el diseño micro curricular de la asignatura de Química que se imparte en el nivel medio, 68 poco conocen, 18 muy poco conocen este diseño y 52 no conocen.

Ésto indica que el 62.4% conoce sobre el diseño micro curricular de la asignatura de Química que se imparte en el nivel medio. El 37.6% poco o nada conoce este diseño.

Pregunta 24.- 35 de 186 encuestados indican que conocen mucho el diseño micro curricular de la asignatura de Bioquímica que se imparte en la carrera de Medicina, 57 poco conocen este diseño, 31 muy poco conocen este diseño y 63 no lo conocen.

Ésto indica que el 49.4% de los encuestados conoce mucho sobre el diseño micro curricular de la asignatura de bioquímica que se imparte en la carrera de Medicina y el 50.6% de los encuestados no conoce este diseño lo cual se sugiere que cada facultad de a conocer

Pregunta 25.- 70 de 186 encuestados indican que están totalmente de acuerdo en que el curso propedéutico sea sólo de nivelación para equilibrar el nivel de conocimiento del estudiante, 55 están de acuerdo, 38 están en desacuerdo y 23 están en total desacuerdo que este curso sea sólo de nivelación.

Ésto indica que el 67.2% de los encuestados considera que el curso propedéutico sea sólo de nivelación para equilibrar el nivel de conocimiento del estudiante. Se considera al respecto que este será el objetivo de todo curso propedéutico de nivelar conocimientos ya que esta es una problemática que tiene la Universidad.

Pregunta 26.- 89 de 186 encuestados indican que siempre será necesario aplicar el modelo constructivista en el curso propedéutico de medicina para que el aprendizaje sea significativo, 62 casi siempre, 21 ocasionalmente y 14 nunca.

Esto equivale a que el 81.1% de los encuestados considera que siempre será necesario aplicar el modelo constructivista en el curso propedéutico de medicina para que el aprendizaje sea significativo.

Pregunta 27.- 102 de 186 encuestados indican que mucha es la aceptación de una guía didáctica en Química, 57 indica que es poca la aceptación, 24 muy poca la aceptación y 3 indica que no habría aceptación.

Esto implica que el 85.4% de los encuestados indica que es unánime la aceptación de una guía didáctica en Química.

Pregunta 28.- 82 de 186 encuestados indican que si hay actualmente en la Facultad de Medicina una guía didáctica en Química para impartir las clases en el curso propedéutico, 104 encuestados indican que no existe esta guía.

Ésto implica que el 44.1% de los encuestados indica que si hay actualmente en la Facultad de Medicina una guía didáctica en Química para impartir las clases en el curso propedéutico, el 55.9% de los encuestados indica que no existe esta guía.

Con respecto a esta pregunta el estudiante no tiene claro a que se refiere una guía didáctica, muchas veces concibe a la guía como algún folleto, copias, archivo, entre otros.

Pregunta 29.- 91 de 186 encuestados indican que mucha es la deficiencia académica en el aprendizaje del estudiante por la falta de una guía didáctica, , 69 indica que poca sería la deficiencia, 22 muy poca la deficiencia y 4 indica que no habría deficiencia académica.

Ésto implica que el 86% de los encuestados considera que es mucha la deficiencia académica en el aprendizaje del estudiante por la falta de una guía didáctica en Química.

Pregunta 30.- 90 de 186 encuestados indican que mucho respecto a que se cumplirías el objetivo general de esta investigación si el 50% de los estudiantes del curso propedéutico en Química conocieran la guía didáctica propuesta, 70 indica que poco se estaría cumpliendo, 18 muy poco y 8 indica que no se cumpliría.

Ésto implica que el 86% de los encuestados indica que mucho respecto a que se estaría cumpliendo el objetivo general de esta investigación si el 50% de los estudiantes del curso propedéutico en Química conocieran la guía didáctica propuesta.

RECOMENDACIONES

De acuerdo al análisis de cada una de las preguntas de la encuesta se recomienda los siguientes aspectos para que tomen en cuenta los organismos del estado, autoridades, docentes y estudiantes que forman parte del curso propedéutico.

- Es de suma importancia que la Senescyt cuando seleccione a los estudiantes para cada facultad, lo haga en base a su especialidad o a su preferencia. Claro está que con el Bachillerato unificado el estudiante está apto para cursar cualquier carrera profesional.

Pero ésto a su vez ocasiona un problema, ya que muchas veces la selección propuesta por la Senescyt no es del agrado del estudiante, lo cual ocasiona desinterés, desmotivación para seguir el curso propedéutico.

- Es importante que en segundo y tercer año de bachillerato se dé a conocer al estudiantado sobre las diferentes carreras universitarias para que ellos puedan escoger diferentes alternativas, enamorando al futuro

Bachiller por las carreras de su agrado y de esta manera cuando rindan sus pruebas de aptitudes logren el puntaje necesario para hacerse acreedor a ser seleccionado al curso propedéutico que otorga la Senescyt para que el estudiante curse y lo apruebe, evitando de esta manera deserción y abandono de la carrera.

- Es de prioridad evaluar al Bachiller al inicio de clases de cada asignatura con una prueba de diagnóstico para canalizar las deficiencias académicas y falencias que el Bachiller trae en sus estudios secundarios.
- Analizando la prueba de diagnóstico se podrá tener un panorama para reforzar los temas que presentan dificultades y así efectuar correctivos en el diseño micro curricular de la asignatura de química que se dicta en el curso propedéutico.
- El ambiente en donde se dicte las clases del curso propedéutico debe ser agradable y en lo posible con tecnología moderna. Ya que las aulas con la que cuenta la facultad de medicina actualmente en su mayoría no son acondicionadas, no hay proyector de videos y los asientos son incómodos lo que de cierta manera incomoda al estudiante en su aprendizaje.
- El personal docente debe ser seleccionado en base a sus experiencias en el campo de la Medicina o en carreras afines así como también en el campo docente.
- Debe capacitarse al docente sobre estrategias de enseñanza aplicando la metodología constructivista para hacer sus clases amenas, participativas y asimiladas en gran manera.
- El docente debe darle significancia a las clases que imparten relaciona lo aprendido en el Bachillerato con lo que el estudiante necesita conocer y le sea útil en su carrera profesional.

- La asignatura de Química debe ser enseñada con la práctica para que los conceptos sean asimilados y entendidos, lo que implica que como estrategia para su enseñanza se le dé el enfoque constructivista ya que se presta para eso, es decir esta asignatura es más práctica que teórica, de ahí que es imprescindible el uso de los laboratorios para su enseñanza.
- Al término de cada unidad, por lo menos se debe realizar una clase práctica dándole el enfoque constructivista para que el estudiante sea más práctico y creativo que teórico.
- Es importante que el estudiante del curso propedéutico conozca sobre el diseño micro curricular de Química que se dicta en el Bachillerato así como también el diseño micro curricular de la asignatura de Bioquímica, Biología y Física que se dicta en la Carrera de Medicina para que relacionen sus conocimientos y vean lo significativo de lo que aprenden.
- La guía didáctica que se propone en esta investigación debe ser conocida por las autoridades y docentes que están involucrados en el desarrollo del curso propedéutico de Medicina en la asignatura de Química, para que se beneficien de sus bondades y la utilicen como herramienta de trabajo en su compleja tarea de enseñanza universitaria.
- Esta guía lleva un CD's en donde cada tema de esta guía está ilustrada con gráficos y mapas conceptuales que llaman la atención para su estudio. De la misma manera el disco contiene el desarrollo dos laboratorios en video para cada unidad con enfoque constructivista.
- Finalmente se recomienda que esta guía sirva como modelo para desarrollar otras guías de estudios con enfoques constructivistas prácticos, fáciles, coherentes y sencillos de ejecutarlos.

CAPITULO VI

LA PROPUESTA

GUÍA PARA EL DOCENTE

AUTOR: GABRIEL JALCAS VIVAR

GUAYAQUIL, ENERO DEL 2013

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CURSO PROPEDÉUTICO

BASES QUÍMICAS

PARA LAS CIENCIAS

MÉDICAS

GABRIEL JALCAS VIVAR

UNIDAD I

QUÍMICA INORGÁNICA

OBJETIVOS GENERALES

Al término de la unidad el estudiante será capaz de:

- a. Identificar cómo están constituidas los cuerpos que forman parte del medio en el que vivimos y explicar como está constituida estructuralmente la materia tomando al átomo como unidad fundamental de la misma
- b. En base del conocimiento de la ionización del átomo establecer las aplicaciones médicas que brindan sus bondades.
- c. Describir las propiedades, simbología, ubicación de cada uno de los elementos de la tabla periódica. Así como también indicar cuál de estos elementos actúa como oligoelemento y bioelemento.
- d. Formular y desarrollar los diferentes tipos de fórmulas usadas en Química Inorgánica.
- e. Comparar los términos masa molar, peso molecular y mol.
- f. Identificar los compuestos inorgánicos en base a su función química.
- g. Establecer cómo está enlazado cada átomo que forma parte de la estructura de un compuesto químico.
- h. Identificar cuándo se ha producido una reacción o fenómeno químico.
- i. Explicar cómo preparar una disolución en términos de porcentaje o de molaridad.
- j. Definir las propiedades del agua y su importancia en nuestro organismo.
- k. Establecer diferencias y semejanzas frente a una disolución que actúa como ácido o base, así como su neutralidad. Y explicar cómo actúa un buffer en nuestro organismo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Explicar cuáles son los factores que producen los diferentes cambios de estado.
- b. Categorizar los elementos como oligoelemento, bioelemento, biogénico.
- c. Indicar cuáles son los beneficios de los radioisótopos que producen en la Medicina.
- d. Explicar cómo se ha clasificado a los elementos químicos en la tabla periódica de acuerdo a sus propiedades químicas, físicas, a su periodicidad.

- e. Categorizar a las reacciones químicas de acuerdo a la manifestación que produce.
- f. Indicar la clase de compuestos químicos de acuerdo a su función química
- g. Establecer la forma en que se unen los átomos que forman parte de un compuesto químico.

CONTENIDOS

Generalidades de la Química y su clasificación

Clasificación general de la Química

Relación de la Química con las ciencias de la salud

1.1. MATERIA: concepto clásico y moderno

1.1.1. ESTADOS FÍSICOS DE LA MATERIA: sólido, líquido y gaseoso.

1.1.2. CAMBIOS DE ESTADO FÍSICO DE LA MATERIA: fusión, evaporación, licuefacción, solidificación, sublimación

1.1.3. MASA Y PESO: diferencias y unidades de medidas.

1.1.4. ESPECIE QUÍMICA: elemento y compuesto

1.1.5. CONCEPTO DE SÍMBOLO QUÍMICO, ELEMENTO QUÍMICO, BIOELEMENTO y OLIGOELEMENTOS.

1.2. EL ÁTOMO: definición

1.2.1. ESTRUCTURA DEL ÁTOMO SEGÚN BOHR: partículas subatómicas, electrones de valencia, quantum, salto cuántico.

1.2.2. DISTRIBUCIÓN Y CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA DEL ÁTOMO: número cuántico, regla del octeto, estructura según Lewis.

1.2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS NÚMEROS CUÁNTICOS Y LA ENERGÍA DE LOS ELECTRONES.

1.3. ISÓTOPOS Y RADIOISÓTOPOS: definición, aplicaciones en la medicina.

1.4. SISTEMAS PERIÓDICOS DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS:

generalidades, grupos y periodos.

1.4.1. Generalidades

1.4.2. Grupo o familia

1.4.3. Niveles o periodos

1.5. ELEMENTOS QUÍMICOS: metales, no metales y anfóteros

1.6. FÓRMULAS USADAS EN QUÍMICA INORGÁNICA

1.7. MASA MOLAR Y MOL

1.8. FUNCIÓN QUÍMICA EN LOS COMPUESTOS INORGÁNICOS

1.8.1. Compuestos binarios: óxidos, peróxidos, anhídridos, ácidos hidrácidos, hidruros, compuestos especiales.

1.8.2. Compuestos ternarios: ácidos oxácidos y excepciones, hidróxidos metálicos.

1.8.3. Sales halógenas y oxisales: neutras, ácidas y básicas.

1.8.4. Radicales halogénicos y oxisales

1.9. ENLACE QUÍMICO: definición de enlace químico, electronegatividad, energía de enlace, clasificación, enlace iónico y celda electrolítica.

1.9.1. Enlace iónico o electrovalente

1.9.2. Enlace covalente

1.9.3. Enlace coordinativo

1.9.4. Enlace metálico

1.10. REACCIÓN Y ECUACIÓN QUÍMICA: definición y partes, clasificación.

1.10.1. Definición

1.10.2. Clasificación de las reacciones químicas

1.10.2.1. Reacciones por la liberación de calor: exergónicas y endergónicas.

1.10.2.2. Reacciones por su transformación: de óxido-reducción (de combinación, de descomposición, de combustión y de desplazamiento), de neutralización.

1.11. DISOLUCIONES Y SISTEMAS DISPERSOS: definición de disolución, solubilidad, componentes, clases de solventes; factores que afectan a la solubilidad, clasificación general de las disoluciones, coloides.

1.11.1. Definiciones.

1.11.2. Factores que afectan a la solubilidad: superficie de contacto, agitación, temperatura y presión.

1.11.3. Clasificación general de las disoluciones.

1.11.3.1. Por su concentración: diluidas, concentradas, saturadas y sobresaturadas.

1.11.3.2. Por el diámetro de sus partículas: macroscópicas, microscópicas, coloidales y verdaderas.

1.11.3.3. Por su valoración: no valoradas y valoradas.

1.11.4. COLOIDES: definición, componentes, clases, propiedades.

1.11.5. TRANSPORTE PASIVO E INFLUENCIA DE LA CONCENTRACIÓN DE LAS SOLUCIONES EN FLUIDOS ORGÁNICOS.

1.12. EL AGUA.: Importancia y funciones en el organismo, propiedades.

1.12.1. Importancia química y funciones en el organismo.

1.12.2. Propiedades del agua.

1.13. ÁCIDOS Y BASES: Semejanza y diferencia, pH y pOH, amortiguadores.

1.13.1. Semejanzas y diferencias entre ácidos y bases.

1.13.2. pH y pOH: definición y escala

1.13.3. Amortiguadores o buffer: definición, función en el organismo, acidosis y alcalosis.

UNIDAD II QUÍMICA ORGÁNICA

OBJETIVOS GENERALES

Al término de la unidad el estudiante será capaz de:

- a. Clasificar los compuestos químicos en orgánicos e inorgánicos y de acuerdo a su estructura química
- b. Definir cuáles son las propiedades generales, físicas y químicas de los hidrocarburos así como también del carbono.
- c. Definir y desarrollar diferentes tipos de fórmulas usadas en la formulación de Química Orgánica así como también su parte inerte y grupo funcional.
- d. Categorizar a los compuestos orgánicos de acuerdo a su composición química.
- e. Identificar en una macromolécula su monómero.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Identificar un compuesto orgánico del inorgánico y reconocer sus excepciones.
- b. Mediante su estructura química deducir si es un hidrocarburo de cadena abierta o de cadena cerrada, si es saturado o insaturado, si es ciclánico o bencénico.
- c. Considerar que los estados físicos en que se encuentran los hidrocarburos se debe a la cantidad de átomos de carbono.
- d. Establecer diferentes tipos de fórmulas en forma molecular, desarrollada o estructural, semidesarrollada, espacial y electrónica.

- e. Analizar los compuestos orgánicos determinando su parte inerte y su grupo funcional.
- f. Deducir los diferentes grupos funcionales que se encuentran adosados en un compuesto orgánico.
- g. Determinar los diferentes tipos de polímeros que forman parte de la estructura de las moléculas biológicas así como también los monómeros que estructuran a los polímeros.

CONTENIDOS

2.1. GENERALIDADES: Química orgánica, compuestos orgánicos e hidrocarburos. Diferencias.

2.2. CLASIFICACIÓN GENERAL DE LOS HIDROCARBUROS

2.2.1. HIDROCARBUROS ACÍCLICOS: saturados e insaturados.

2.2.2. HIDROCARBUROS CÍCLICOS: ciclánicos y bencénicos.

2.3. PROPIEDADES GENERALES DE LOS HIDROCARBUROS: Físicas y Químicas.

2.4. EL CARBONO: propiedades, tipos de enlace entre carbono y carbono, clases de átomos de carbono.

2.5. FÓRMULAS USADAS EN QUÍMICA ORGÁNICA: molecular, mínima, semidesarrollada, desarrollada o estructural y electrónica.

2.6. FUNCIÓN QUÍMICA: radical y grupo funcional

2.7. NOMENCLATURA DE LAS FUNCIONES QUÍMICAS ORGÁNICAS

2.7.1. NOMENCLATURA DE LOS COMPUESTOS QUE TIENEN C-H

2.7.2. NOMENCLATURA DE LAS FUNCIONES QUE TIENEN C-H-O

2.7.3. NOMENCLATURA DE LAS FUNCIONES QUE TIENEN C-H-N

2.7.4. NOMENCLATURA DE LAS FUNCIONES QUE TIENEN C-H-O-N

2.8. ISÓMEROS: Definición y clasificación

2.9. MONÓMEROS Y POLÍMEROS: Definición, monómeros y polímeros de importancia biológica.

UNIDAD III

MOLÉCULAS BIOLÓGICAS

OBJETIVOS GENERALES

Al término de la unidad el estudiante será capaz de:

- a. Categorizar los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos que estructuran las moléculas biológicas y clasificarlas de acuerdo a su estructura química.
- b. Identificar con qué tipo de enlace están unidos los monómeros de las moléculas biológicas y de qué forma actúan en el organismo.
- c. Formular los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácido nucleicos de acuerdo a su composición química.
- d. Categorizar a las moléculas biológicas de acuerdo a sus propiedades.
- e. Establecer las aplicaciones médicas de cada una de las moléculas biológicas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Categorizar a los carbohidratos en triosas, tetrasas, pentosas y hexosas.
- b. Indicar como actúan los carbohidratos en el organismo así como también qué alimentos las contienen.
- c. Categorizar a los lípidos de acuerdo a su origen, a su saturación y a su composición química.
- d. Analizar una grasa de acuerdo a la cantidad de ácidos grasos que estructuran su formación en mono, di y triglicéridos.
- e. Indicar cómo se forman los jabones por saponificación.
- f. Fraccionar moléculas proteicas por aminoácidos mediante enlaces peptídicos.
- g. Categorizar a los aminoácidos por su importancia biológica y por su pH.
- h. Distinguir a los ácidos nucleicos por su estructura.
- i. Indicar cuál es la función que desempeña en el organismo el DNA y el RNA y cuáles son sus aplicaciones médicas.

CONTENIDOS

3.1. CARBOHIDRATOS: sinonimia, definición, fórmula general, función y clasifica.

3.1.1. **MONOSACÁRIDOS:** triosas, tetrasas, pentosa y hexosas; : isómeros de la glucosa, función en el organismo, glicemia, reacción hemiacetal de la glucosa y su forma cíclica (estructura según Fisher y Harword), alfa-glucosa y beta-glucosa.

3.1.2. **DISACÁRIDOS:** definición, clases, condensación e hidrólisis, uniones glucosídicas.

3.1.3. **POLISACÁRIDOS:** definición, clases, característica del almidón, glucógeno y celulosa.

3.2. LÍPIDOS: Sinonimia, definición, oxidación biológica e importancia en el organismo.

3.2.1. Formación de una grasa y fórmula general de los lípidos.

3.2.2. **ACILGLICÉRIDOS:** mono, di y triacilglicéridos.

3.2.3. **SAPONIFICACIÓN.**

3.2.4. **ACEITES, GRASAS Y CERAS.**

3.2.5. **FOSFOLÍPIDOS**

3.2.6. **ESTEROIDES.**

3.3. PROTEÍNAS: Sinonimia y definición.

3.3.1. **CLASIFICACIÓN DE LAS PROTEÍNAS**

3.3.1.1. **PROTEÍNAS SIMPLES**

3.3.1.2. **PROTEÍNAS CONJUGADAS**

3.3.2. **ESTRUCTURA DE LAS PROTEÍNAS:** primarias, secundarias, terciarias y cuaternarias.

3.3.3. **FORMACIÓN DE LAS PROTEÍNAS:** enlaces peptídico y desnaturalización.

3.3.4. **AMINOÁCIDOS:** definición, formación y clasificación.

3.4. ÁCIDOS NUCLEICOS: definición, estructura, clasificación, semejanza y diferencia.

3.4.1. **ESTRUCTURA DE UN NUCLEÓSIDO**

3.4.2. **ESTRUCTURA DEL NUCLEÓTIDO**

3.4.3. **CLASIFICACIÓN DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS:** Ácido ribonucleico y ácido desoxirribonucleico.

3.4.4. **OTROS NUCLEÓTIDOS DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA:** adenosin tri fosfato, dinucleótido de nicotinamida y adenina, flavín adenín dinucleótido.

3.4.5. **APLICACIONES MÉDICAS DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS**

GENERALIDADES DE LA QUÍMICA Y SU CLASIFICACIÓN

La **Química** estudia la **materia**, tanto sus propiedades como su comportamiento. Materia es todo aquello que ocupa un lugar en el espacio, todo aquello que tiene masa; como una piedra, el aire, el agua, la sal común, etcétera.

La materia existente conocida está formada por combinaciones de sustancias elementales, los elementos químicos.

La materia está formada por átomos, que son sus partes más pequeñas. Los átomos se combinan para formar las moléculas que a su vez estructuran las partículas y todos los cuerpos.

CLASIFICACIÓN DE LA QUÍMICA



Figura 1.1.- Clasificación general de la Química.

La **Química General** engloba la estructura, propiedades y leyes de la materia que rigen en los procesos químicos.

La **Química Inorgánica**, estudia la mayoría de los elementos y compuestos distintos del carbono.

La **Química Orgánica** o también llamada Química del carbono ya que estudia en forma particular el elemento carbono y sus derivados.

La **Química Analítica** es una ciencia experimental que determina la estructura y composición de la materia. De acuerdo a esto se la ha dividido en **Química analítica cualitativa** que identifica los elementos químicos que forman parte de un cuerpo y **Química analítica cuantitativa** que determina el porcentaje o cantidad de cada uno de los componentes de una muestra de cualquier sustancia.

La **Bioquímica** o también llamada Química biológica, se ocupa de las transformaciones químicas que se lleva a cabo a nivel orgánico en los seres vivos.

La **Fisicoquímica**, se fundamenta en las leyes y teorías existentes para explicar las transformaciones de la materia.

La **Química Nuclear** estudia la estructura íntima de la materia y la actividad química en los núcleos de los átomos.

1. RELACIÓN DE LA QUÍMICA CON LAS CIENCIAS DE LA SALUD

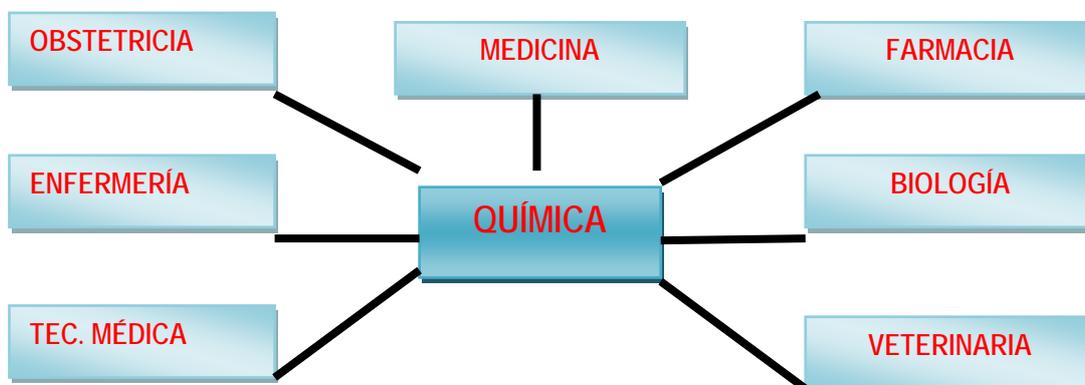


Figura 1.2.- Relación de la Química con ciencias de la salud.

UNIDAD I

QUÍMICA INORGÁNICA

1.1. MATERIA: Concepto clásico y moderno.

Clásicamente se considera a la materia como el material físico del universo; es cualquier cosa que tiene masa y ocupa un espacio. Modernamente se considera a la materia como el equivalente de la energía.

1.1.1. ESTADOS FÍSICOS DE LA MATERIA: sólidos, líquidos y gaseosos.



ESTADO SÓLIDO.- Los cuerpos sólidos tienen sus moléculas íntimamente unidas, son rígidas y tienen forma definida, volumen constante. La fuerza de cohesión molecular de estos cuerpos es mayor que la de repulsión.



ESTADO LÍQUIDO.- En los cuerpos líquidos las moléculas se pueden deslizar unas sobre otras ya que la fuerza de cohesión se encuentra equilibrada con la de repulsión. El volumen en estos cuerpos es constante. En cambio; su forma es variable, ya que adquieren la forma del recipiente que lo contiene.



ESTADO GASEOSO.- Sus moléculas se hallan muy separadas. Debido a que la fuerza de repulsión es mucho mayor que la de cohesión. Sus moléculas ocupan el mayor volumen posible. El constante desplazamiento de sus moléculas hace que su forma y volumen sean variables. Los cuerpos gaseosos pueden ser comprimidos. No olvidar su propiedad de expansibilidad.



ESTADO PLASMA.- sus partículas están cargada eléctricamente sin equilibrio electromagnético por lo que es un buen conductor eléctrico y sus partículas responden fuertemente a las interacciones electromagnéticas de largo alcance. No tiene forma definida ni volumen definido. El plasma es el estado de agregación más abundante de la naturaleza.

1.1.2. CAMBIOS DE ESTADO FÍSICO DE LA MATERIA: fusión, vaporización, licuefacción, solidificación y sublimación.



Figura 3.- Cuadro comparativo de los cambios de estado de la materia.

FUSIÓN.- Cambio de estado sólido a líquido debido al aumento de temperatura y disminución de la presión. Ej. La fusión del azufre.

VAPORIZACIÓN.- Cambio de estado de líquido a gas debido a su aumento de temperatura y disminución de la presión. Ej. El vapor de agua. Debe entenderse que vapor es la materia que se encuentra en ese estado por aumento de temperatura, en cambio; Gas es la materia que se encuentra en ese estado a temperatura ambiente sin la influencia de factores externos. Ej. Gas Helio.

CONDENSACIÓN.- También llamado Licuefacción, cambio de estado de gaseoso a líquido por disminución de temperatura y aumento de la presión. Ej. El agua lluvia.

SOLIDIFICACIÓN.- Cambio de estado de líquido a sólido por disminución de temperatura y aumento de la presión. Ej. Cubos de hielo.

SUBLIMACIÓN PROGRESIVA.- Cambio de estado sólido a gas por aumento de temperatura y disminución de la presión. Ej. La sublimación del Iodo y del ácido benzoico.

SUBLIMACIÓN REGRESIVA.- Cambio de estado gaseoso a sólido por la disminución brusca de la temperatura y aumento de la presión. Ej. La lluvia de nieve, la lluvia de granizo.

1.1.3. MASA Y PESO: diferencias y unidades de medida

La masa (g) y el peso (P) no son términos sinónimos, aunque mucha gente piensa en forma errada, que son la misma cosa. **El peso de un objeto es la fuerza que su masa ejerce debido a la acción de la gravedad.** En cambio; **masa es la medida de la cantidad de la materia que hay en un cuerpo.** En el sistema M.K.S la unidad de masa es el Kilogramo (Kg) y la unidad de peso es el Newton (Nw). En el sistema C.G.S la unidad de masa es el gramo (g) y la unidad de peso es la DINA (Dy).

Un **Newton** es la fuerza que hay que ejercer sobre un cuerpo de **un kilogramo de masa** para que adquiriera una aceleración de **1 m/s²**, o sea,

$$1 \text{ N} = 1 \text{ Kg} \cdot 1 \text{ m/s}^2$$

La **segunda ley de Newton** o **ley de la dinámica** establece que; la **fuerza (F)** que **ejerce un cuerpo** está relacionada directamente **con la masa (m)** del cuerpo y la **aceleración (a)** que **ejerce dicho cuerpo**. El valor de a (o de gravedad) es igual a 9.8 m/s^2 o bien 10 m/s^2 .

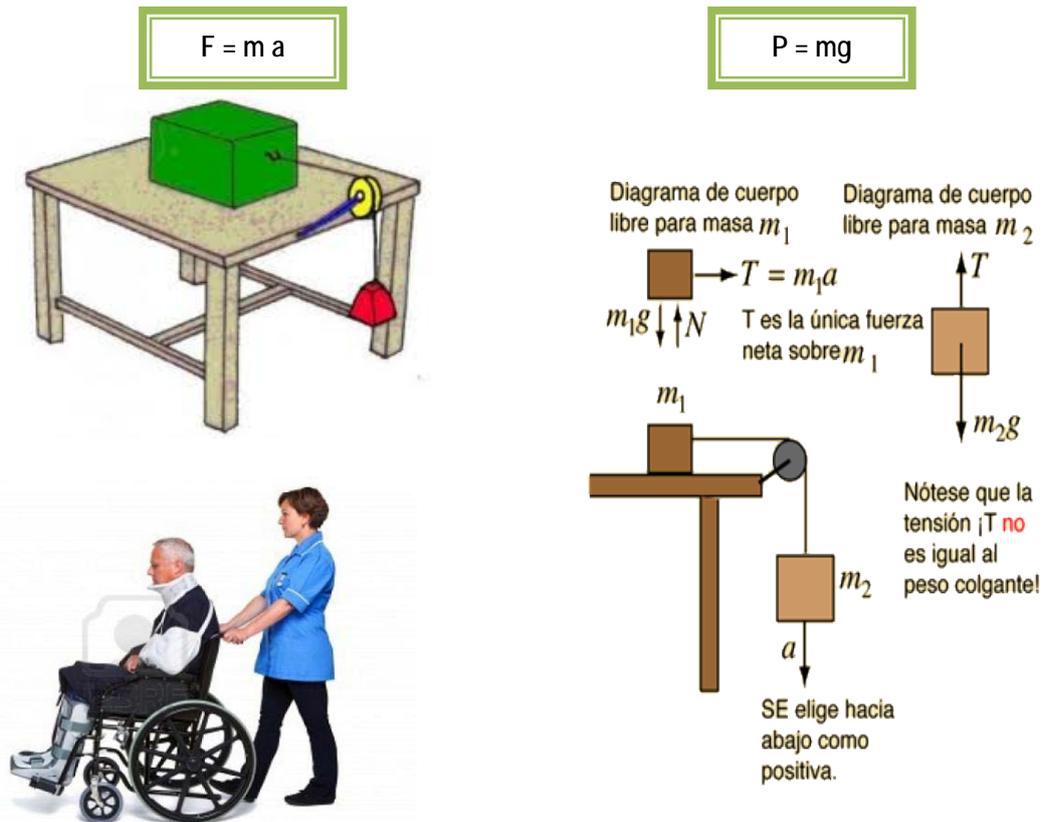


Figura 1.3.- Segunda ley de Newton

El **peso y estatura** más adecuada para cada persona es el que corresponde según el tipo, la forma y el tamaño del cuerpo de cada uno. Si quieres estar saludable debes comer los alimentos que tu cuerpo necesita. Estar con exceso de peso tampoco es bueno, lo más conveniente es comer gran variedad de alimentos saludables, incluyendo las frutas y las verduras.

Para lograr un peso ideal debe haber un equilibrio entre las calorías que ingieres y las calorías que quemas.

mujer	contextura			hombre	contextura		
Estatura (cm)	Grande (kg)	Mediana (kg)	Pequeña (kg)	Estatura (cm)	Grande (kg)	Mediana (kg)	Pequeña (kg)
147	47 - 54	44 - 49	42 - 45	157	57 - 64	54 - 59	51 - 55
150	48 - 56	45 - 50	43 - 46	160	59 - 66	55 - 60	52 - 56
152	50 - 58	46 - 51	44 - 47	162	60 - 67	56 - 62	54 - 57
155	51 - 59	47 - 53	45 - 49	165	61 - 69	58 - 63	55 - 59
157	52 - 60	49 - 54	46 - 50	168	63 - 71	59 - 65	56 - 60
160	54 - 61	50 - 56	48 - 51	170	65 - 73	61 - 67	58 - 62
162	55 - 63	51 - 57	49 - 53	173	67 - 75	63 - 69	60 - 64
165	57 - 65	53 - 59	51 - 54	175	69 - 77	65 - 71	62 - 66
168	58 - 66	55 - 61	52 - 56	178	71 - 79	66 - 73	64 - 68
170	60 - 68	56 - 63	54 - 58	180	72 - 81	68 - 75	66 - 70
173	62 - 70	58 - 65	56 - 60	183	75 - 84	70 - 77	67 - 72
175	64 - 72	60 - 67	57 - 61	185	76 - 86	72 - 80	69 - 74
178	66 - 74	62 - 69	59 - 64	188	79 - 88	74 - 82	71 - 76
180	67 - 76	64 - 71	61 - 66	190	88 - 91	76 - 84	73 - 78
183	70 - 79	66 - 72	63 - 67	193	83 - 93	78 - 86	75 - 80

Tabla 1.1.- Estatura y peso ideal del ser humano para una buena salud.

1.1.4. ESPECIE QUÍMICA: elementos y compuestos

Se denomina **especie química** aquel **cuerpo que se encuentra en estado de absoluta pureza**. Se lo denomina también Q.P. (químicamente puro). Estos cuerpos responden a constantes físicas que son valores fijos, numéricos determinados y que constituye la huella digital que nos permite su identificación. Entre estas constantes cabe destacar la forma cristalina, el punto de fusión (en sólidos), el punto de ebullición (en líquidos), la masa molar, la cromatografía (R.f .), el espectro de ultravioleta, el espectro de infrarrojo, la resonancia magnética molecular, etc.

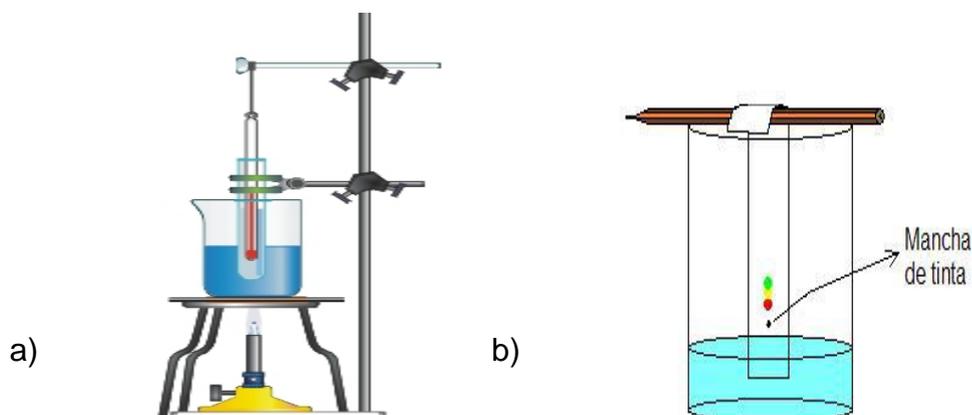
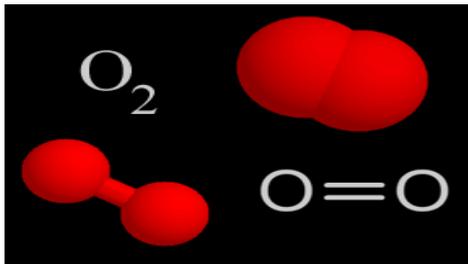
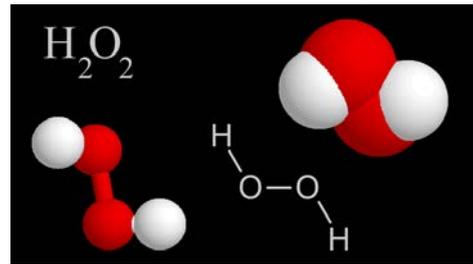


Figura 1.4.- a) Punto de ebullición, b) cromatografía en columna

Se considera **elemento** a la **sustancia que no puede descomponerse en otra sustancia más simple, en el nivel molecular cada elemento se compone de un solo tipo de átomo**. En cambio, **compuesto** es una **sustancia formada de dos o más elementos iguales ó diferentes**. De esto se deduce que un **cuerpo simple** es aquel que está formado por dos o elementos iguales. Ej. El Oxígeno (O_2), el ozono (O_3). Un **cuerpo compuesto** está formado por dos o más elementos, pero diferentes; Ej. El agua oxigenada (H_2O_2), la glucosa ($C_6H_{12}O_6$).



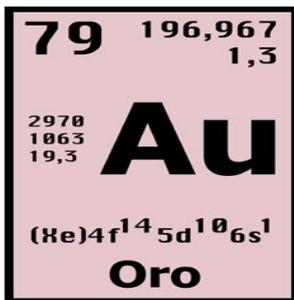
Cuerpo simple (mol. de O₂)



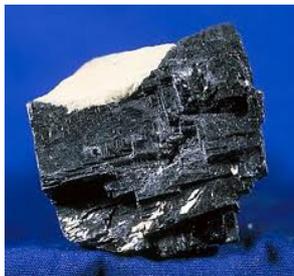
Cuerpo compuesto (mol. H₂O₂)

Figura 1.5.- Ejemplos de cuerpo simple y compuesto

1.1.5. CONCEPTO DE SÍMBOLO QUÍMICO, ELEMENTO QUÍMICO, BIOELEMENTOS y OLIGOELEMENTOS.



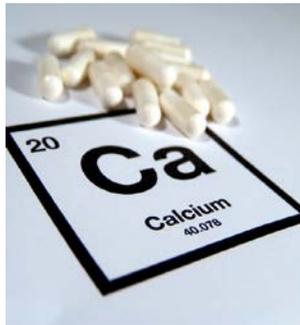
SÍMBOLO QUÍMICO.- Es la forma abreviada para representar a los elementos químicos utilizando la primera mayúscula y la segunda minúscula. Así. **C**arbono (C), el **N**atium ó Sodio (Na) y el **A**rgentum ó Plata(Ag).



ELEMENTO QUÍMICO.- Es una sustancia pura que no se puede separar en otras más sencillas ni con reacciones químicas ordinarias. Se lo representa por el símbolo químico. Ejemplo el plomo (Pb).



BIOELEMENTOS.- Son elementos químicos que forman parte de los organismos vivos. Así se tiene el Carbono, Oxígeno, Hidrógeno, Nitrógeno, Azufre y otros. En el cuerpo humano hay 65% de O, el 18,5% de C. el 9,5% de H. el 3,3% de N. el 1,5 % Ca, entre otros



OLIGOELEMENTOS.- Son elementos químicos o cofactores que se encuentran o no en pequeñas cantidades o trazas, por lo que se requieren en el organismo para su equilibrio metabólico y su normal funcionamiento. Así. El Ca interviene en el fortalecimiento de los huesos y evita la osteoporosis. El F evita la formación de la placa bacteriana. El Yodo interviene en el buen funcionamiento de la glándula tiroides, etcétera.

1.2. EL ÁTOMO: definición, estructura según Bohr, distribución electrónica, descripción de los números cuánticos y la energía de electrones.

La unidad estructural de la materia es el **átomo**. Son las partículas más pequeñas de un elemento químico que conserva las mismas propiedades del elemento.

1.2.1. ESTRUCTURA DEL ÁTOMO SEGÚN BOHR: PARTÍCULAS SUBATÓMICAS, ELECTRONES DE VALENCIA, QUANTUM, SALTO QUÁNTICO.

El **átomo** es una partícula neutra que está formada por **partículas subatómicas** llamadas protones, neutrones y electrones. Estructuralmente está formado por el núcleo y la corona.

En el **núcleo** se encuentran condensados los **protones** y los **neutrones**, en la **corona** se encuentran los **electrones**, que giran alrededor del núcleo del átomo describiendo órbitas concéntricas y elípticas, a estas órbitas la llamamos **niveles de energía**. La enorme velocidad en la que giran estos electrones hacen en se forme una nube, llamada **nube de electrones**. La función de los neutrones (sin carga) es evitar que los protones se separen por tener igual carga.

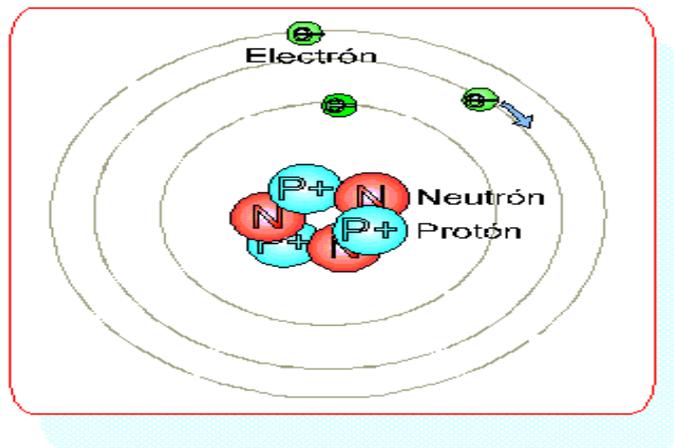
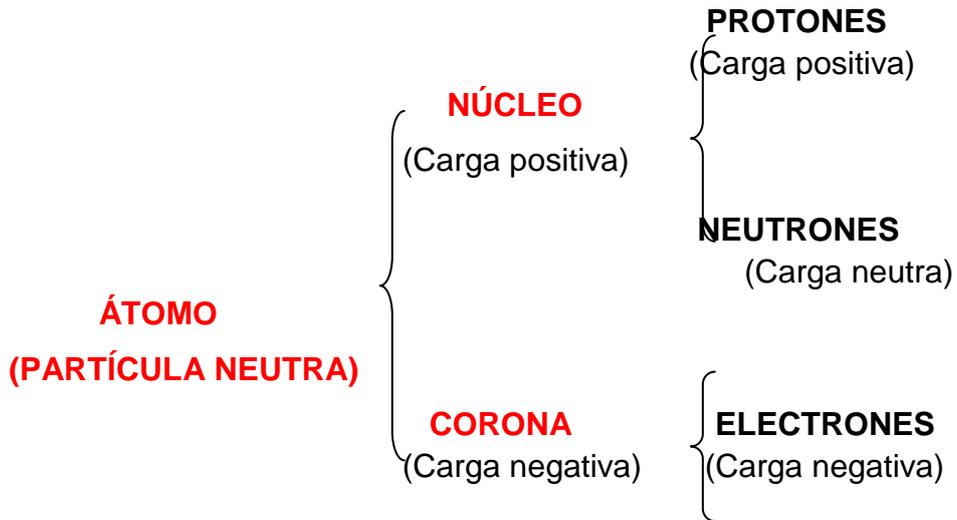
El movimiento de rotación del electrón en su propio eje se denomina **spin**. Las partículas responsables de las combinaciones químicas son los electrones del último nivel de energía por lo que se le denomina **electrones de valencia**.

Para que un electrón salte de un nivel menor a un nivel mayor, requiere absorber una unidad de energía llamada **quantum** (proceso endergónico) , en cambio; para que el electrón pase de un nivel de mayor energía a menor desprende energía (exergónico). A este salto repentino del electrón de un nivel a otro se denomina **salto cuántico**



Figura 1.6.- Estructura del átomo, movimiento de los electrones y formación de las nubes electrónicas

ESTRUCTURA DEL ÁTOMO



1. COMPARACIÓN DEL PROTÓN, NEUTRÓN Y ELECTRÓN

Partícula	Carga	Masa (uma)
Protón	Positiva (1+)	1.0073
Neutrón	Nula(neutra)	1.0087
Electrón	Negativa(1-)	5.486×10^{-4}

1.2.2. DISTRIBUCIÓN Y CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA DEL ÁTOMO: Número cuántico, regla del octeto y estructura según Lewis.

Los electrones giran alrededor del núcleo del átomo formando las capas o niveles de energía. Los niveles de energía se los nombra con las letras **K, L, M, N, O, P, Q**. Siendo el nivel K el más cercano al núcleo del átomo y el de menor energía. El número de saturación de cada nivel va de acuerdo al **número cuántico o número de saturación, que es el duplo de los cuadrados de los números naturales ($2n^2$)**. En la práctica se acepta hasta el nivel N y de ahí disminuyen en forma simétrica. Así:

NIVEL	NÚMERO CUÁNTICO ($2n^2$)	TOTAL
K	$2(1)^2 = 2$	$2e^-$
L	$2(2)^2 = 8$	$8e^-$
M	$2(3)^2 = 18$	$18e^-$
N	$2(4)^2 = 32$	$32e^-$
O	$2(4)^2 = 32$	$32e^-$
P	$2(3)^2 = 18$	$18e^-$
Q	$2(2)^2 = 8$	$8e^-$

Hay que destacar que **ningún átomo tiene en su último nivel más de ocho electrones (regla del octeto)**. Para saber la cantidad de electrones que lleva la corona del átomo se necesita saber de su **número atómico** que se refiere a la **posición del elemento en la tabla periódica** o a la **cantidad de protones que posee el núcleo del átomo**.

Por lo que el número de protones nos indicará el número de electrones que posee la corona, cuya distribución va de acuerdo al número cuántico. Este total de niveles representa la corona del átomo. Así el Sodio tiene como número atómico 11*. ($_{11}\text{Na}$).

NIVELES DE ENERGÍA	K	L	M
NÚMERO QUÁNTICO	2	8	1

Como se observa en el ejemplo anterior, el átomo de Sodio tiene en la última capa 1 solo electrón (electrón de valencia) y que de acuerdo a la **estructura de Lewis** se lo puede representar a los electrones del último nivel mediante símbolos como puntos, asteriscos, cruces o equis, rodeando al símbolo del elemento químico en cuestión. Así:



* Se acostumbra a colocar al número atómico como **subíndice**, es decir aquel número que se lo coloca en la parte inferior e izquierda de cada elemento.

La **masa atómica*** del átomo, se obtiene sumando la cantidad de protones y neutrones del núcleo del átomo.

$$\text{MASA ATÓMICA} = n \text{ PROTONES} + n \text{ NEUTRONES}$$

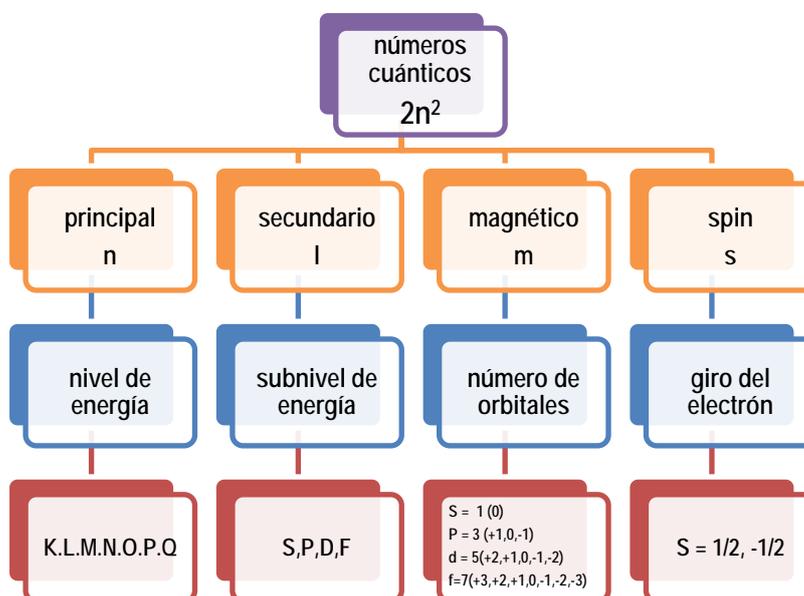
Es obvio, que para conocer el número de neutrones del núcleo del átomo, basta con restar la masa atómica del número atómico. La masa atómica viene especificada en la tabla periódica.

$$n \text{ NEUTRONES} = \text{MASA ATÓMICA} - \text{NÚMERO ATÓMICO}$$

* Se acostumbra a colocar a la masa atómica de un elemento como un **superíndice**, que es aquel número que se lo coloca en la parte superior e izquierda de cada elemento.

Dado que las partículas subatómicas son infinitesimalmente diminutas, en el **S.I.** ha creado la **unidad de masa atómica(uma)**. La masa atómica relativa de cada elemento está escrita en la tabla periódica.

1.2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS NÚMEROS CUÁNTICOS Y LA ENERGÍA DE LOS ELECTRONES



a. **Número cuántico principal (n).**- Determina el nivel de energía principal o la posición del electrón en la capa o nivel. Van de $n=1$ hasta $n=7$. La capa $n=1$ es la más cercana al núcleo, tiene la menor energía y mientras se va alejando del núcleo va aumentando la energía del electrón.

b. **Número cuántico secundario, orbital o azimutal (l).**- Indica el subnivel o subcapa dentro del nivel principal de energía e indica la forma de la nube electrónica u orbital alrededor del núcleo. A estos números se los designa con las letras **s, p, d, f**. El valor de l puede ser 0, 1, 2, 3, $n-1$.

Subnivel	s	p	d	f
Valor de l	0	1	2	3
# de electrones por subnivel	2	6	10	14

Tabla 1.2.- Números cuánticos secundarios

Cuando el electrón tiene un valor de $l=0$, se encuentra en el **orbital s**. Cuando $l=1$, el electrón está en el **orbital p**. Si $l=2$ estará en el **orbital d**. vea la **tabla 2**. El número máximo de electrones en un subnivel está determinado por **2 (2l+1)**.

c. **Número cuántico magnético (m).**- Indica la orientación de los orbitales en el espacio. Cada subnivel consta de uno o más orbitales electrónicos y el número cuántico magnético describe el número de orbitales de determinada clase en cada nivel de energía. Puede tener valores de +1, 0, -1. Para orbitales **p** donde $l = 1$, m puede tener 3 valores (-1, 0,+1). Por tanto hay **3 orbitales p**.

d. **Número cuántico de espín (s ó m_s).**- Indica la orientación del giro del electrón y puede tener valores de $\frac{1}{2}$ o de $-\frac{1}{2}$. Las dos orientaciones se las reconoce por $\uparrow\downarrow$ las flechas que representa el giro del electrón, en dirección a las manecillas del reloj y en dirección contraria.

NÚMEROS CUÁNTICOS Y LA ENERGÍA DE LOS ELECTRONES

PRINCIPAL (n) NIVEL DE ENERGÍA	SECUNDARIO (l) SUBNIVEL DE ENERGÍA	NÚMERO DE e ⁻ POR SUBNIVEL	NÚMERO DE ORBITALES EN CADA SUBNIVEL (n ²)	MAGNÉTICO (m)	NÚMERO de e ⁻ por nivel (2n ²)
1	s	2	1	0	2
2	s	2	1	0	8
	p	6	3	-1,0,1	
3	s	2	1	0	18
	p	6	3	-1,0,1	
	d	10	5	-2,-1,0,1,2	
4	s	2	1	0	32
	p	6	3	-1,0,1	
	d	10	5	-2,-1,0,1,2	
	f	14	7	-3,-2,-1,0,1,2,3	

Tabla 1.3. Distribución electrónica máxima en los primeros 4 niveles de energía

Ejemplo:

El átomo de Aluminio tiene como número atómico 13 y como masa atómica 27. ¿Cuántos neutrones tiene el núcleo de este átomo?

27

Al

13

Solución:

$n \text{ neutrones} = \text{masa atómica} - \text{número atómico}$

$n \text{ neutrones} = 27 - 13 = 14$ (el núcleo tiene 14 neutrones)

TRIÁNGULO DE EINSTEIN - HOFFMAN

NIVEL SUBNIVELES # DE SATURACIÓN

1	1s ²	2
2	2s ² 2p ⁶	8
3	3s ² 3p ⁶ 3d ¹⁰	18
4	4s ² 4p ⁶ 4d ¹⁰ 4f ¹⁴	32
5	5s ² 5p ⁶ 5d ¹⁰ 5f ¹⁴	32
6	6s ² 6p ⁶ 6d ¹⁰ 6f ¹⁴	32
7	7s ² 7p ⁶ 7d ¹⁰ 7f ¹⁴	32

En el ejemplo anterior establezca la configuración electrónica alargada y simplificada del átomo de aluminio cuyo número atómico es 13, aplicando el triángulo de Einstein – Hoffman

Capa subnivel saturación

K 1S₂ 2

L 2S₂2P₆ 8

M 3S₂3P₁ 3

Configuración electrónica alargada

1S₂2S₂2P₆3S₂3P₁

Configuración electrónica corta

3S₂3P₁

En este ejemplo se observa que de acuerdo a la configuración electrónica corta. Este elemento pertenece al **tercer nivel**, ya que tiene como coeficiente el número 3. Por otra parte pertenece a la tercera familia ya que la suma de los electrones (**2+1 =3**). También se puede deducir que tiene 3 electrones de valencia ya que; tiene 3 electrones en su última capa y finalmente la valencia real de este elemento es de **+3**, ya que puede ceder 3 electrones.

Establezca la configuración electrónica alargada y simplificada del átomo de Hierro cuyo número atómico es 26, aplicando el triángulo de Einstein – Hoffman

Capa	subnivel	saturación
K	1S ₂	2
L	2S ₂ 2P ₆	8
M	3S ₂ 3P ₆	8
N	4S ₂ 3D ₆	6-2

Configuración electrónica alargada



Configuración electrónica corta



4 Nivel

VIII Familia

Valencia real de +2

2 electrones de valencia

Elemento	Número atómico	Niveles de energía					
		K (1)	L(2)	M(3)	N(4)	O(5)	P (6)
Hidrógeno	1	1					
Helio	2	2					
Litio	3	2	1				
Berilio	4	2	2				
Boro	5	2	3				
Carbono	6	2	4				
Nitrógeno	7	2	5				
Oxígeno	8	2	6				
Flúor	9	2	7				
Neón	10	2	8				
Argón	18	2	8	8			
Kriptón	36	2	8	18	8		
Xenón	54	2	8	18	18	8	
Radón	86	2	8	18	32	18	8

Tabla 1.4.- En la siguiente tabla se presenta la configuración electrónica para algunos elementos.

Ejercicio en clase:

En la siguiente tabla, realice la configuración electrónica de los siguientes elementos químicos

Elemento	Número atómico	Niveles de energía						
		K (1)	L (2)	M (3)	N (4)	O (5)	P (6)	Q (7)
Potasio	19							
Boro	5							
Magnesio	12							
Flúor	9							
Bromo	35							
Calcio	20							
Iodo	53							
Cesio	55							
Fósforo	15							
Xenón	54							
Bario	56							
Radón	86							
Radio	88							
Hidrógeno	1							
Selenio	34							
Azufre	16							

Ejercicio:

Realice la distribución electrónica del átomo de Cloro, cuyo número atómico es 17 y masa atómica es 35.45 y responda a las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos neutrones tiene su núcleo?
- ¿Cuántos electrones tiene la corona?
- ¿Cuántos electrones de valencia tiene?
- ¿Cuál es su valencia real? ¿Por qué?
- ¿Cuál sería la forma electrónica simplificada de representar a este átomo?
- ¿A qué familia pertenece? ¿Por qué?
- ¿Cuántos niveles tiene? ¿Por qué?
- De acuerdo a Lewis, ¿Cómo se representaría a este elemento?

Repuesta:

	NIVEL	K	L	M
35	Subnivel	1 s	2s 2p	3s 3p 3d
Cl	Saturación de orbitales	S ₂	S ₂ P ₆	S ₂ P ₅
17	No de saturación	2	8	7
	Configuración electrónica	1S ₂ 2S ₂ 2P ₆ 3S ₂ 3P ₅		

- a) # neutrones = masa atómica – numero atómico = 35 – 17 = **18 neutrones.**
- b) La corona tiene 2 electrones en la capa K, 8 en la capa L y 7 en la capa M, por lo tanto el número de electrones lo da la suma de electrones que hay en cada capa, es decir; **17 electrones.**
- c) Los electrones de valencia son aquellos que se encuentran en el último nivel de energía es decir; **7 electrones.**
- d) La valencia real se refiere a la cantidad de electrones que le falta en la última capa para completar su configuración estable (8 electrones), es decir; le falta 1 y es negativo ya que recibe un electrón. Por lo tanto la valencia es de **-1.**
- e) La forma electrónica simplificada se refiere a la configuración de la última capa, por lo tanto el orbital para este caso es de S_2P_5 y como se encuentra en el tercer nivel la forma simplificada sería: **$3S_23P_5$**
- f) pertenece a la séptima familia, ya que sus exponentes 2+5 nos da 7.
- g) Tiene **3 niveles**, ya que se configuró con las capas K, L, M y además el número 3 de $3S_23P_5$ nos indica el nivel.
- h) De acuerdo a Lewis, se lo representa con **7 asteriscos** alrededor del símbolo del átomo, ya que tiene 7 electrones de valencia.



Ejercicio en clase:

De acuerdo al ejercicio anterior, responda las preguntas de la **a.** hasta la **h.** para los elementos Rb (n.a.= 37; m.a.= 85) y Sn (n.a. = 50; m.a. = 119)

1.3. ISÓTOPOS Y RADIOISÓTOPOS: definición, aplicaciones en la medicina.

Cuando átomos de un mismo elemento tienen diferente número de neutrones se trata de un **isótopo**. Algunos isótopos, son **radiactivos**; es decir que se desintegran espontáneamente para formar distintos tipos de átomos, liberando energía al hacerlo. Los isótopos radioactivos o radioisótopos son muy útiles como “**marcadores**” en el estudio de procesos biológicos.

Así se tiene como ejemplo los isótopos del hidrógeno. Ver fig. 8. Cuando se fusionan dos isótopos del Hidrógeno como en el caso del Deuterio con el Tritio se forma el Helio con liberación de energía. Ver Fig. 9 a. El Uranio se desintegra en Cesio y Magnesio y lo hace por fisión nuclear. Ver Fig. 9b.

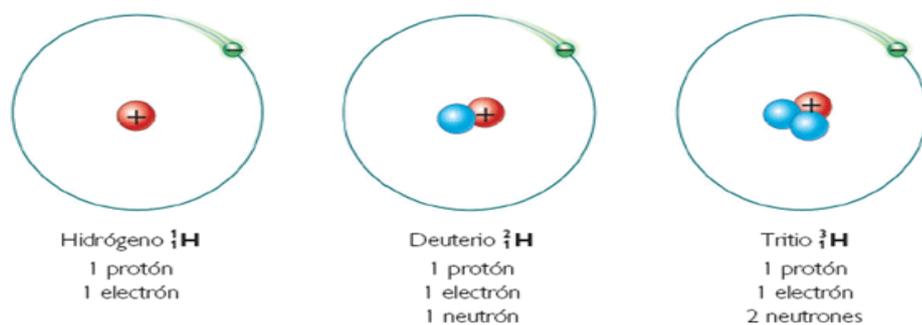


Figura 1.7.- Isótopos del Hidrógeno

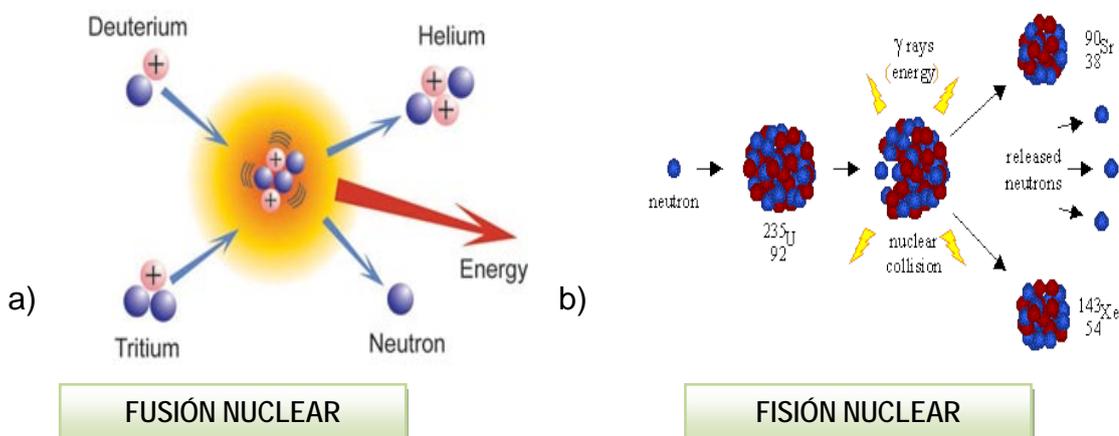


Figura 1.8.- a) Fusión del Deuterio y el Tritio para formar Helio, b) Fisión nuclear del Uranio 235 en Estroncio y Xenón.

Uno de los usos fascinantes de los isótopos radiactivos en el campo de la medicina, es en la **tomografía de emisión de positrones** ó bien PET (por sus siglas en Inglés). En una aplicación común de las gamma gramas **PET**, el paciente recibe glucosa que ha sido unido (marcado) con un isótopo radiactivo inocuo flúor. Cuando el núcleo del flúor radiactivo se desintegra, emite dos destellos de energía que viajan en direcciones opuestas a lo largo de la misma línea. Los detectores de energía dispuestos en un anillo alrededor del paciente examinan una tajada del cerebro, registrando la llegada casi simultánea de los dos destellos de energía.

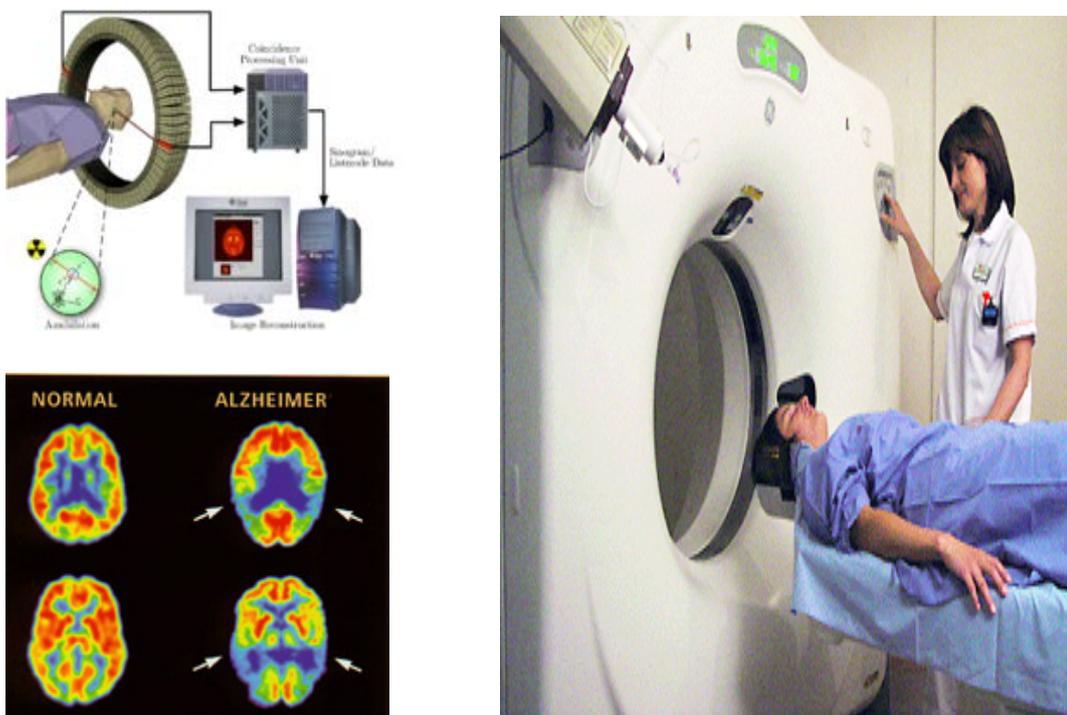


Figura 1.9. Tomografía de emisión de positrones (PET).

La **enfermedad de Alzheimer** también denominada **mal de Alzheimer**, o **demencia senil de tipo Alzheimer**. Se caracteriza en su forma típica por una pérdida progresiva de la memoria y de otras capacidades mentales, a medida que las células nerviosas (neuronas) mueren y diferentes zonas del cerebro se atrofian.

1.4.1. GENERALIDADES: La *tabla periódica* es el conjunto de símbolos químicos que están ordenados en forma periódica de acuerdo a su número atómico en forma ascendente.

Esta tabla permite clasificar a los elementos en metales, no metales y gases nobles. Una línea diagonal quebrada ubica a su lado izquierdo a los metales y a su lado derecho a los no metales y aquellos elementos que están en la línea diagonal, presenta propiedades metálicas y no metálicas. Se los llama *metaloides*.

1.4.2. GRUPO O FAMILIA. De acuerdo a los electrones de valencia, los elementos son agrupados en forma vertical o columna. A este tipo de agrupación se lo conoce como *grupo o familia*.

GRUPO	NOMBRE DEL GRUPO	ELEMENTO INICIAL Y FINAL
IA	Metales alcalinos	Litio al Francio; son muy reactivos.
IIA	Metales alcalinos térreos	Berilio al Radio
IIIB al IIB	Metales de transición	
IIIA	Grupo del boro	Boro al Talio
IV A	Grupo del carbono	Carbono al Plomo
V A	Grupo de los nitrogenoides	Nitrógeno al Bismuto
VIA	Anfígenos	Oxígeno al Polonio
VIIA	Halógenos	Flúor al Astatio; son muy enérgicos.
VIII A (O)	Gases nobles, raros ó inertes	Helio al Radón; llamados así porque tienen su configuración estable a excepción del He

Tabla 1.5.- Nombre comunes de los grupos y familias de la tabla periódica.

1.4.3. NIVELES O PERIODOS. En cambio de acuerdo al número de capa que tiene la corona del átomo, se los ha agrupado en forma **horizontal o fila**. A este tipo de agrupación se la conoce como **niveles de energía ó periodos**.

NOMBRE DEL PERIODO	NÚMERO DE NIVEL	ELEMENTO INICIAL Y FINAL DEL PERIODO
K	Primer periodo	Hidrógeno y Helio
L	Segundo periodo	Litio al Neón
M	Tercer periodo	Sodio al Argón
N	Cuarto periodo	Potasio al Kriptón
O	Quinto periodo	Rubidio al Xenón
P	Sexto periodo	32 elementos, del 57 al 71 llamados Lantánidos o tierras raras.
Q	Séptimo periodo	Incompleto, 14 de ellos fuera de la tabla llamados Actínidos a partir del 89

Tabla 1.6.- Nombre de los diferentes niveles de energía de los elementos químicos de la tabla periódica.

1.5. ELEMENTO QUÍMICO: metales, no metales y anfóteros.

Ya se indicó que los elementos químicos son sustancias que no se pueden separar en otras más sencillas. Formando sustancias homogéneas y químicamente puras. Se los ha clasificado de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas en: metales, no metales y anfóteros.



Metal (oro)



No metal (azufre)



Anfótero (boro)

Figura 1.11.- Diferencia entre metales, no metales y anfóteros.

En el siguiente cuadro indicamos algunas características entre metales y no metales.

DIFERENCIAS ENTRE		
METALES	NO METALES	ANFÓTEROS
Conducen el calor y la electricidad	No conducen el calor y electricidad	
Son electropositivos	Son electronegativos	
Son sólidos a temperatura ambiente, excepto el Hg.	Generalmente son gases a Temperatura ambiente Excepto el Br que es líquido, el S y I son sólidos	
Combinado con el O ₂ forman óxidos	Combinado con el O ₂ forman anhídridos	Sustancias de carácter metálico y no metálicos
Los sólidos son maleables (láminas delgadas), Son dúctiles (estiramiento como en el alambre)	Los sólidos suelen ser quebradizos; algunos duros y otros blandos	
Tienden a formar cationes en solución acuosa.	Tienden a formar aniones u oxianiones en solución acuosa.	

Tabla 1.7. Algunas diferencias entre metales, no metales y anfóteros

1.6. FÓRMULAS USADAS EN QUÍMICA INORGÁNICA: Fórmula química, fórmula molecular y fórmula estructural.



FÓRMULA QUÍMICA.- Representa la composición química de un compuesto mediante símbolos químicos. Nos indica la diversidad de átomos del compuesto. Ej. La molécula de bicarbonato de sodio.



FÓRMULA MOLECULAR.- Indica la proporción real de elementos de una molécula. No admite simplificación. Ej. La molécula del ácido oxálico.



FÓRMULA ESTRUCTURAL.- Expresa la distribución y localización de los átomos de un compuesto, así como el tipo de enlace y la valencia con la que actúa cada elemento. Ej. La molécula del peróxido de sodio.

1.7. MASA MOLAR Y MOL.

Para conceptuar estos términos se analiza lo siguiente:

En la vida diaria se utiliza términos como docena para representar 12 unidades u objetos, centena o 100 unidades, la arroba @ 25 libras. En Química la unidad para manejar el número de átomos o iones o moléculas de una muestra de tamaño común es el **mol**.

En química y en física, la **constante de Avogadro** (símbolos: L , N_A) es el número de *entidades elementales* (normalmente átomos o iones o moléculas) que hay en un **mol** * esto es, el número de átomos de carbono contenidos en 12 gramos de carbono 12. (¹²C) isotópicamente puro. Mediante experimentos los científicos determinaron que este número era 6.0221421×10^{23} que generalmente se lo redondea a $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Según el número de Avogadro (N_A) **1 mol = 6.02×10^{23} partículas (átomos, iones ó moléculas).**

* El término **mol**, proviene de la palabra latina “**moles**”, que significa “una masa”. El término **molécula** es el diminutivo de esta palabra y significa “una pequeña masa”

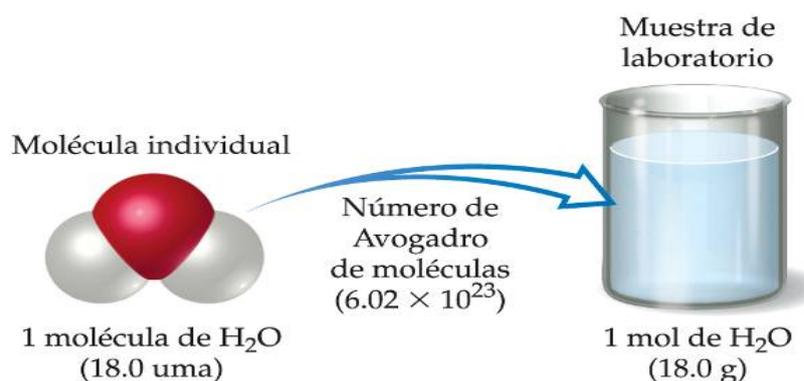


Figura 1.12.- Esquema representativo del número de Avogadro N_A

COMPARACIÓN DEL PESO FORMULAR, MASA MOLAR Y N_A

Nombre de la sustancia	Fórmula	Peso formular (uma)	Masa molar (g/mol)	Número y tipo de partículas en un mol
Nitrógeno atómico	N	14.0	14.0	6.02×10^{23} átomos de N
Nitrógeno molecular	N_2	28.0	28.0	$\left\{ \begin{array}{l} 6.02 \times 10^{23} \text{ moléculas de } N_2 \\ 2(6.02 \times 10^{23}) \text{ átomos de N} \end{array} \right.$
Plata	Ag	107.9	107.9	6.02×10^{23} átomos de Ag
Iones plata	Ag^+	107.9 ^a	107.9	6.02×10^{23} iones Ag^+
Cloruro de bario	$BaCl_2$	208.2	208.2	$\left\{ \begin{array}{l} 6.02 \times 10^{23} \text{ unidades } BaCl_2 \\ 6.02 \times 10^{23} \text{ iones de } Ba^{2+} \\ 2(6.02 \times 10^{23}) \text{ iones de } Cl^- \end{array} \right.$

^a Recuerde que el electrón tiene una masa despreciable; por lo tanto, los iones y átomos tienen en esencia la misma masa.

Pero, 1 mol de C tiene diferente masa que 1 mol de NaCl y que 1 mol de Mg. Es decir:

1 átomo de ^{12}C tiene 6 protones y 6 neutrones = 12 masa atómica = 12 uma

1 mol de ^{12}C = 6.02×10^{23} átomos de ^{12}C = 12g de ^{12}C .

1 átomo ^{24}Mg tiene 12 protones y 12 neutrones = 24 masa atómica = 24 uma

1 mol de ^{24}Mg = 6.02×10^{23} átomos ^{24}Mg = 24g de ^{24}Mg .

1 mol de NaCl = 6.02×10^{23} moléculas de NaCl = 58.5 g de NaCl.

1 molécula de NaCl = 58.5 de masa molecular = 58.5 uma.

1 mol = masa atómica expresada en gramos = masa molar

ó también;

1 mol = peso atómico expresada en uma

Por lo tanto;

Se define como **masa molar** a la masa expresada en gramos de un mol de cualquier sustancia, elemento o compuesto. También se la conoce como **masa fórmula o masa molecular**.

Hay que considerar el **peso molecular** o **peso formular** se la expresa en **uma**, mientras que la **masa molecular** o **masa molar** se expresa en **gramos / mol**. Por otra parte se considera como **mol** a la unidad con que se mide la cantidad de sustancia. Así, el peso formular del gas etano (C_2H_6).

Carbono: $2 \times 12.0 \text{ uma} = 24.0 \text{ uma}$

Hidrógeno: $6 \times 1.0 \text{ uma} = 6.0 \text{ uma}$

Total = 30.0 uma

Repuesta: **30.0 uma** (peso formular) que equivale a **30.0 g/mol** (masa molecular).

El número de Avogadro se puede utilizar para convertir unidades de masa atómica a masa en gramos y viceversa.

Se puede calcular la masa (en gramos) de un átomo de ^{12}C del siguiente modo:

$$1 \text{ átomo de } ^{12}\text{C} = \frac{1 \text{ mol de } ^{12}\text{C}}{6.022 \times 10^{23} \text{ átomos de } ^{12}\text{C}} \times \frac{12.00 \text{ g de } ^{12}\text{C}}{1 \text{ mol de } ^{12}\text{C}}$$

$$= 1.993 \times 10^{-23} \text{ g de } ^{12}\text{C}$$

$$\frac{\text{Gramo}}{\text{uma}} \times \frac{1.993 \times 10^{-23} \text{ g}}{1 \text{ átomo de } ^{12}\text{C}} \times \frac{1 \text{ átomo de } ^{12}\text{C}}{12 \text{ uma}} = 1.661 \times 10^{-24} \text{ g/uma}$$

$$1 \text{ uma} = 1.661 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$1 \text{ g} = 6.022 \times 10^{23} \text{ uma}$$

**1.8. FUNCIÓN QUÍMICA EN LOS COMPUESTOS INORGÁNICOS:
Binarios, ternarios, sales halógenas y oxisales.**

**1.8.1. COMPUESTOS BINARIOS: óxidos, peróxidos, anhídridos,
ácidos hidrácidos, hidruros, compuestos especiales.**

FUNCIÓN	FORMACIÓN
ÓXIDOS	Metal + Oxígeno
PERÓXIDOS	Óxidos (1-2) + Oxígeno
ANHÍDRIDOS	No metal + Oxígeno
ÁCIDOS HIDRÁCIDOS	No metal (1-2) + Hidrógeno
HIDRUROS	Metal + Hidrógeno
COMPUESTOS ESPECIALES	No metal (3-4) + Hidrógeno

Tabla 1.8.- Formación de algunos compuestos binarios

Ejemplo.

Recuerde la función química de los siguientes cuerpos binarios.

- a. MgO_2 = peróxido
- b. SrO = óxido
- c. AsH_3 = Compuesto especial
- d. HCl = ácido hidrácido
- e. N_2O_5 = anhídrido
- f. H_4Pb = hidruro
- g. H_2O_2 = peróxido
- h. CH_4 = metano
- i. Fe_2O_3 = óxido
- j. MgO_2 = peróxido
- k. SO_3 = anhídrido
- l. H_2S = ácido hidrácido
- m. HAg = hidruro
- n. SO = anhídrido
- o. Na_2O_2 = peróxido
- p. H_2Se = ácido hidrácido

1.8.2. COMPUESTOS TERNARIOS: ácidos oxácidos y excepciones, hidróxidos metálicos

FUNCIÓN	FORMACIÓN
ÁCIDOS OXÁCIDOS	Anhídrido + agua (H + no metal + O)
EXCEPCIONES DE LOS ÁCIDOS	H + metal + O (V, Mn, Cr, B)
HIDRÓXIDOS O BASES	Óxido + agua Metal + (OH) (método Directo)

Tabla 1.9. Formación directa de algunos compuestos ternarios

Ejemplo.

Recuerde la función química de los siguientes cuerpos ternarios.

- a. $Mg(OH)_2$ = hidróxido
- b. H_2CrO_4 = excepción de ácido oxácido
- c. HNO_3 = ácido oxácido
- d. $Al(OH)_3$ = hidróxido
- e. $H_2B_4O_7$ = excepción de ácido oxácido
- f. $HMnO_4$ = excepción de ácido oxácido.
- g. H_2SO_4 = ácido oxácido
- h. $Ca(OH)_2$ = base o hidróxido
- i. H_3PO_4 = ácido oxácido
- j. H_2CrO_4 = excepción de ácido oxácido
- k. $K(OH)$ = hidróxido.
- l. $HClO$ = ácido oxácido

1.8.3. SALES HALÓGENAS Y OXISALES: neutras, ácidas y básicas.

SALES	TIPOS	FORMACIÓN (método directo)
HALÓGENAS	NEUTRAS	Metal + radical halógeno 1-2
	ÁCIDAS	Metal + (radical halógeno 2 fam. + Hidrógeno)
	BÁSICAS	Metal + radical halógeno 1-2 fam + grupo (OH)
OXISALES	NEUTRAS	Metal + radical oxácido
	ÁCIDAS	Metal + radical oxácido div o triv + Hidrógeno
	BÁSICAS	Metal + radical oxácido + grupo (OH)

Tabla 1.10.-. Formación de algunas sales halógenas y oxisales

SAL HALÓGENA = ÁCIDO HIDRÁCIDO + HIDRÓXIDO

SAL OXISAL = ÁCIDO OXÁCIDO + HIDRÓXIDO

Ejemplo.

Recuerde la función química de las siguientes sales:

- a. NaCl = Sal halógena neutra
- b. HNaCO_3 = Sal oxisal ácida
- c. $\text{Be}(\text{SH})_2$ = Sal halógena ácida
- d. $\text{Al}(\text{OH})\text{SO}_4$ = Sal oxisal básica
- e. NaH_2PO_4 = Sal oxisal ácida
- f. AgNO_3 = Sal oxisal neutra
- g. $\text{Bi}(\text{OH})\text{Se}$ = Sal halógena básica
- h. KI = Sal halógena neutra
- i. $\text{Li}(\text{SeH})$ = Sal halógena ácida
- j. $\text{Pb}(\text{OH})_2\text{CO}_3$ = Sal oxisal básica
- k. KMnO_4 = Sal oxisal neutra

Ejercicio en clase.

Escriba la función química, el nombre empírico y la fórmula estructural de los siguientes compuestos.

- a. SbH_3
- b. FeCl_3
- c. NaOH
- d. $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$
- e. $\text{Pb}(\text{OH})_2\text{CO}_3$
- f. H_2SO_4
- g. K_2O_2
- h. ZnO_2
- i. KNO_3
- j. I_2O_5
- k. H_4CO_4
- l. $\text{Ca}(\text{SH})_2$

1.8.4. RADICALES HALOGENICOS Y OXÁCIDOS

Proviene de la sustitución del átomo o de los átomos de Hidrógeno de un ácido hidrácido o de un ácido oxácido. Si el nombre del ácido termina en **hídrico**, el nombre del radical terminará en **uro**. Así el ácido clor**hídrico** HCl en su forma ionizada se llamará radical clor**uro** Cl^- o simplemente cloruro. Se puede suprimir la palabra radical.

Carga	Aniones comunes		Oxianiones	
	Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
1-	H^-	Ion hidruro	$\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$	Ion acetato
	F^-	Ion fluoruro	ClO_3^-	Ion clorato
	Cl^-	Ion cloruro	ClO_4^-	Ion perclorato
	Br^-	Ion bromuro	ClO_2^-	Ion clorito
	I^-	Ion yoduro	ClO^-	Ion hipoclorito
	CN^-	Ion cianuro	NO_3^-	Ion nitrato
	OH^-	Ion hidróxido	MnO_4^-	Ion permanganato
2-	O^{2-}	Ion óxido	CO_3^{2-}	Ion carbonato
	O_2^{2-}	Ion peróxido	CrO_4^{2-}	Ion cromato
	S^{2-}	Ion sulfuro	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	Ion dicromato
			SO_4^{2-}	Ion sulfato
		SO_3^{2-}	Ion sulfito	
3-	N^{3-}	Ion nitruro	PO_4^{3-}	Ion fosfato

En cambio, si el nombre del ácido termina en **oso** ó en **ico**, el nombre del radical terminará en **ito** o en **ato** respectivamente. Así el ácido mangan**oso** H_2MnO_3 en su forma ionizada se llamará radical mangan**ito** $(\text{MnO}_3)^{-2}$. Y si fuese el ácido ortho fosf**órico** H_3PO_4 en su forma ionizada se llamará radical ortho fosf**ato** o bien fosf**ato** $(\text{PO}_4)^{-3}$. También se puede suprimir la palabra radical.

Los **radicales libres** presentes en nuestro organismo son inestables, altamente reactivos y pueden dañar a las células. Normalmente los radicales libres captan electrones de moléculas cercanas para llenar sus capas externas.

Pero cuando este roba un electrón de la molécula que ataca, produce un nuevo radical libre y empieza una reacción en cadena que conduce a la destrucción de moléculas biológicas. Esta muerte celular provoca una gama de padecimientos humanos como enfermedades del corazón, el mal de Alzheimer, ciertas formas de cáncer. La radiación, los gases de combustión de los automóviles pueden entrar a nuestro cuerpo y producir radicales libres.

En cierta manera los **antioxidantes** reaccionan con los radicales libres y combaten el daño que ocasionan. Las vitaminas E y C son antioxidantes y también se los hallan en las frutas y en las verduras.

1.9. ENLACE QUÍMICO: definición de enlace químico, electronegatividad, energía de enlace, clasificación, enlace iónico y celda electrolítica.

La forma particular que tienen los átomos de unirse mediante su fuerza de atracción se denomina **enlace químico**. En cada enlace se encuentra almacenada la energía química que es utilizada para que se lleven a cabo los procesos biológicos.

La energía necesaria para romper los enlaces químicos se denomina **energía de enlace**. De acuerdo a los electrones de valencia los átomos pueden participar de uno o varios enlaces.

Se define como **electronegatividad** a la medida de la capacidad de un átomo para atraer y retener los electrones de un enlace.

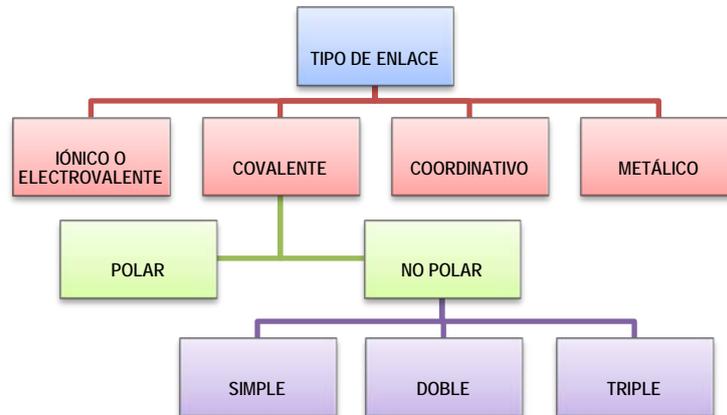
Period	1A												3A					4A					5A					6A					7A				
	H	Li	Be	B	C	N	O	F	Al	Si	P	S	Cl	Br	I	At																					
1	2.1	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0																													
2																																					
3																																					
4																																					
5																																					
6																																					
7																																					

Legend: Below 1.0 (white), 1.0-1.4 (light yellow), 1.5-1.9 (yellow), 2.0-2.4 (orange), 2.5-2.9 (dark orange), 3.0-4.0 (brown)

*Lanthanides: 1.1-1.3
 †Actinides: 1.3-1.5

Tabla 1.11. Electronegatividad de los elementos químicos

TIPOS DE ENLACES QUÍMICOS



1.9.1. ENLACE IÓNICO Y CELDA ELECTROLÍTICA

Ocurre cuando hay una transferencia de electrones de valencia entre un átomo y otro. En este caso un átomo gana electrones (receptor) y el otro átomo pierde electrones (donante), transformándose de esta manera en **iones (átomo electrizado positivamente ó negativamente)**. El que recepta electrones se convertirá en ión negativo ya que gana electrones y el que dona electrones en ión positivo ya que pierde electrones.

En otras palabras, en un enlace iónico sus átomos se unen por **afinidad química**, es decir que el ión positivo atraerá al ión negativo cumpliendo así la **ley electrostática** que dice “**polos de iguales signos se repelen y de signos contrarios se atraen**”.

Otra característica que presenta este tipo de unión es que su diferencia de electronegatividad que debe ser 2.0 ó más. Este enlace es común de los compuestos inorgánicos. Por otra parte se denomina **compuesto iónico** a cualquier compuesto neutro que contiene cationes y aniones. Ejemplo: formación de la molécula de fluoruro de litio (LiF).

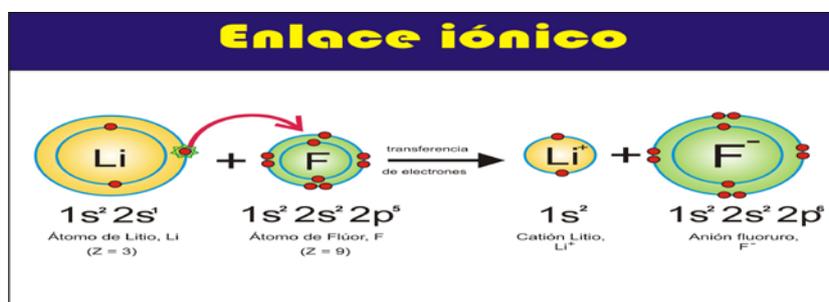


Figura 1.13.- Formación de la molécula de Fluoruro de Litio.

En el ejemplo anterior, se observa que el Li tiene 1 electrón de valencia en su último nivel y el F tiene 7 electrones de valencia en su último nivel. Por lo tanto la fuerza de electronegatividad del F hace que atraiga al único electrón de valencia del Li. Ya que es más fácil ceder 1 electrón que donar 7 electrones y además esta transferencia de electrones hace que el Li se convierta en un ión positivo (ya que cede 1 electrón) y el F se convierta en un ión negativo (ya que gana un electrón).

Otra forma de determinar si la molécula está unida por enlace iónico es por su diferencia de electronegatividad que debe ser 2 o mayor a 2. Así:

$$\begin{array}{r}
 \mathbf{F} = \mathbf{4.0} \\
 \mathbf{Li} = \mathbf{1.0} \\
 \hline
 \mathbf{Diferencia} = \mathbf{3.0} \text{ (enlace iónico)}
 \end{array}$$

CELDA ELECTROLÍTICA

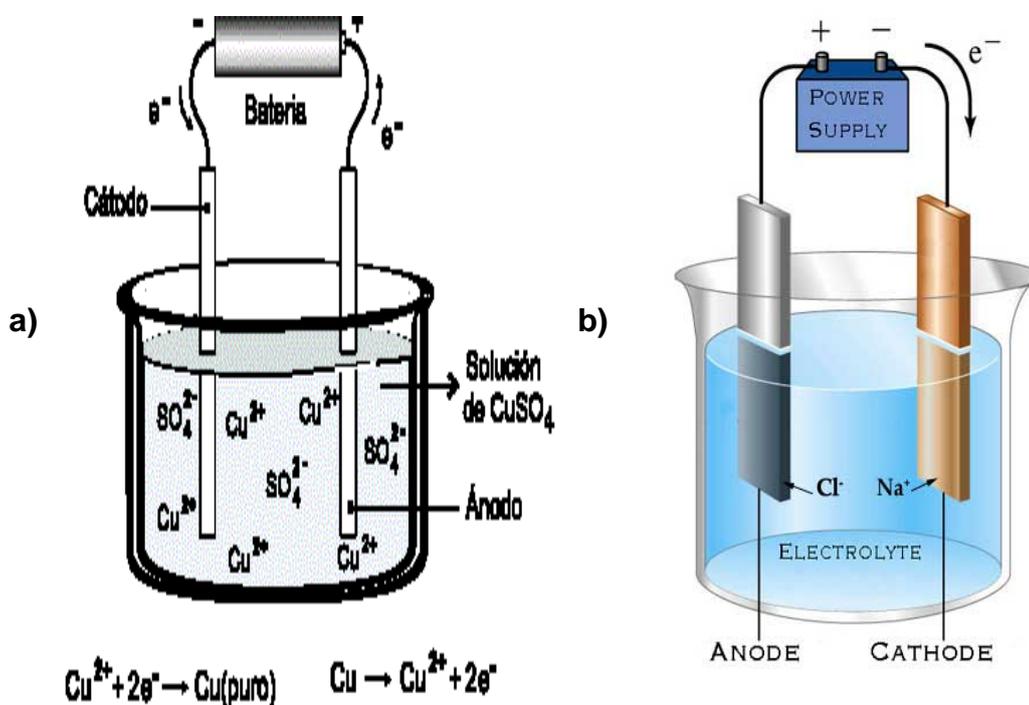


Figura 1-14.- Electrólisis en a) sulfato cúprico en solución (CuSO_4) y b) del cloruro de sodio en solución (NaCl).

La **celda electrolítica** es un sistema que consta de una cuba hidroneumática en donde irá colocada la solución de la sal a disociarse y también consta de dos electrodos que hacen las veces de ánodo y cátodo conectados a la fuente de poder o batería.

En el gráfico anterior, literal b) se observa que la solución problema es el cloruro de sodio (NaCl) colocado en una cuba en donde se hayan sumergidos 2 electrodos conectados a una batería. Un electrodo hace las veces de ánodo y que va colocado al polo positivo de la batería y el otro electrodo hace las veces de cátodo y va colocado al polo negativo de la batería. La solución de cloruro de sodio se ioniza y se disocia.



Frente a esto los iones de cloruro Cl^- se dirigen al ánodo o polo positivo, por lo que estos iones se los llaman **aniones**. En cambio; los iones de sodio Na^+ , se dirigen al cátodo ó polo negativo de la batería por lo que se los llama **cationes**. Cabe destacar que en el ánodo ocurre oxidación y en el cátodo ocurre reducción.

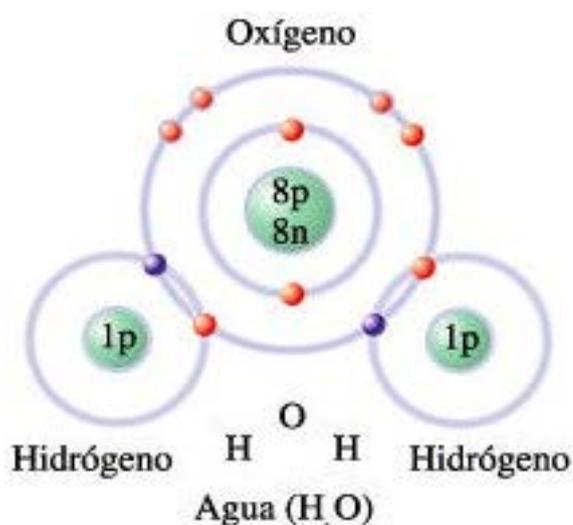


1.9.2. ENLACE COVALENTE: POLAR Y NO POLAR

El **enlace covalente** se refiere al **compartimiento de electrones de valencia entre dos átomos iguales o diferentes**. Es propio de la mayoría de los compuestos orgánicos. Los **compuestos covalentes** son aquellos que sólo contienen enlace covalentes. De acuerdo a su polaridad se clasifican en:

a. **Enlace covalente polar.**- es el compartimiento de electrones de valencia entre dos átomos diferentes y cuya diferencia de electronegatividad sea menor a 1.7.

Ejemplo: formación de la molécula de agua (H_2O)



En este ejemplo, observamos que el átomo de O tiene 6 electrones de valencia y los dos átomos de H sólo tienen 1 electrón de valencia.

Esto hace que el electrón de cada H sea compartido con los 6 que tiene el O y así formar su configuración estable (completa los 8 electrones).

Además si observamos su diferencia de electronegatividad que nos da un valor menor a **1.7**.

$$\begin{array}{l} \text{O} = 3.5 \\ \text{H} = 2.1 \\ \hline \end{array}$$

Diferencia = 1.4 (enlace covalente polar)

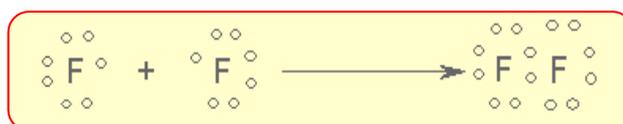
b. Enlace covalente no polar.- Es el compartimiento de electrones de valencia entre dos átomos iguales y cuya diferencia de electronegatividad es igual a 0.

De acuerdo a éstos, si estos átomos comparten un par de electrones se los denomina **enlace covalente simple**; si comparten dos pares de electrones, se los denomina **enlace covalente doble** y si comparten tres pares de electrones se los llama **enlace covalente triple** y si comparten más pares de electrones se los llama **enlace covalente múltiples**.

Ejemplo: Estructuras de las moléculas de Flúor, Oxígeno, Nitrógeno, según Lewis.

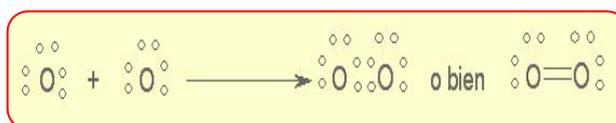
MOLÉCULA DE FLUÓR (F₂)

Enlace covalente simple



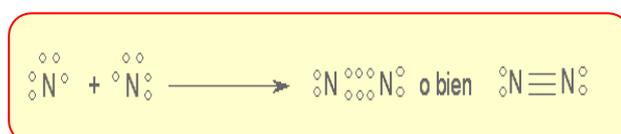
MOLÉCULA DE OXÍGENO (O₂)

Enlace covalente doble



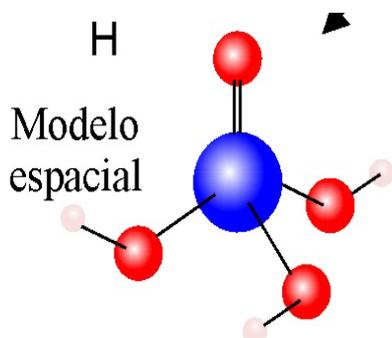
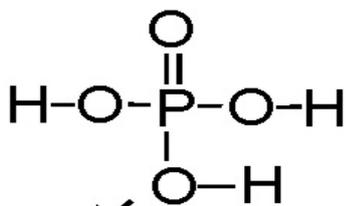
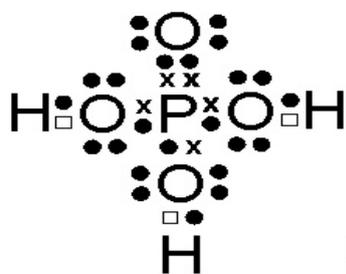
MOLÉCULA DE NITRÓGENO (N₂)

Enlace covalente triple



1.9.3. ENLACE COORDINADO.

El enlace de coordinativo o de coordinación, conocido como enlace covalente dativo o enlace dipolar, es un enlace covalente en el que cada par de electrones compartido por dos átomos es aportado por uno de ellos. El átomo que aporta el par de electrones se denomina **dador**, y el que lo recibe, **receptor**. Típicamente un enlace de coordinación se forma cuando una base de Lewis dona un par de electrones a un ácido de Lewis. Ejemplo el ácido fosfórico u ortho fosfórico.



En el caso de la molécula de ácido fosfórico, se observa que el átomo de fósforo participa con **5 electrones** de valencia. Cada átomo de oxígeno participa con **6 electrones** de valencia y el Hidrógeno con **1 electrón** de valencia. Los átomos de O que se encuentra en la derecha, izquierda e inferior comparte 1 par de electrón con el P central (1 electrón para cada átomo), pero el O que se encuentra en la parte superior no comparte electrones con el fósforo.

Esto hace que el P participe con un par de electrones (**dador**) y el O no aporta con ningún electrón (**receptor**), a este tipo de compartimiento se lo llama enlace coordinativo.

Hay que tomar en cuenta que el compartimiento de electrones entre el P y el O hace que adquieran su configuración estable, es decir; completar 8 electrones. Otros ejemplos lo constituyen el ácido sulfuroso (H_2SO_3) y el ácido nítrico (HNO_3).

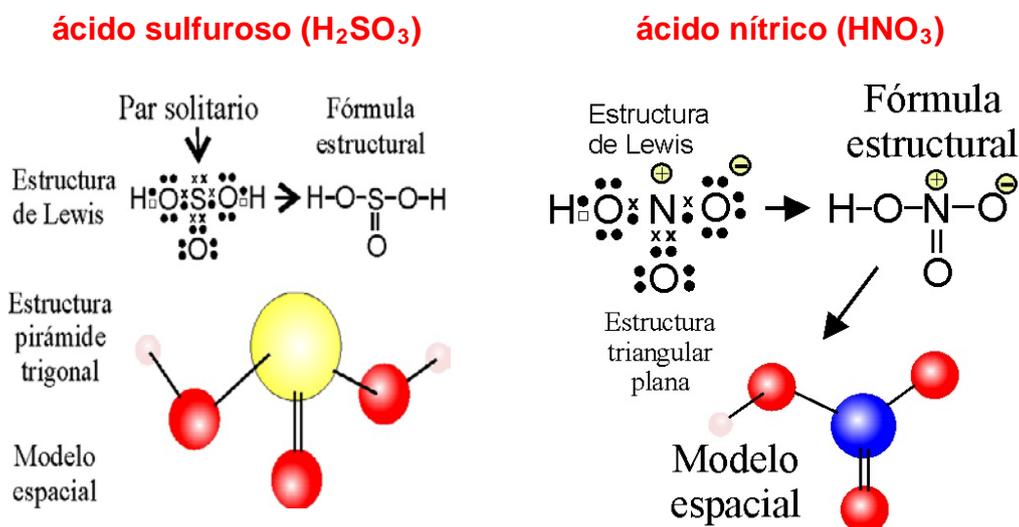


Figura 1-15.- Unión coordinativa del ácido sulfuroso y ácido nítrico.

1.9.4. ENLACE METÁLICO

Un **enlace metálico** es un enlace químico que mantiene unidos los átomos (unión entre núcleos atómicos y los electrones de valencia, que se juntan alrededor de éstos como una nube) de los metales entre sí.

Estos átomos se agrupan de forma muy cercana unos a otros, lo que produce estructuras muy compactas. Se trata de líneas tridimensionales que adquieren estructuras tales como: la típica de empaquetamiento compacto de esferas (hexagonal compacta), cúbica centrada en las caras o la cúbica centrada en el cuerpo. Además, debido a la baja electronegatividad que poseen los metales, los electrones de valencia son extraídos de sus orbitales. Este enlace sólo puede estar en sustancias en estado sólido.

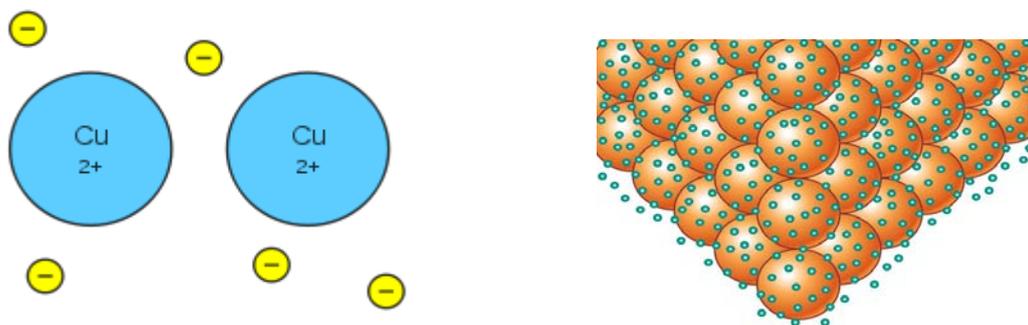


Figura 1.16.- Enlace metálico en el Cobre

Ejercicio en clase:

Indique con qué tipo de enlace están unidas las siguientes moléculas:

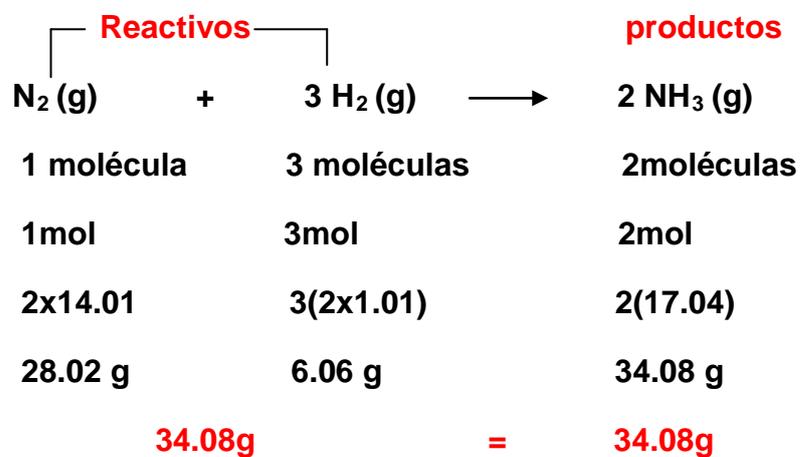
- LiCl
- HCl
- Cl₂
- O₃
- CH₄
- KI
- H₂O
- FeBr₃
- SO₂

1.10. REACCIÓN Y ECUACIÓN QUÍMICA: definición y partes, clasificación.

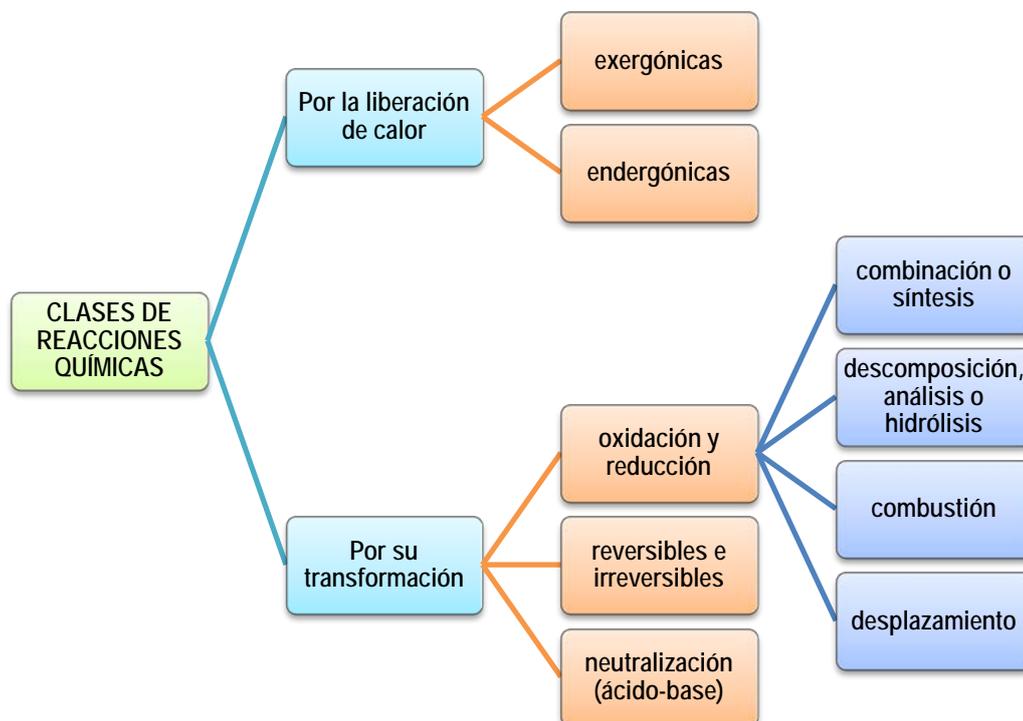
1.10.1. DEFINICIÓN.

La **reacción química** es un proceso en el cual una sustancia, denominada **reactivos**, da origen a unas nuevas sustancias denominadas **producto**. Una reacción química está representada por una **ecuación química**, que es una igualdad en la que se representan en el primer miembro o parte izquierda de la ecuación los símbolos y/o fórmulas de los reactivos y en el segundo miembro o parte derecha de la ecuación los productos. Se suele utilizar una flecha que indica el sentido de la ecuación. Una ecuación química es por lo tanto, la representación cualitativa de una reacción.

Representación de una Ecuación Química



1.10.2. CLASIFICACIÓN



1.10.2.1. REACCIÓN POR LA LIBERACIÓN DE CALOR: exergónicas y endergónicas.

a. Reacciones Exergónicas.- Las reacciones que liberan o desprenden calor se las denomina *reacciones exotérmicas* ó *exergónicas*. Así por ejemplo la reacción de la respiración celular.

Fenómeno de la Respiración Celular (exergónico)



b. Reacciones Endergónicas.- Las reacciones que absorben o captan calor se denomina *reacciones endotérmicas* o *endergónicas*. Así por ejemplo la reacción de la fotosíntesis.

Fenómeno Fotosintético (endergónico)

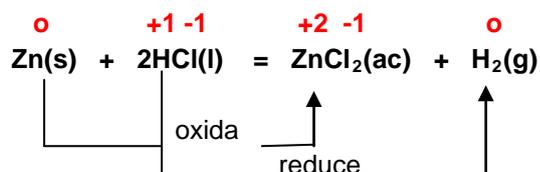


1.10.2.2. POR SU TRANSFORMACIÓN: de oxido-reducción (de combinación, de descomposición, de combustión y de desplazamiento), de neutralización.

a. **Reacciones de Oxidación y de Reducción.-** También llamadas reacciones de transferencia de electrones. Cuando en uno de los elementos o compuesto de los reactivos de la ecuación se produce un aumento en el número de oxidación de los productos se dice que se trata de una *reacción de oxidación*, en cambio; si se produce una disminución en el número de oxidación de los productos, se trata de una *reacción de reducción*.

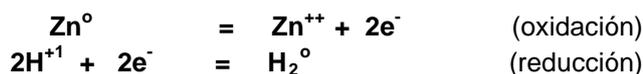
Estos tipos de reacciones son acopladas, es decir; que para que haya oxidación en un elemento, debe de haber reducción en otro; por lo que también se denominan *reacciones de oxidación y reducción (redox)*. Así como ejemplo tenemos la reacción del Zn con el HCl.

Proceso redox entre el zinc y el ácido clorhídrico



Hay que resaltar que la **oxidación** es la pérdida de electrones, acompañada de un aumento en el número de oxidación de un elemento hacia un valor más positivo.

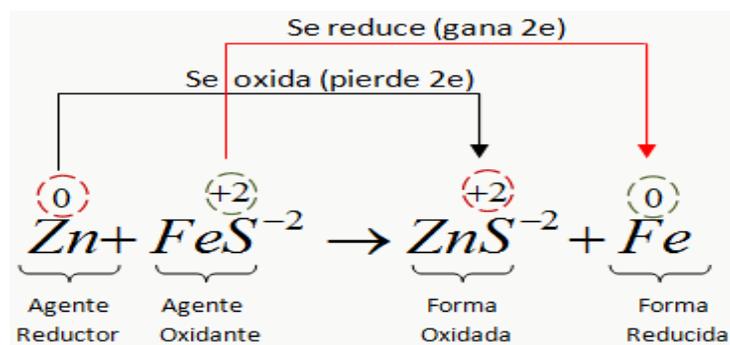
En cambio; la **reducción**, se refiere a la ganancia de electrones, lo que produce disminución en el número de oxidación hacia un valor menos positivo.



En el ejemplo anterior se observa que en el Zn hay un aumento de la valencia positiva (de 0 a +2), por lo tanto hay una oxidación. En cambio; en el Hidrógeno hay una disminución de la valencia positiva (+1 a 0) lo cual indica que hay una reducción.

En consecuencia, el elemento o compuesto que capta electrones para reducirse, se lo denomina **agente oxidante**. Es decir, el **Hidrógeno actúa como agente oxidante** ya que recibe los electrones del Zinc y hace que este se oxide (0 a +2). En cambio; el elemento o compuesto que cede electrones para oxidarse se lo llama **agente reductor**.

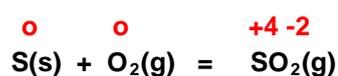
En este caso el **Zinc actúa como agente reductor** ya que cede los electrones al Hidrógeno y hace que éste se reduzca (+1 a 0). Otro ejemplo sería la combinación entre el sulfuro de ferroso y el zinc metálico.



Finalmente un aumento de la valencia positiva ocasiona una oxidación (pérdida de electrones) y la disminución de la valencia positiva ocasiona una reducción (ganan electrones).



Reacciones de combinación.- Se trata de una reacción en que dos o más sustancias se combinan para formar un solo producto.



A este tipo de reacción también se la conoce con el nombre de **Reacciones de síntesis o de condensación**, ya que; los reactivos se sintetizan o se unen para obtener una sola sustancia o producto.

Síntesis o condensación de un disacárido



Reacciones de descomposición.- Son lo opuesto a las reacciones de combinación. Es decir; es la ruptura de un compuesto en dos o más componentes. Es decir que las reacciones de **descomposición o de análisis** son aquellas que a partir de un compuesto se producen dos o más sustancias.



A las reacciones de descomposición también se las llaman de hidrólisis, en los que un compuesto orgánico (ej. La sacarosa) al ser combinado con agua, se descompone en compuestos más simples (glucosa y fructosa).

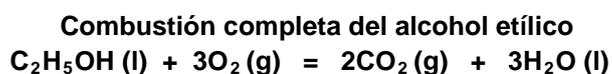
Hidrólisis de la sacarosa



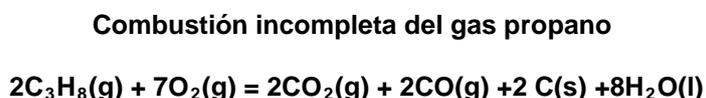
Reacciones de Combustión.- Las **reacciones de combustión** son aquellas que necesitan de la presencia de oxígeno, por lo general con la liberación de calor y luz. En la combustión de los hidrocarburos se lo realiza en forma completa e incompleta.



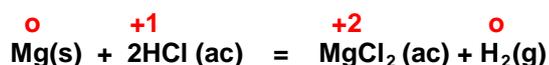
Una **combustión** es **completa** cuando el hidrocarburo se descompone en $\text{CO}_2(\text{g})$ y $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, su llama es azulada.



Una **combustión** es **incompleta** cuando el hidrocarburo se descompone en $\text{CO}_2(\text{g})$, $\text{CO}(\text{g})$, $\text{C}(\text{s})$ y $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, su llama es amarilla y libera vapores negruzco con hollín.

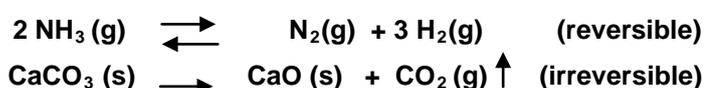


Reacciones de desplazamiento.- En este caso, un ión(o átomo) de un compuesto se reemplaza por un ión (o átomo) de otro elemento.



b. Reacciones reversibles e irreversibles.- En una **reacción reversible**, los productos de la reacción vuelven a formar los reactivos que le dieron origen. Por esta razón, estas reacciones se expresan con flechas en doble sentido. (\rightleftharpoons).

En cambio; en una **reacción irreversible**, los reactivos reaccionan para formar sus productos y no vuelven a su estado original, por ello se grafican con flechas en un solo sentido (\longrightarrow).



c. Reacciones de Neutralización.- Las reacciones en la que participan un ácido y una base para formar una sal y agua, que es un compuesto iónico formado por un catión distinto del H^+ y un anión distinto del OH^- u O^{2-} . se denominan **reacciones de neutralización**. Así tenemos la formación del cloruro de sodio (sal) a partir del ácido clorhídrico (ácido) y del hidróxido de sodio. (base).

Formación del Cloruro de Sodio

$$\text{HCl}(\text{ac}) + \text{Na}(\text{OH})(\text{ac}) \longrightarrow \text{NaCl}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$

ACIDO BASE SAL AGUA

Figura 1.17.- La titulación ácido – base es una técnica analítica en la que puede calcularse la concentración de un soluto en una disolución.

1.11. DISOLUCIONES Y SISTEMAS DISPERSOS: definición de disolución, solubilidad, componentes, clases de solventes; factores que afectan a la solubilidad, clasificación general de las disoluciones, coloides.



1.11.1. DEFINICIONES: Se denomina ***solución (disolución)*** a la mezcla íntima entre dos o más sustancias para formar un todo homogéneo, es decir que no existen partículas en suspensión ni forman capas de separación. En forma análoga, ***sistema disperso*** es la propiedad que tiene la materia de alcanzar un grado de fina división en un medio que la contiene formando un todo homogéneo, sin que exista zona de separación.

Solubilidad se define como la máxima cantidad de un soluto que se puede disolver en una determinada cantidad de un disolvente a una temperatura específica.

Componentes.- Cuando se mezclan los componentes para formar una solución, la sustancia que se presenta en mayor cantidad se denomina *solvente* (fase externa ó dispersante) y la sustancia que se encuentra en menor proporción se denomina *soluto* (fase interna ó dispersa).

Clases de solventes.- Son de dos tipos:

- a. **Solvente inerte.-** Son aquellos que no alteran la composición química del soluto. ejemplo: el agua, el alcohol etílico, el formol, etcétera.
- b. **Solvente de reacción.-** Son aquellos que alteran la composición química del soluto. Ejemplo: el ácido clorhídrico, el ácido sulfúrico, el ácido nítrico.

1.11.2. FACTORES QUE AFECTAN A LA SOLUBILIDAD: superficie de contacto, agitación, temperatura y presión.

El axioma químico “lo **semejante disuelve lo semejante** “se aplica a muchas sustancias químicas. Sin embargo, la solubilidad del soluto en el solvente se ve influenciada por lo siguientes factores:

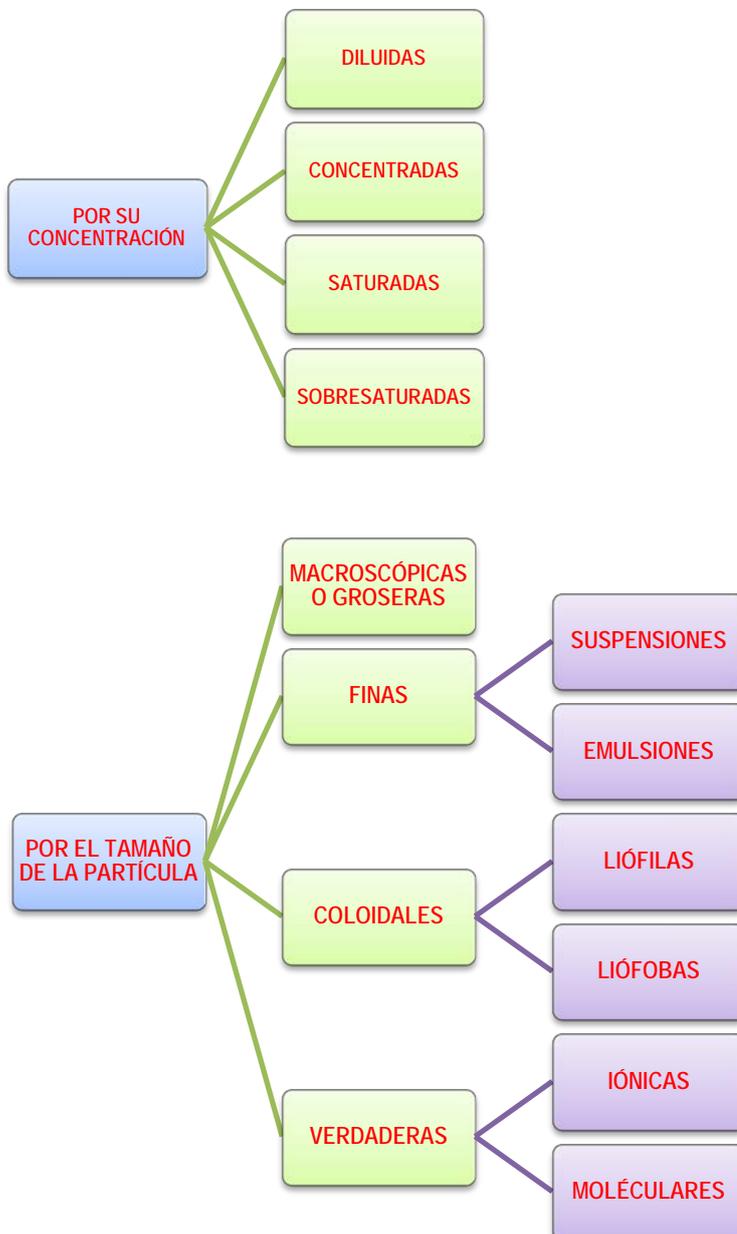
- a. **Superficie de contacto.-** Aumentando la superficie de contacto del soluto en el solvente, las interacciones soluto-solvente aumentaran y el cuerpo se disuelve con mayor rapidez. El aumento de la superficie de contacto del soluto es favorecido con la pulverización del mismo.

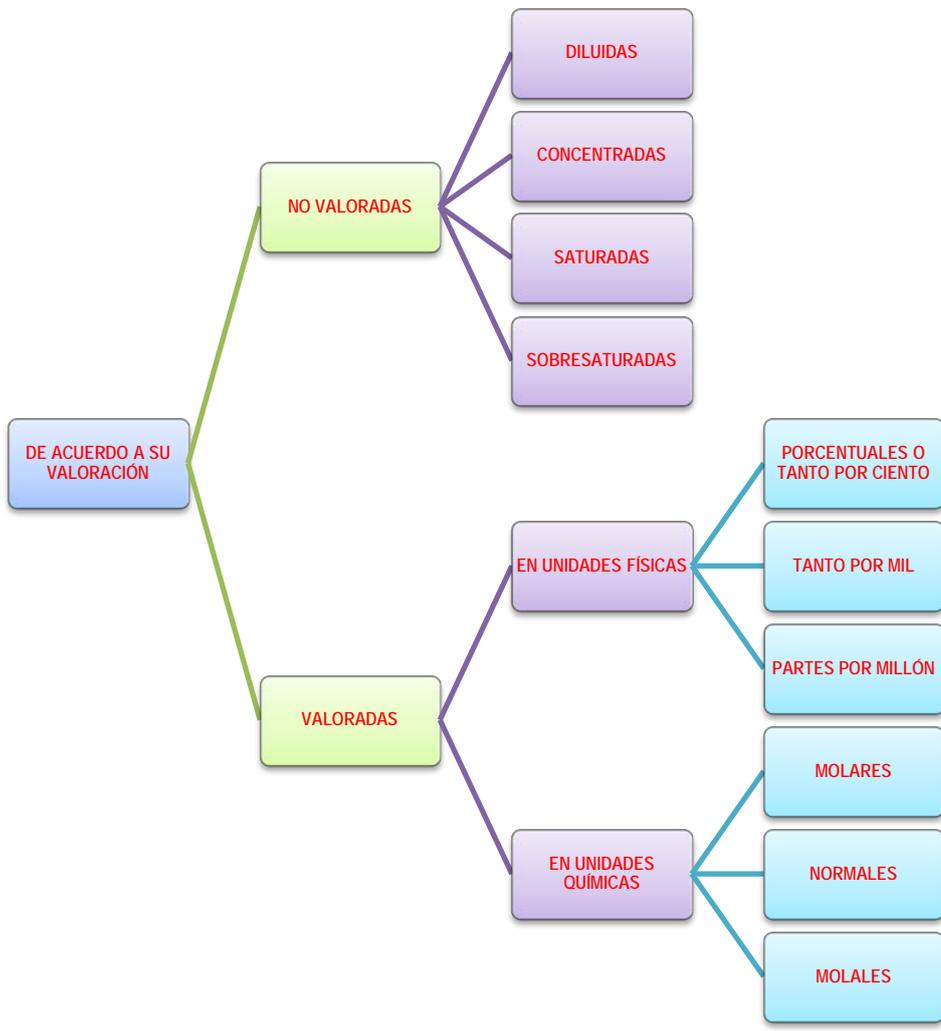
- b. **Agitación.-** Al disolverse un sólido, las partículas del mismo deben difundirse por toda la masa del disolvente. Este proceso es lento, alrededor del cristal se forma una capa de disolución muy concentrada que dificulta la continuación del proceso; al agitar la solución se logra la separación de la capa y nuevas moléculas de disolvente alcanzan la superficie del sólido.

- c. **Temperatura.-** Al aumentar la temperatura se favorece el movimiento de las moléculas en solución y con ello su rápida difusión. Además una temperatura elevada hace que la energía de partículas, moléculas o iones sea alta y abandone fácilmente la superficie, disolviéndose.

d. **Presión.**- Los cambios ordinarios de presión no ejercen mayor efecto en la solubilidad de líquidos y de sólidos. Pero en los gases si ejercen efecto. Cuando se incrementa la presión aumenta la solubilidad en los gases. Cuando se disuelven los gases en los líquidos, la solubilidad del gas es directamente proporcional a la presión. Si se duplica la presión del gas que está en contacto con el líquido, se duplica también la solubilidad del gas. Esta definición obedece a la ley de Henry.

1.11.3. CLASIFICACIÓN GENERAL DE LAS DISOLUCIONES





1.11.3.1. POR SU CONCENTRACIÓN: diluidas, concentradas, saturadas y sobresaturadas

a. Solución diluida.-

Son aquellas soluciones en la que la cantidad de soluto disuelta en el solvente es muy pequeña. Así, como ejemplo: La solución de sacarosa al 1% (m/v). Implica que hay 1g de soluto (sacarosa) disuelta en c.s.p. 100ml de solvente (agua).



b. Solución concentrada.-

Son aquellas soluciones en la que la cantidad de soluto disuelta en el solvente es considerable. Así como ejemplo: La solución de sacarosa al 20% (m/v), implica que hay 20g de sacarosa disuelta en c.s.p. 100ml de agua.

c. Solución saturada.-

Son aquellas soluciones en la que las moléculas del soluto se hayan disueltos en su totalidad en el solvente sin que haya más espacios en el solvente para disolver más soluto. Ejemplo solución de sacarosa al 85%. Esto implica que se encuentra disuelto 85g de sacarosa c.s.p 100ml de agua.

d. Solución sobresaturada.-

Son aquellas soluciones en las que al partir de de su saturación, es posible disolver más moléculas de solutos en el solvente por acción de agentes físicos como la temperatura. Ejemplo: solución de sacarosa al 90%., esta solución se prepara agregando cierta cantidad de soluto en la solución saturada caliente.

1.11.3.2. POR EL DIÁMETRO DE SUS PARTÍCULAS: macroscópicas, microscópicas, coloidales y verdaderas.



a. Dispersiones macroscópicas.- También llamadas dispersiones groseras, son sistemas heterogéneos que se caracteriza porque la fase dispersa puede ser observada a simple vista ya que el **diámetro de la partícula es mayor a 50 u (micras)**. Ej. Mezcla de azufre con limaduras de Hierro.



b. Dispersiones finas.- También llamadas dispersiones microscópicas, son sistema heterogéneos, en las cuales las partículas del soluto no son visibles a simple vista pero sí al microscopio común ya que el **diámetro de la partícula fluctúa entre los 50 a 0.1 u** . Ej. La leche se presenta a simple vista como un líquido blanco homogéneo, pero; cuando se observa en una placa de microscopio resulta que es heterogénea compuestas de gotitas de grasa en un medio acuoso. Las dispersiones finas pueden ser de dos clases:



Suspensiones, son aquellas dispersiones en la que el soluto es sólido y el solvente es líquido. Ej. Leche de aluminio (ditopax, acitic, milanta). Tinta china. etcétera.

Emulsiones, son aquellas en la que el soluto y el solvente se encuentran en estado líquido. Ej. Aceite de bacalao, emulsión Scott.



c. Dispersiones coloidales o soles.- bien llamado como soluciones. Son sistemas homogéneos, en las cuales las partículas del soluto no son visibles a simple vista ni al microscopio común, pero si son visibles al ultramicroscopio, cuya iluminación que llega al objeto es lateral (fenómeno de Tyndall). **El diámetro de la partícula fluctúa entre 0.1 a 0.001 μ** (diámetro de la micela). Ej. Gelatina, engrudo de almidón, clara de huevo, etc. Las dispersiones coloidales pueden ser de dos clases:

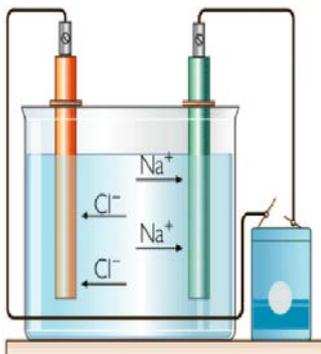


Sistemas liófilos (afición ó afinidad por el líquido), en estos sistemas hay una gran afinidad entre el soluto y el solvente. Cuando el coloide se lo somete a calentamiento, se evapora el solvente y se obtiene un polvo seco. Si a este polvo, se le añade nuevamente agua vuelve a obtenerse el coloide, esto implica que; los coloide liófilos son reversibles.



Sistemas liófbos (aversión por el líquido), en estos sistemas existe una pequeña afinidad entre el soluto y el solvente. Los coloides liófbos precipitan ó coagulan debido a la pérdida de la carga cuándo se le añade una pequeña cantidad de un electrolito, son coloides irreversibles.

d. Soluciones verdaderas.- En estas soluciones las partículas alcanzan su máxima división de allí que **el diámetro de la partícula es menor a 0.001u**, por lo tanto son prácticamente invisibles. Pueden ser de dos clases:



Soluciones iónicas, son electrolitos, conducen la corriente eléctrica. Así. La solución de sulfato de cobre al 20%. Y cloruro de sodio al 5%.

Soluciones moleculares, no son electrolíticas, no conduce la corriente eléctrica. Ej. La solución de glucosa al 2%.

1.11.3.3. POR SU VALORACIÓN: no valoradas y valoradas.

No valoradas.- Son aquellas soluciones que no necesitan de valoración o de titulación.. Entre ellas se tiene: soluciones diluidas, concentradas, saturadas y sobresaturadas.

Valoradas.- pueden ser soluciones expresadas en unidades físicas y en unidades químicas.

1. EN UNIDADES FÍSICAS: se tiene soluciones al porcentaje, soluciones al tanto por mil, soluciones partes por millón.

a. Soluciones al porcentaje (%); expresa los gramos del soluto contenidos en 100 ml de solución. (m/v)

$$\% (m/v) = \frac{\text{Masa del soluto}}{\text{Volumen de la solución}} \times 100$$

Ejemplo: ¿Preparar 150 ml de solución de NaCl al 0.9 % (m/v)?

Solución:

$$\begin{array}{rcl} 0.9 \text{ g NaCl} & \longrightarrow & 100 \text{ ml} \\ x & \longleftarrow & 150 \text{ ml} \\ x = 1.35 \text{ g NaCl} & & \end{array}$$

Preparación: esta solución se prepara, pensado exactamente en una balanza analítica 1.35g de NaCl en un vidrio reloj y luego se lo trasvasa cuantitativamente a un beaker para que sea disuelto en agua destilada y luego de lo cual lo llevamos a una probeta de 250 ml, para que sea enrasado con agua destilada c.s.p. a un volumen de 150 ml

b. Soluciones al tanto por mil (‰); son aquellas soluciones en la que la cantidad de soluto se encuentra disuelta en 1000 ml de solución

$$\text{‰} (m/v) = \frac{\text{Masa del soluto}}{\text{Volumen de la solución}} \times 1000$$

c. Solución partes por millón (p.p.m.); Se define cómo el número de miligramos de soluto presentes en un kilogramo de solución. Para soluciones acuosas, donde 1 Kg de solución tienen un volumen aproximado de 1 litro, se puede aplicar la siguiente relación (**ppm = mg/l**):

$$\text{ppm} = \frac{\text{mg de soluto}}{\text{Litro de solución}}$$

2. EN UNIDADES QUÍMICAS: Se tiene soluciones molares (M), soluciones normales (N) y soluciones molales (m). Siendo de interés bioquímico las disoluciones molares.

a. Las **soluciones molales (m)**, son aquellas que expresan los números de Moles del soluto contenidos en un kilogramo de solvente.

$$m = \frac{\text{Número de moles del soluto}}{\text{Kilogramo del solvente}}$$

b. **Las soluciones normales (N)**, son aquellas que expresan el número de Equivalente-gramo de soluto contenido en 1 litro de solución. Su Unidad es normal (N).

$$N = \frac{\text{Número de equivalente-gramo soluto}}{\text{Litro de solución}}$$

$$Eq = \frac{\text{Masa molar soluto}}{\text{Valencia}} \quad N = M \times val$$

$$Eq \text{ ácido} = Mm \text{ ácido} / n H^+$$

$$Eq \text{ sales} = Mm \text{ sal} / val \text{ total}$$

$$Mm = \text{masa molar}$$

$$Eq \text{ base} = Mm \text{ base} / n OH^-$$

c. **Las soluciones molares (M)**, son aquellas que expresan el número de moles del soluto contenidos en un litro de solución. Su unidades son la Molaridad (M) ,mol / l, mol / dm³ , que son unidades equivalentes. Por otro lado los números de moles **n(mol)**, es la relación entre la masa del soluto **ms(g)** y la Masa molar del soluto **Ms(g/mol)**.

$$M = \frac{\text{Moles de soluto}}{\text{Volumen de solución en litros}} \quad n = ms/Ms$$

Ejemplo: ¿Cuál es la molaridad de una solución cuando se disuelven 38g de Ca (OH)₂ en 0.75 L de solución?

Resolución:

1 mol Ca(OH)₂ = 74.096 g Ca(OH)₂ es decir; 38g Ca(OH)₂ = 0.51 moles Ca(OH)₂

por lo tanto;

$$M = 0.51 \text{ mol Ca (OH)}_2 / 0.75 \text{ L} = 0.68 \text{ mol / L} = \mathbf{0.68 \text{ M}}$$

Ejemplo: Calcular la concentración normal de una solución de hidróxido de sodio NaOH que tiene disuelto 16g de NaOH en 800 ml de disolución.

Datos:

$$N = x$$

$$ms = 16 \text{ g NaOH}$$

$$Ms = 40 \text{ g/mol}$$

$$V = 800 \text{ ml} = 0.8 \text{ l}$$

$$1 \text{ mol NaOH} = 40 \text{ g NaOH}$$

De donde:

$$Eq = Ms/val$$

$$n = ms/Ms$$

$$N = Eq/V = Ms / val \times V = ms / nxVxVal = 16 / 40 \times 0.8 = 0.5 \text{ Eq/l}$$

Ejemplo: Calcular la molaridad y la normalidad de una solución de H₃PO₄ al 5% que tiene una densidad de 1.027 g/ml en 1000 ml de disolución final. (P=31g, O=16g, H= 1g)

Datos:

$$M = x \quad N = x$$

$$[\text{H}_3\text{PO}_4] = 5\%$$

$$Ms = 98 \text{ g/mol}$$

$$D = 1.027 \text{ g/ml}$$

Resolución:

$$D_s = m_s / v_s$$

$$D \times C / 100 = m_s / v_s$$

$$m_s = DCv_c / 100 = (1.027 \text{ g/ml})(5)(1000 \text{ ml}) / 100 = 51.85 \text{ g}$$

$$M = n / v \text{ (l)} = \frac{m_s / M_s}{V \text{ (l)}} = \frac{51.35 \text{ g} / 98 \text{ g mol}^{-1}}{1 \text{ l}} = 0.523 \text{ mol l}^{-1}$$

$$N = M \times \text{val} = 0.523 \times 3 = 1.57 \text{ Eq/l}$$

Ejemplo: ¿Cuántos gramos de MgSO₄ se necesitan en la preparación de 755 ml de una disolución al 8% y con una densidad de 0.98 g/ml?

Datos:

$$m_s = x$$

$$D = 0.98 \text{ g/ml}$$

$$V = 755 \text{ ml}$$

$$[] = 8\%$$

Resolución:

$$m_s = DCv_s / 100 = (0.98 \text{ g/ml})(8)(755 \text{ ml}) / 100 = 59.192 \text{ g}$$

$$D_s = m_s / v_s$$

$$D \times C / 100 = m_s / v_s$$

Ejemplo: ¿Cuántos mililitros de ácido sulfúrico (D = 1.84 g/ml, al 96%) son necesarios para preparar 500 ml de disolución 2M?

$$500 \text{ ml H}_2\text{SO}_4 \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1000 \text{ ml H}_2\text{SO}_4} \times \frac{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{100 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{96 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ ml H}_2\text{SO}_4}{1.84 \text{ g H}_2\text{SO}_4}$$

$$= 55.48 \text{ ml H}_2\text{SO}_4$$

NOTA: Para preparar esta disolución se debe de colocar un cierto volumen de agua destilada en un matraz aforado de 500 ml y luego colocar un volumen exacto de 55.48 ml de H₂SO₄ conc. Para luego diluirlo enrasándolo con agua destilada c.s.p 500 ml.

¿Cómo preparar una solución 1 molar (1M)?

La solución 1M se prepara pesando en una balanza 1 mol de soluto y luego se transfiere en un matraz aforado o volumétrico de 1 L y se completa con el solvente hasta completar cantidad suficiente (c.s.p.) hasta tener 1 litro de solución que viene marcado en la línea de aforo o de enrase del matraz.

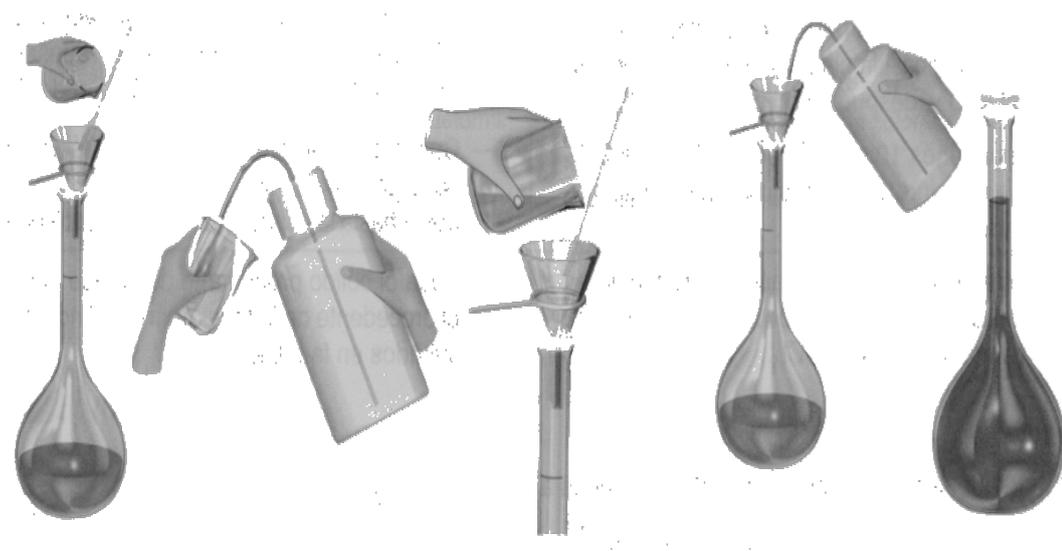


Figura 1.18.- Procedimiento para preparar una disolución 1M.

¿Cómo preparar 250 ml de ácido clorhídrico 0.5M en un laboratorio?

PROCEDIMIENTO

1. Anotar la concentración del reactivo HCl y la densidad del mismo que viene impreso en la etiqueta del frasco de acuerdo a las especificaciones del fabricante. En este caso se puede usar reactivo HCl p.a. marca MERK de densidad **1.19g/ml** y de concentración **37.5%**.
2. Se realiza los cálculos respectivos para preparar 250 ml de ácido clorhídrico 0.5 M

$$= 0.5 \text{ mol HCl} \times \frac{36.45\text{gHCl}}{1\text{molHCl}} \times \frac{100\text{g solHCl}}{37.5\text{gHCl}} \times \frac{1\text{ml sol HCl}}{1.19\text{g solHCl}} \times \frac{250\text{ml HCl}}{1000\text{mlHCl}}$$

= 10.21 ml HCl p.a.

3. Medimos con probeta de 25 ml ó en una pipeta 10.21 ml de HCl p.a. que está contenido en el frasco reactivo.

PRECAUCIÓN: Al pipetear se lo deber de hacer con una pera de succión, dentro de una Sorbona, con guantes y mascarilla ya que los gases que emanan este reactivo son tóxicos e irritantes.

4. Y se lo coloca en una probeta o matraz volumétrico de 250 ml cuyo interior tiene un volumen aproximado de 100ml de agua destilada (recuerde se debe verter ácido sobre agua).

5. Se enrasa este recipiente a un volumen de 250ml con agua destilada. Con lo cual queda preparada la disolución molar.

1.11.4. **COLOIDES: definición, componentes, clases, propiedades.**

Definición.- Los **coloides** son mezclas intermedias entre las soluciones y la mezclas propiamente dichas, no forman medios heterogéneos ni homogéneos. Es decir son un estado transitorio entre las soluciones (homogéneas) y las suspensiones (heterogéneas).

También se considera coloide a toda sustancia parecida a la cola, como la goma, gelatina, almidón, albúmina, las proteínas y los cristaloides a las sustancias cristalinas simples como sales y azúcares que se difunden fácilmente a través de una membrana semipermeable.

No existe una clara diferencia entre coloide y cristaloides; ya que toda sustancia puede pasar al estado coloidal cuando sus partículas o micelas por dispersión o condensación adquieren un **tamaño promedio entre 1 a 100 nm, aproximadamente se considera coloides** y si el tamaño de la partícula **es mayor a 100 nm se considera suspensiones.**

Componentes.- Los componentes de un coloide son la **fase dispersa** ó interna (soluto) y la **fase dispersante** ó externa (solvente). Si hay afinidad entre la fase dispersa y fase dispersante se denomina **liófilos** y si no hay afinidad se denomina **liófilos**.

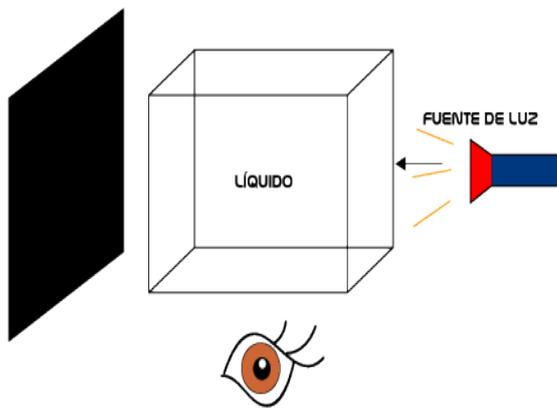
FASE DISPERSA	FASE DISPERSANTE	NOMBRE	EJEMPLOS
Sólido	Sólido	Sol sólido	Gemas, películas fotográficas
Sólido	Líquido	Geles	Gelatina, clara de huevo, tinta
Sólido	Gaseoso	Aerosol sólido	Polvo en aire(smog)
Líquido	Sólido	Emulsión sólida	Pintura, queso
Líquido	Líquido	Emulsión	Mayonesa, leche
Líquido	Gaseoso	Aerosol líquido	Niebla, espuma
Gas	Sólido	Espuma sólida	Piedra pómez
gas	Líquido	Espuma	Espuma, nubes

Tabla 1.12. Clases de sistemas coloidales

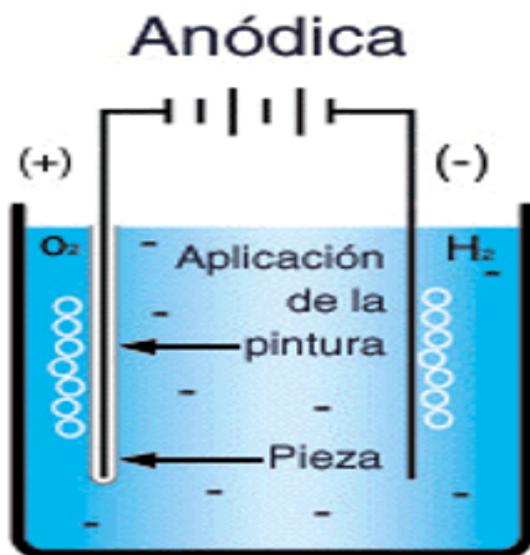
Propiedades:



a. **Movimiento browniano**, es el movimiento desordenado, caótico y continuo de las partículas a manera de zig-zag. Este movimiento se debe al choque de las partículas dispersas con las partículas del medio.



b. **Efecto de Tyndall**, consiste en la difracción de los rayos de luz que pasan a través de un coloide. Esto ocurre si los rayos de luz atraviesan una solución verdadera o un líquido puro. Esto ocurre cuando se envía un rayo de luz a través de un coloide y al colocarse el observador en ángulo recto en relación con el rayo de luz, se aprecia que la luz se refleja en la superficie de las partículas.



c. **Electroforesis**, las micelas presentan carga positivas y negativas y se trasladan en masa al polo positivo *anaforesis* ó al negativo, *cataforesis* de una corriente continua que atraviesa la solución coloidal.

Esta propiedad recibe el nombre de **electroforesis**. Cómo las partículas con cargas iguales se repelen, la repulsión evita que las partículas se atraigan y se sedimente, determinando así la estabilidad del sistema.

1.11.5. TRANSPORTE PASIVO E INFLUENCIA DE LA CONCENTRACIÓN DE LAS SOLUCIONES EN FLUIDOS ORGÁNICOS.

La membrana plasmática de una célula separa el fluido del citoplasma celular del fluido del medio ambiente extracelular. Esto hace de que ciertos átomos, iones y moléculas que se encuentra en el interior como en el exterior de la célula pasen al interior de la célula para ser metabolizado (endocitosis) o bien sean expulsado como producto de desecho (exocitosis).

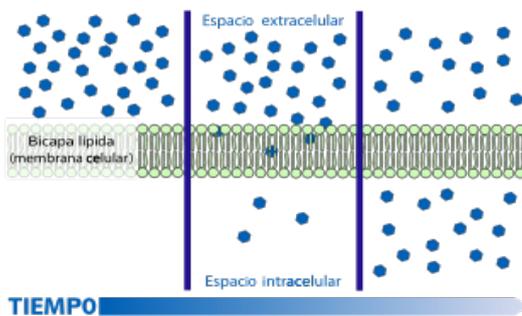
El movimiento de estas sustancias lo hacen por gradiente de concentración. Entendiéndose como gradiente a una diferencia física entre dos regiones del espacio que hace que se muevan moléculas de una región a la otra que generalmente es de una región de alta concentración hacia una región de baja concentración sin consumo de energía.



En el caso de la **Difusión** es el movimiento neto de las moléculas a favor del gradiente de concentración, es decir; de una región de alta concentración a una de baja concentración. Las moléculas individuales seguirán moviéndose aleatoriamente hasta llegar al equilibrio dinámico, es decir; no habrá cambios en la concentración ni del solvente ni del soluto. Así se tiene como ejemplo la difusión de un colorante en un recipiente con agua.

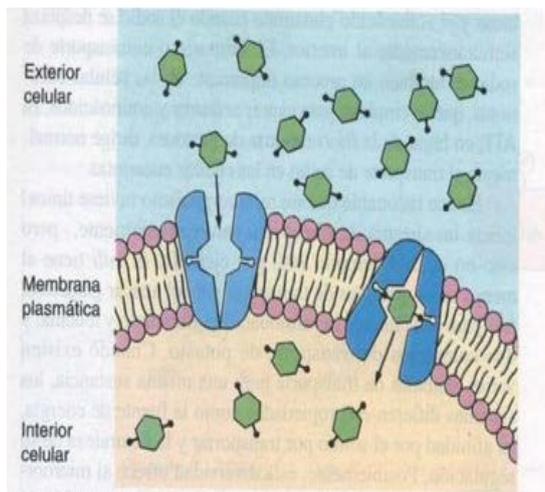
El transporte pasivo de la sustancia a nivel de la membrana celular depende de la permeabilidad diferencial de la membrana; es decir, permiten el paso de ciertas moléculas, o permear, o evitan el paso de otras. Se considera como **membrana permeable** a la que permite el paso normal de moléculas debido a su gradiente.

Es **semipermeable o selectiva** cuando permite el paso de ciertas moléculas. Finalmente una membrana es **impermeable** a la que no permite el paso de moléculas. El transporte pasivo no requiere de energía y puede darse por:

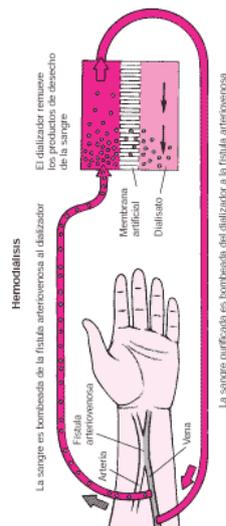
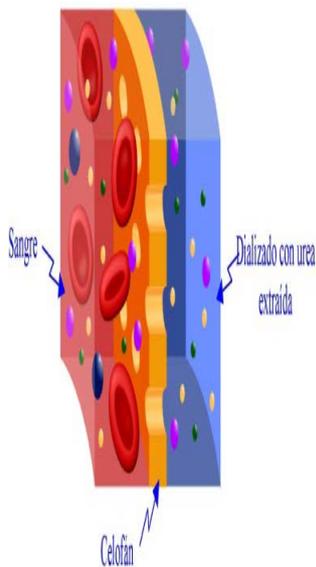
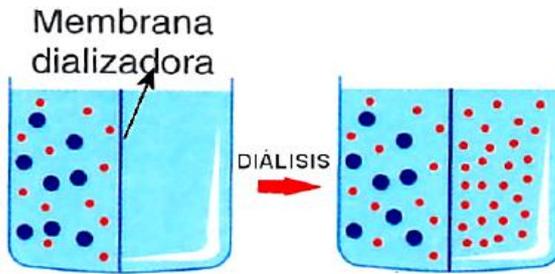


Difusión simple.- Que es la difusión de agua, gases disueltos o moléculas liposolubles a través de la bicapa fosfolipídica de una membrana.

Difusión facilitada.- Difusión de moléculas hidrosolubles a través de un canal o proteína portadora de la membrana. Las sustancias hidrosolubles pueden ser iones (Na^+ , K^+ y Ca^{2+}), aminoácidos y monosacáridos.



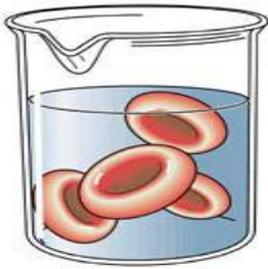
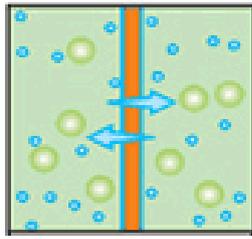
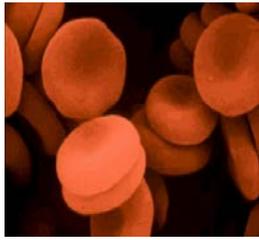
Estas proteínas sólo mueven moléculas si el gradiente de concentración es favorable.



Diálisis.- trabaja con el principio de la difusión de soluto a lo largo de un gradiente de concentración a través de una membrana semipermeable. En todos los tipos de diálisis, las plaquetas pasan en un lado de una membrana semipermeable, y un líquido de diálisis pasa en el otro lado.

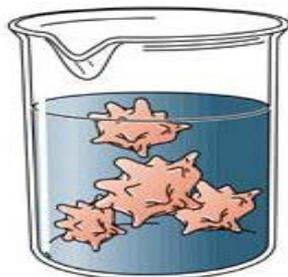
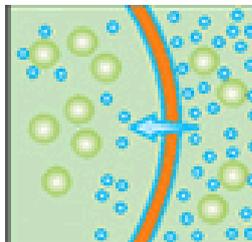
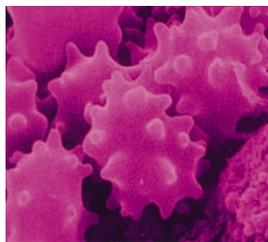
Alterando la composición del líquido de diálisis, las concentraciones de solutos indeseados como el potasio y la urea, en el líquido son bajas, pero los solutos deseados como el sodio están en su concentración natural encontrada en la sangre sana, o en el caso de bicarbonato, mayor, para neutralizar la acidosis que está presente a menudo.

La Osmosis.- Es la difusión del agua (solvente) a través de una membrana semipermeable. Esto quiere decir que el agua también se difunde de regiones de alta concentración de agua a regiones de concentraciones bajas.



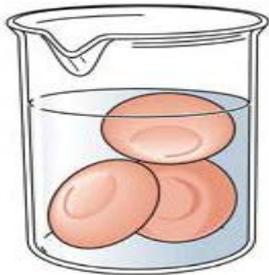
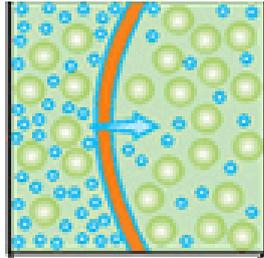
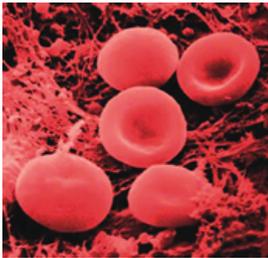
[solute] = [solvent]

En un **medio isotónico**; la concentración de agua en el interior de las células es la misma que afuera, así que no hay un movimiento neto de las moléculas de agua a entrar en las células o a salir de ellas. Los glóbulos rojos en un medio de solución salina al **0.9%** son isotónicos.



[solute] > [solvent]

En un **medio hipertónico**; La concentración del soluto en el medio extracelular (ME) es mayor a la del medio intracelular (MI). o en su defecto la concentración del solvente (agua) en el medio extracelular es menor a la del medio intracelular. Esto hace que las moléculas de agua se muevan a favor del gradiente, es decir; tiende a salir del medio intracelular al medio extracelular. Esto hace que los glóbulos rojos se deshidraten, se escojan y se arruguen. Fenómeno conocido como **crenación** (células animales) y **plasmólisis** (células vegetales). Los eritrocitos se arrugan frente a una solución salina al **1.3%**.



[soluta] < [solvente]

En un **medio hipotónico**;
La concentración de soluto en el medio extracelular (ME) es menor que en el medio intracelular (MI). Es decir, la concentración del solvente fuera de la célula es mayor y dentro de la célula es menor. Esto hace que las moléculas de agua se muevan a favor del gradiente de concentración, es decir; tienden a entrar al interior de la célula provocando que esta célula se hidrate, se hinche y luego revienta (**hemólisis**).El

término **turgencia** se aplica a células vegetales en la que no se produce el rompimiento de la membrana sólo se hincha la célula. Los eritrocitos se hinchan frente a una solución salina al **0.6%**.

1.12. EL AGUA.: Importancia y funciones en el organismo, propiedades.

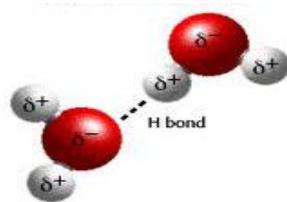
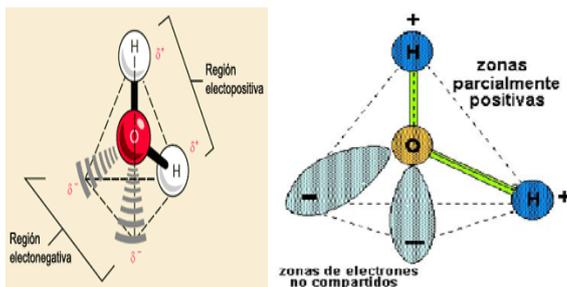
1.12.1. IMPORTANCIA QUÍMICA Y FUNCIONES EN EL ORGANISMO

Su fórmula molecular es H₂O, sus átomos están unidos mediante enlace covalente polar. Ósea que es un dipolo. Los dos átomos de hidrógeno tienen una carga parcial positiva y el átomo de oxígeno tiene una carga parcial negativa. Los organismos vivos contienen entre 60 y 90% de agua y toda la vida depende íntimamente de las propiedades del agua. El agua participa en la mayoría de las reacciones químicas que se generan en las células vivas. Así el oxígeno que se libera de las plantas verdes, se extrae del agua durante la fotosíntesis. Al sintetizarse un azúcar, una proteína o un ácido nucleico nuestro cuerpo produce agua, en cambio si se digiere estas moléculas biológicas a través de los alimentos se consume agua en las reacciones.

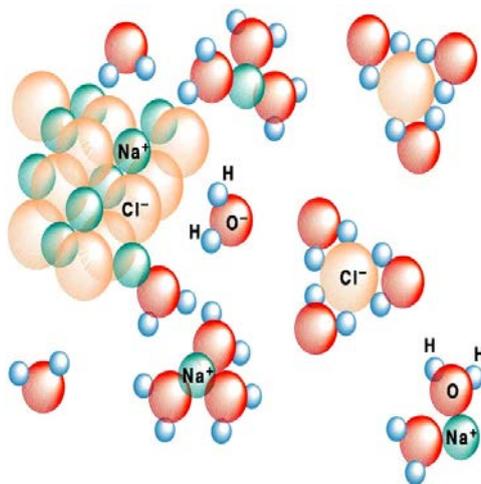
En los organismos humanos el **agua está distribuida** en los siguientes **compartimientos** a saber:

- a. En el **espacio intracelular** que está contenidas en las células que constituye el 40 a 50% del peso del cuerpo.
- b. En los **espacios extracelulares** o fuera de la células, constituye el 17 al 20% del peso del cuerpo. Estos espacios pueden ser intersticiales e intra vasculares.
- c. En los **huesos y cartílagos** contiene alrededor del 5% del peso del cuerpo.
- d. En los **espacios transcelulares** constituye alrededor del 1,5% del peso del cuerpo. Estos espacios pequeños se encuentra en algunas cavidades del organismo como en el jugo gástrico, en las glándulas de secreción, en el humor acuoso del ojo, etc.

1.12.2. PROPIEDADES DEL AGUA



ESTRUCTURA ESPACIAL DEL AGUA

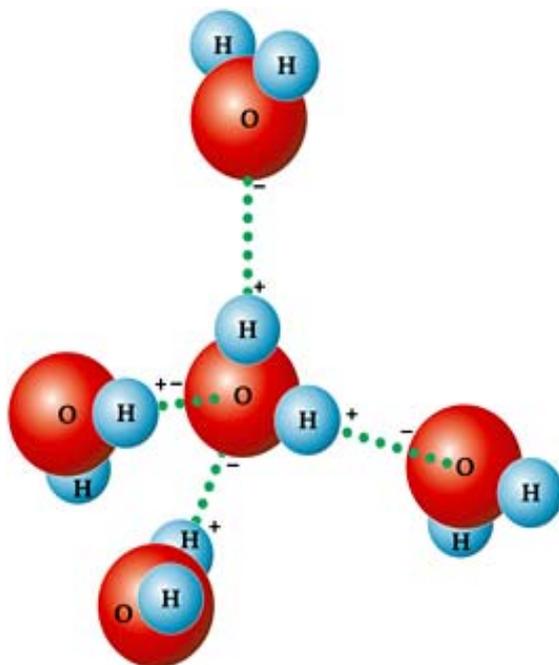


HIDRATACIÓN DE COMPUESTOS INORGÁNICOS

a. El agua es un excelente **disolvente universal**, es decir que disuelve gran variedad de sustancias inorgánicas y orgánicas como ocurre con los azúcares y las proteínas.

b. debido a su **polaridad** el agua disuelve moléculas que se hayan unido mediante enlaces covalentes polares. Sus polos positivos o negativos son atraídos a los polos con cargas opuestas de las moléculas de las sustancias que se están disolviendo. Los iones y las moléculas polares se llaman **hidrófilas** (afinidad con el agua) por la atracción eléctrica hacia la molécula del agua.

Así cuando se disuelve el cristal cloruro de sodio (NaCl) en agua. Los iones de sodio y cloruro son rodeados por los polos de cargas opuestas de las moléculas de agua. Los iones aislados así de la atracción de otras moléculas de sal, se dispersan y el cristal gradualmente se disuelve,

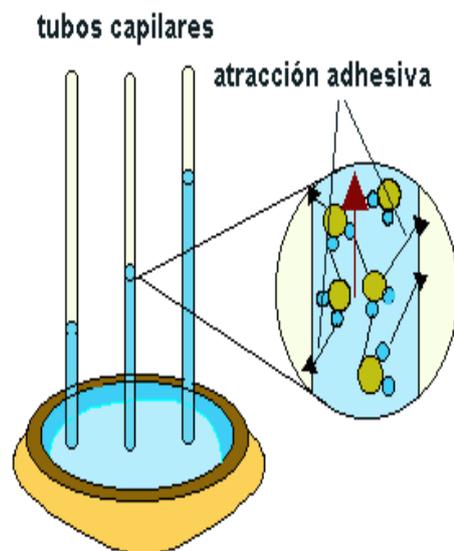
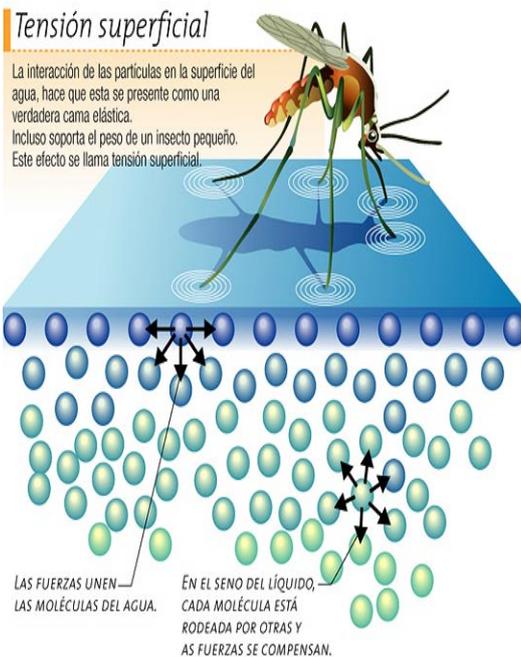


PUENTE DE HIDRÓGENO

proceso denominado **hidratación de los compuestos inorgánicos.**

En el caso de moléculas no polares, es decir que no tienen carga como es el caso de las grasas y los aceites, por lo general no se disuelven en el agua, a estas moléculas se las denominan **moléculas hidrófobas** (adversidad con el agua). Los aceites forman glóbulos cuando se vierten en agua, esta tendencia que tienen las moléculas de aceites de agruparse se denomina **interacción hidrofóbica.**

Moléculas de agua están unidas unas con otras mediante puentes de hidrógenos. Debido a la polaridad que presenta el agua. El oxígeno de una molécula de agua que tiene una carga parcial negativa, es atraído por unos de los hidrógenos de otra molécula de agua que tiene una carga parcial positiva, a este tipo de atracción eléctrica se denomina **puente de hidrógeno.** Los elementos que forman puentes de hidrógenos



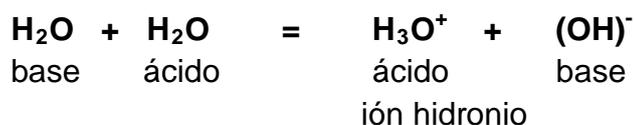
con el hidrógeno son el oxígeno-hidrógeno, nitrógeno-hidrógeno y flúor- hidrógeno. **Una molécula de agua forma puentes de hidrógeno con 4 moléculas de agua a su alrededor.** Las moléculas de agua tienden a mantenerse juntas debido a su **fuerza de cohesión**. Esta cohesión hace que las moléculas produzcan en la superficie del líquido una **tensión superficial**, es decir, la resistencia que opone la superficie a ser rota.

c. Sus moléculas son **adhesivas**, es decir; que presenta la tendencia de pegarse a superficies provistas de pequeñas cargas eléctricas. Esto explica que el agua pueda moverse desde las raíces hasta las hojas de una planta a través de unos pequeñísimos tubos que son vasos leñosos y liberianos.

d. Sus moléculas avanzan por **capilaridad** en tubos estrechos apoyándose en las propiedades cohesivas y adhesivas, tal como ocurre en los vasos sanguíneos.

e. Otras propiedades intrínsecas del agua son su **densidad** ($d = 1 \text{ g/ml}$), su **calor específico** es $C_e = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ ya que el agua ayuda a mantener y conservar estable la temperatura, su **calor de vaporización** es muy elevado, así; $C_v = 540 \text{ cal/g}$

f. El agua se comporta como un **anfótero**, es decir actúa como ácido y base a la vez. Así la disociación del agua produce iones de hidronio (H_3O^+) e iones (OH^-).



1.13. ACIDOS Y BASES: Semejanza y diferencia, pH y pOH, amortiguadores.

1.13.1. SEMEJANZAS Y DIFERENCIAS ENTRE ÁCIDOS Y BASES

ACIDOS	BASES
<p>Según Arrhenius es toda sustancia que al ionizarse en el agua produce iones de hidrógenos H^+ ó hidrogeniones (protón). Ej. HI en agua</p> <p>Según Bronsted-Lowry, es toda molécula o ión que puede ceder protones. $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$</p> <p>Según Lewis es toda sustancia, molécula o ión capaz de aceptar un par de electrones. Así $\text{F}_3\text{B} + \text{NH}_3 = \text{F}_3\text{BNH}_3$</p> <p>En soluciones acuosas conducen la corriente eléctrica</p> <p>Permanece incolora frente a la fenolftaleína.</p> <p>Poseen sabor agrio y enrojecen el papel azul de tornasol</p>	<p>Según Arrhenius, esta toda sustancia que al ionizarse en el agua produce iones hidroxilos (OH^-) Ej. $\text{K}(\text{OH})$ en agua</p> <p>Según Bronsted-Lowry, es toda molécula o ión que puede aceptar protones</p> <p>Según Lewis es toda sustancia, molécula o ión capaz de ceder un par de electrones</p> <p>En soluciones acuosas conducen la corriente eléctrica</p> <p>Se colorea de púrpura rosada frente a la fenolftaleína.</p> <p>Poseen sabor amargo o cáustico y colorean de azul el papel rojo de tornasol.</p>

1.13.2. pH y pOH: DEFINICIÓN Y ESCALA

El **pH** (potencial de Hidrógeno) de una solución acuosa es igual al logaritmo negativo de la concentración de los iones de hidrógenos o hidronios expresado en mol/L. Así.

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

Como la concentración de hidronio y oxhidrilos es igual a 1×10^{-14} , entonces la concentración de hidronio o bien de oxhidrilos será igual a 1×10^{-7} M.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] [\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-7} \text{ M}$$

La **escala de pH** expresa la concentración de iones de hidrógenos en una solución empleando una escala de **0 (muy ácida) a 14 (muy básica)**. Cada cambio de unidad en la escala de pH representa un cambio de 10 veces en la concentración de iones de hidrógeno. En un sentido estricto esta escala presenta un rango de **0.0 a 6.9 para la zona ácida** y un rango de **7.1 a 14.0 para la zona alcalina**.

El rango **7.0 indica la neutralidad**. En otras palabras si la concentración de hidrógenos excede a la concentración de hidroxilos, la solución es ácida, es decir es menor a 7. En cambio; si la concentración de hidroxilos es mayor a la concentración de hidrógenos, la solución será básica, es decir mayor a 7. Una solución es neutra cuando la concentración de hidrógeno y de hidroxilos se encuentra equilibrada.

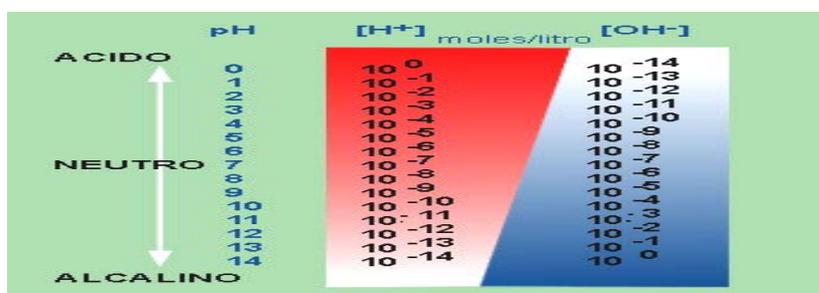


Figura. 16.- Comparación de la concentración de hidrógeno y de oxhidrilos en una escala de p.H.

ESCALA Y pH DE ALGUNOS LÍQUIDOS BIOLÓGICOS

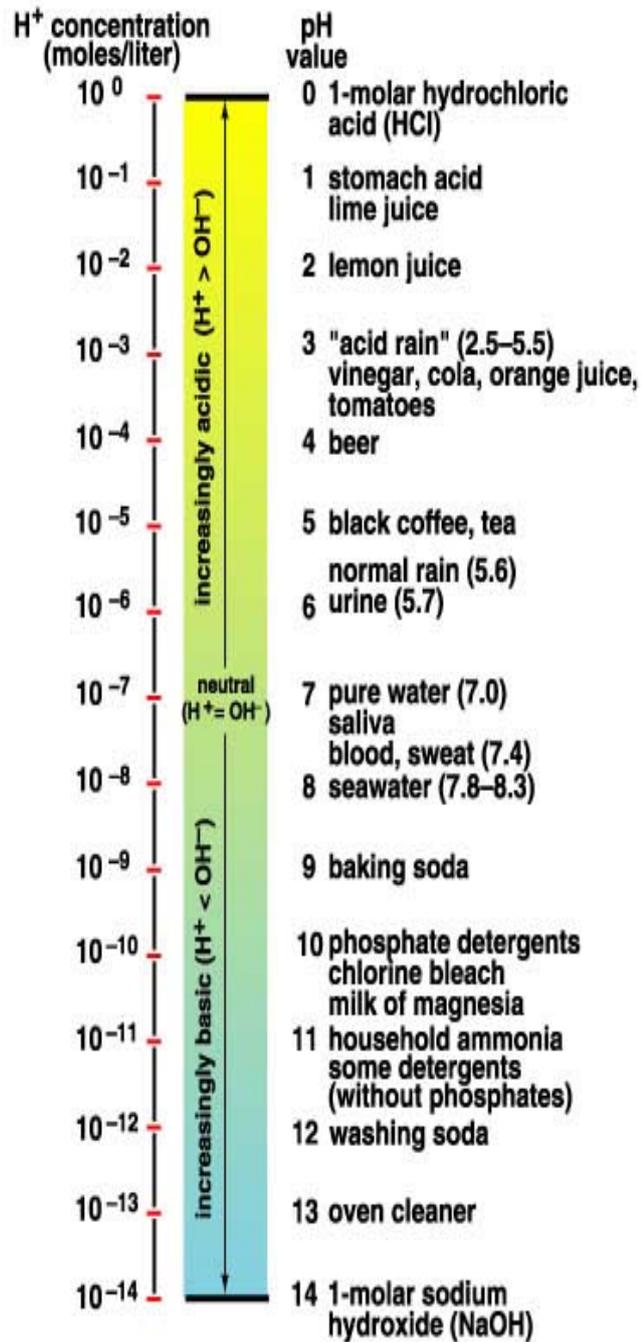


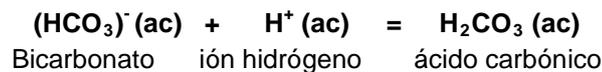
Figura 1.19.- Comparación de algunos líquidos biológicos a través de una escala de p.H.

1.13.3. AMORTIGUADORES O BUFFER: definición, función en el organismo, acidosis y alcalosis.

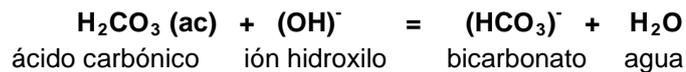
Los **amortiguadores o buffer** (sustancias tampón) **son compuestos que tienden a mantener una solución a un pH constante, liberando o captando H⁺ en respuesta a pequeños cambios en la concentración de Hidrógenos [H⁺].**

Si la [H⁺] aumenta, los amortiguadores se combinan con ellos; si la [H⁺] baja, los amortiguadores liberan H⁺. El resultado es que la [H⁺] vuelve a su estado original. Entre los amortiguadores que suelen hallarse en los organismos vivos tenemos: el bicarbonato (HCO₃)⁻, el fosfato diácido (H₂PO₄)⁻ y el fosfato monoácido (HPO₄)⁻².

Si la sangre se vuelve demasiado ácida, puede actuar el (HCO₃)⁻ para formar H₂CO₃.



Si la sangre se vuelve demasiada b3sica, el H₂CO₃ libera iones de H⁺, los cuales se combinan con los iones (OH)⁻ en exceso para formar agua.



El resultado final es que el **pH de la sangre** se mantiene cerca de su valor **normal que es de 7.35 – 7.45. (7.4).**

El t3rmino **acidosis** se aplica a la situaci3n metab3lica en la que habitualmente se aprecia un descenso del p.H. de la sangre. En cambio; **alcalosis** se refiere a la situaci3n metab3lica acompa3ada de un aumento del pH en la sangre.

Los principales trastornos ácido-base

Transtorno	Cambios	Respuesta compensatoria	
Acidosis) respiratoria)	pH↓ HCO ₃ ↑ pCO ₂ ↑	↑ excreción de ácido y reabsorción de HCO ₃	} Riñon
Alcalosis respiratoria)	pH↑ HCO ₃ ↓ pCO ₂ ↓	↓ excreción de ácido y excreción de HCO ₃	
Acidosis metabólica	pH↓ HCO ₃ ↓ pCO ₂ N	Hiperventilación disminución pCO ₂	} Pulmon
Alcalosis metabólica	pH↑ HCO ₃ ↑ pCO ₂ N	Hipoventilación incremento de pCO ₂	

Figura 1.20.- Principales trastornos ácido – base.

REVISIÓN DE CONCEPTOS DE LA UNIDAD I

- 1. El término molécula se refiere:**
 - a. A la unidad estructural de la materia.
 - b. A la unión de dos o más elementos químicos.
 - c. A una partícula indivisible.
 - d. A la unidad estructural del ser vivo.

- 2. La Química se relaciona con la Bioquímica porque:**
 - a. Estudia a las plantas y explica como producen alimentos a partir del dióxido de carbono y agua..
 - b. Estudia la resistencia que presenta las rocas y la composición química del suelo.
 - c. Estudia a los fenómenos físicos y químicos que ocurren en la naturaleza.
 - d. Estudia las reacciones químicas que se producen en el ser vivo.

- 3. Los elementos Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra forman parte del:**
 - a. Grupo de los gases nobles e inertes.
 - b. Grupo de los halógenos.
 - c. Grupo de los metales alcalinos.
 - d. Grupo de los metales alcalinos térreos.

- 4. El número atómico se refiere:**
 - a. A la posición que tiene el elemento en la tabla periódica.
 - b. Al número total de protones que tiene el núcleo del átomo.
 - c. Al número que se lo coloca en la parte inferior e izquierda del elemento.
 - d. Todas las afirmaciones son correctas.

- 5. El Yodo es un oligoelemento que interviene:**
 - a. En el fortalecimiento del esmalte dental evitando la formación de la placa bacteriana.
 - b. En el buen funcionamiento de las glándulas tiroideas.
 - c. En el fortalecimiento de los huesos evitando la osteoporosis.
 - d. Aumentando en el número de eritrocito evitando así la anemia.

- 6. El término isótopo se refiere:**
 - a. A átomos que son inertes, que no tienen radioactividad.
 - b. A átomos de un mismo elemento que tienen diferentes números atómico pero la misma masa atómica.
 - c. A átomos de un mismo elemento que tienen el mismo número de protones, pero no de neutrones.

- 7. Una de las aplicaciones clínicas de los isótopos es:**
- En la determinación de la fórmula leucocitaria.
 - En la prueba del papanicolau.
 - En la determinación del grupo sanguíneo.
 - En la tomografía de emisión de positrones PET.
- 8. Se denomina como número cuántico o número de saturación:**
- Al duplo de los cuadrados de los números naturales.
 - A la masa atómica de un elemento.
 - A la unidad de masa atómica (uma).
 - Ninguna es correcta.
- 9. El átomo de kriptón tiene como número atómico 36. ¿indique cual de las siguientes distribuciones electrónicas de los orbitales del último nivel de energía está correcto?:**
- $2S_22P_6$.
 - $5S_1$.
 - $4S_24P_5$.
 - $4S_24P_6$.
- 10. El término salto cuántico se refiere:**
- A la transferencia de electrones de valencia entre dos átomos.
 - Al desprendimiento de los neutrones del núcleo del átomo.
 - Al salto repentino de un electrón desde un nivel a otro.
 - A las capas o niveles de energía que presenta la corona del átomo.
- 11. Unos de estos elementos no actúa con valencia variable de 2 y 4.**
- Plomo.
 - Cobalto.
 - Estaño.
 - Todas son correctas.
- 12. Se denomina cuántum:**
- A la fuerza de la gravedad.
 - A las partículas subatómicas.
 - A la cantidad de energía necesaria para que un electrón salte de un nivel a otro.
 - Se refiere a la segunda ley de Newton.

13. El salto de un electrón de un nivel de mayor energía a un nivel de menor energía se produce con:

- a. Absorción de energía.
- b. Liberación de energía.
- c. Absorbe y libera energía a la vez.
- d. Ninguna son correctas.

14. El subnivel p tiene:

- a. 7 orbitales.
- b. 1 orbital.
- c. 5 orbitales.
- d. 3 orbitales.

15. El número cuántico secundario se refiere:

- a. A los niveles de energía.
- b. Spin.
- c. A los números de orbitales.
- d. A los subniveles de energía.

16. En los grupos o familias de una tabla periódica, los elementos químicos se encuentran dispuestos en forma:

- a. Diagonal.
- b. Horizontal.
- c. Vertical.
- d. Ninguna son correcta.

17. Uno de estos elementos es muy reactivo:

- a. Hierro.
- b. Potasio.
- c. Fosforo.
- d. Azufre.

18. A qué nivel pertenece la siguiente configuración electrónica $2d_54s_2$:

- a. L
- b. K
- c. N.
- d. M.

19. El átomo de Potasio tiene como número atómico 19, indique cual de las siguientes configuraciones electrónicas , es correcta:

- a. $2S_22P_6$.
- b. $4S_1$.
- c. $4S_24P_5$.
- d. $4S_24P_6$.

20. Cuantos electrones de valencia tiene la siguiente configuración electrónica : $1s_22s_22p_6 3s_23p_5$

- a. 6 electrones de valencia.
- b. 2 electrones de valencia.
- c. 7 electrones de valencia.
- d. 5 electrones de valencia.

21. Una de estas proporciones pertenece a los ácidos oxácidos ortho de la tercera familia de los no metales:

- a. 414.
- b. 111.
- c. 314.
- d. 214.

22. La molécula MgO_2 tiene como nombre empírico o tradicional:

- a. Óxido de magnesio
- b. Anhídrido de magnesio.
- c. Dióxido de magnesio.
- d. Peróxido de magnesio.

23. El enlace covalente no polar ocurre por el compartimiento de electrones entre:

- a. Dos átomos diferentes.
- b. Dos átomos iguales.
- c. A y b son correctas.
- d. Ninguna.

24. Fórmula molecular indica:

- a. La clase de elemento que forma parte de la molécula.
- b. Los electrones de valencia de un átomo.
- c. La proporción con la que interviene cada elemento que forma parte de una molécula.
- d. La disposición de los átomos en el espacio que forman parte de una molécula y la valencia con la que actúa cada elemento.

25. El Flúor es un oligoelemento que interviene:

- a. En el fortalecimiento del esmalte dental evitando la formación de la placa bacteriana.
- b. En el buen funcionamiento de las glándulas tiroideas.
- c. En el fortalecimiento de los huesos evitando la osteoporosis.
- d. Aumentando en el número de eritrocito evitando así la anemia.

26. Los compuestos especiales resultan de la combinación de:

- a. Metal + oxígeno
- b. No metal 1-2 + hidrógeno
- c. No metal + oxígeno
- d. No metal 3-4 + hidrógeno

27. El deuterio es un isótopos del hidrógeno que tiene:

- a. Un protón.
- b. Dos neutrones y un protón
- c. Un protón y un neutrón
- d. No tiene ni protones ni neutrones.

28. Los ácidos oxácidos u oxiácidos resultan de la combinación de la molécula de agua con un:

- a. metal
- b. no metal
- c. anhídrido
- d. peróxido

29. El átomo de calcio tiene como número atómico 20. ¿indique cual de las siguientes distribuciones electrónicas de los orbitales del último nivel de energía está correcto?:

- a. $2P_6$.
- b. $4S_2$.
- c. $4S_24P_5$.
- d. $4S_24P_6$.

30. Son ejemplos de las excepciones de los ácidos oxácidos, excepto:

- a. H_3VO_4
- b. H_3PO_4
- c. H_3BO_3
- d. $H_2B_4O_7$

31. Actúa con valencia variable de 2 y 3, excepto:

- a. Cobalto.
- b. Manganeso.
- c. Plata.
- d. Cromo.

32. Unas de estas moléculas pertenecen a la función peróxidos:

- a. FeO
- b. CaO₂
- c. CO₂
- d. NH₃

33. El ácido sulfhídrico es:

- a. Compuesto binario, no oxigenado y no hidrogenado.
- b. Compuesto binario, oxigenado e hidrogenado.
- c. Compuesto binario hidrogenado y no oxigenado.
- d. Compuesto binario no hidrogenado y oxigenado.

34. El subnivel f tiene:

- a. 7 orbitales.
- b. 1 orbital.
- c. 5 orbitales.
- d. 3 orbitales.

35. El número cuántico magnético, se refiere:

- a. A los niveles de energía.
- b. Spin.
- c. A los números de orbitales.
- d. A los subniveles de energía.

36. Unos de estos elementos forman parte de los metales de transición, excepto:

- a. Cobre.
- b. Hierro.
- c. Estroncio.
- d. Zirconio.

37. Estos elementos son muy enérgicos, excepto:

- a. Cloro.
- b. Iodo.
- c. Bromo.
- d. Nitrógeno.

- 38. El siguiente nivel se encuentra saturado con 18 electrones:**
- L
 - K
 - N.
 - M.
- 39. La configuración electrónica $3d_54s_1$ indica que el elemento está:**
- Primer nivel.
 - Cuarto nivel
 - Tercer nivel
 - Sexto nivel
- 40. El ácido manganoso tiene la siguiente proporción:**
- 114
 - 214
 - 213
 - Ninguna
- 41. El núcleo atómico está formado solo por:**
- electrones
 - sólo por neutrones
 - electrones y neutrones
 - neutrones y protones
- 42. Un isótopo radiactivo o radioisótopo es:**
- Un isótopo estable
 - Un isótopo que no libera energía.
 - Un isótopo que se desintegra espontáneamente, liberando energía
 - Ninguna de las anteriores son correctas.
- 43. La electronegatividad se refiere:**
- Capacidad del átomo de atraer y retener los electrones de un enlace.
 - Al salto de un electrón de un nivel a otro nivel de energía
 - A la liberación de energía de una reacción química
 - A la suma de los electrones de cada nivel de energía en un átomo.
- 44. El Puente de hidrógeno se refiere:**
- Interacción entre dos átomos no polares
 - A la liberación de los átomos de hidrógeno de una molécula de agua
 - A la repulsión que presenta la molécula de agua.
 - A la interacción dipolo-dipolo entre un átomo de H unido a un átomo que puede ser N, O, F.

45. Agente reductor se refiere:

- a. Al elemento o compuesto que capta electrones para reducirse.
- b. Al elemento o compuesto que no comparte sus electrones.
- c. Al limitante de una reacción química.
- d. Al elemento o compuesto que cede electrones, oxidándose.

46. Son considerados como amortiguadores sanguíneos:

- a. El ácido sulfúrico(H_2SO_4) y el bisulfato(HSO_4^-)
- b. El ácido acético($\text{CH}_3\text{-COOH}$) y el acetato($\text{CH}_3\text{-COO}^-$)
- c. El ácido carbónico(H_2CO_3) y el bicarbonato(HCO_3^-)
- d. Ninguna es correcta.

47. En una zona ácida:

- a. La concentración de H es menor que la concentración de OH
- b. La concentración de H es igual a la concentración OH
- c. La concentración de H es mayor a la concentración de OH
- d. Ninguna es correcta.

48.Cuál de estas formas representa un anión:

- a. 2XY
- b. Y^-
- c. X^+
- d. Y_2

49. Los átomos de la molécula del agua están unidos por:

- a. Puentes de hidrógeno.
- b. Enlaces iónicos.
- c. Enlace covalente polar.
- d. Enlaces covalente no polar.

50. En este tipo de unión un solo átomo comparte aportando un par de electrones:

- a. Enlace de iónico.
- b. Enlace metálico.
- c. Enlace covalente polar,
- d. Coordinado valencia.

51. Estas moléculas están unidas entre sí mediante puentes de hidrógeno. Excepto:

- a. NH_3 .
- b. $\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}$
- c. HF
- d. CH_4

52. Los cationes:

- a. Son átomos.
- b. Son iones electropositivos.
- c. Son iones electronegativos.
- d. Son iones que se dirigen al anodo o polo positivo de una batería.

53. Los ácidos hidrácidos son:

- a. Compuestos binarios oxigenados e hidrogenados
- b. Compuestos binarios no oxigenados e hidrogenados.
- c. Compuestos ternario oxigenado e hidrogenado
- d. Compuestos ternarios no oxigenados e hidrogenados.

54. Un agente reductor:

- a. Es un átomo, ión o molécula que cede electrones para producir la reducción de otro.
- b. Es un átomo, ión o molécula que cede electrones para producir la oxidación de otro.
- c. Es un átomo, ión o molécula que gana electrones para producir la reducción de otro.
- d. Es un átomo, ión o molécula que gana electrones para producir la oxidación de otro.

55. El termino ppm (partes por millón) , es una unidad de concentración que viene dada en:

- a. mg/L
- b. Eq/L
- c. g/ml
- d. g/mol

56. Si una disolución tiene un pH de 6.5 indica que:

- a. Su pH es fuertemente alcalino
- b. Su pH es fuertemente ácido
- c. Su pH es débilmente ácido
- d. Su pH es débilmente alcalino.

57. Indique el grado de oxidación o valencia del carbono en la molécula del oxalato férrico. $\text{Fe}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$

- a. 4
- b. 3
- c. -3
- d. -4

58. Son sustancias que donan protones de acuerdo a la teoría de Bronsted Lowry.

- a. Las sales.
- b. Los gases.
- c. Los ácidos.
- d. Las bases.

59. Estos elementos están ordenados en forma descendente de acuerdo a su familia F, Cl, Br, I. Indique cuál de estos elementos puede presentar mayor energía de ionización

- a. Cl
- b. F
- c. I
- d. Br

60. Son productos de la combinación entre el magnesio y el ácido clorhídrico:

- a. $\text{MgCl}_2 + \text{O}_2$
- b. $\text{MgH}_2 + \text{Cl}_2$
- c. $\text{MgCl}_2 + \text{H}_2$
- d. $\text{Mg}_2\text{Cl} + \text{H}_2$

61.Cuál de estas formas representa mejor a un isótopo:

- a. ${}^8_{16}\text{X}$, ${}^8_{15}\text{X}$, ${}^8_{14}\text{X}$
- b. ${}^{12}_6\text{X}$, ${}^{13}_6\text{X}$, ${}^{14}_6\text{X}$.
- c. ${}^{12}_5\text{X}$, ${}^{13}_5\text{X}$, ${}^{14}_5\text{X}$
- d. ${}^1_0\text{X}$, ${}^2_0\text{X}$, ${}^3_0\text{X}$

62. El agua se mantiene unida mediante puentes de hidrógenos con :

- a. Dos moléculas de agua
- b. Con cinco moléculas de agua.
- c. Con cuatro moléculas de agua.
- d. Con tres moléculas de agua.

63. Un jugo de naranja se fermentó al cabo de 24Hrs pasando de un pH de 4 a 1. Indique si:

- a. $[H^+]$ disminuye y la $[OH^-]$ aumenta
- b. $[H^+]$ disminuye y la $[OH^-]$ disminuye
- c. $[H^+]$ aumenta y la $[OH^-]$ disminuye
- d. $[H^+]$ aumenta y la $[OH^-]$ aumenta

64. Si el pOH de una disolución es 12, entonces el pH equivale:

- a. 12
- b. 14
- c. 2
- d. 4

65. Cuando la sangre se vuelve ácida, actúa el siguiente amortiguador:

- e. HCO_3^-
- f. H_2CO_3
- g. $H_2PO_4^-$
- h. H_2CO_3

65. Son propiedades del agua, excepto:

- a. Viscosidad
- b. Capilaridad
- c. Tensión superficial
- d. Adhesividad

66. Cuando se produce una excreción de HCO_3^- a nivel de los riñones, se refiere a:

- a. Acidosis respiratoria
- b. Alcalosis respiratoria.
- c. A y B son correctas
- d. Ninguna

CAPÍTULO II

QUÍMICA ORGÁNICA

2.1. GENERALIDADES: Química orgánica, compuestos orgánicos e hidrocarburos.

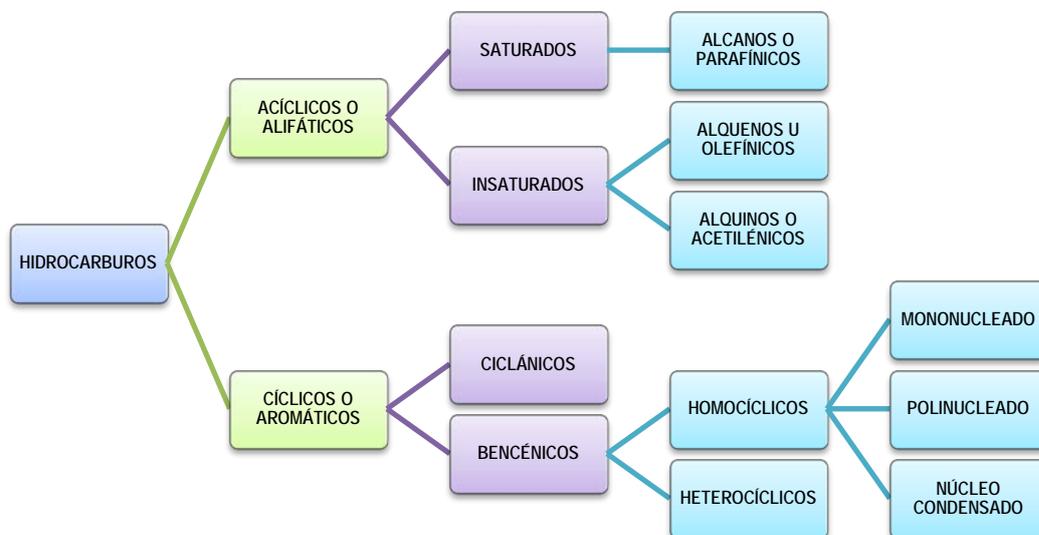
Se denomina **Química Orgánica** a la ciencia que estudia en forma particular al elemento carbono y todos sus derivados. Se denomina **compuestos orgánicos** aquel que está formado fundamentalmente por los elementos carbono e hidrógeno, aunque también se encuentra enlazados otros elementos como el oxígeno, el nitrógeno, el fósforo, el azufre, entre otros.. En cambio; se denomina **hidrocarburo aquel formado** fundamentalmente por los elementos carbono e hidrógeno.

DIFERENCIAS ENTRE COMPUESTOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS

COMPUESTOS ORGÁNICOS	COMPUESTOS INORGÁNICOS
Sus átomos están unidos por covalencia y sus puntos de fusión y ebullición son bajos	Sus átomos están unidos por electro valencia o enlace metálico y sus puntos de fusión y de ebullición son elevados.
No son electrolitos, no conducen la corriente eléctrica. Como el caucho, la baquelita, la madera, etc.	Son electrolitos, conducen la corriente eléctrica. Así tenemos el Cloruro de sodio, el cobre, etc.
Son inestables a los agentes físicos como el tiempo, la temperatura, la luz. Por esta razón estas sustancias son conservadas en frascos oscuros o ámbar, en refrigeración y tienen un periodo limitado de vida útil. Así tenemos los sueros y las penicilinas.	Presentan estabilidad a los agentes físicos como el calor, temperatura y tiempo. Así se tiene el aluminio, el vidrio, el oro. Existen excepciones como el nitrato de plata que se conserva en ausencia de luz porque de lo contrario produce plata fulminante, el hierro se oxida en presencia del aire.
Son solubles en solventes orgánicos como el éter, el alcohol etílico, la acetona, el diluyente, el cloroformo. Aquí se aplica la regla de la solubilidad "lo igual disuelve a lo igual"	Son solubles en solventes inorgánicos como el agua, el ácido clorhídrico, el ácido nítrico, etc. Aunque existen excepciones como en el caso del azúcar que es un compuesto orgánico y es soluble en agua
Son moleculares y forman una red molecular no compacta, por ello son suaves y funden a temperatura inferiores a los 500 °C.	Generalmente son iónicos y forman una red cristalina rígida y funden a temperatura superiores a los 500 °C

Tabla 2.1. Diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos.

2.2. CLASIFICACIÓN GENERAL DE LOS HIDROCARBUROS



2.2.1. HIDROCARBUROS ACÍCLICOS: saturados e insaturados

Los **hidrocarburos acíclicos o alifáticos** son aquellos que no forman ciclo o anillo, son hidrocarburos de cadena abierta y pueden ser:

a. saturados, si la unión entre carbonos lo hacen por **ligadura simple** entre carbono y carbono. También se los denomina **alcanos o parafínicos**, su terminación es **ano** y su fórmula general es **C_nH_{2n+2}** . Así tenemos el etano y el butano.

Etano	C_2H_6
Butano	C_4H_{10}

b. insaturados, si la unión entre carbonos lo realizan por doble o triple ligadura y puede ser:

Alquenos, si la unión entre carbono y carbono lo hace por **ligadura doble**. A estos compuestos también se los denomina olefínicos, su terminación es en **eno o ileno** y su fórmula general es **C_nH_{2n}** . Así por ejemplo el propileno y el buteno o butileno.

Buteno	C_4H_8
Propileno	C_3H_6

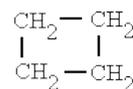
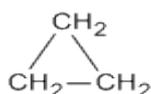
Alquinos, si la unión entre carbono y carbono lo hace por **ligadura triple**. A estos compuestos se los llama también acetilénicos, su terminación es **ino** y su fórmula general es **C_nH_{2n-2}**. Así tenemos el etino y el pentino.

Etino	C₂H₂
Pentino	C₅H₈

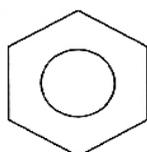
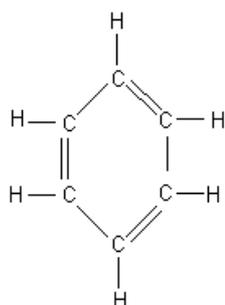
2.2.3. HIDROCARBUROS CÍCLICOS: ciclánicos y bencénicos

Los **hidrocarburos cíclicos** también se los llama aromáticos porque forman ciclos o anillos, son de cadena cerrada y pueden ser:

a. ciclánicos, si la cadena cerrada está formada de 3, 4 ó 5 átomos de carbono. Así tenemos el ciclo propano y el ciclo butano.



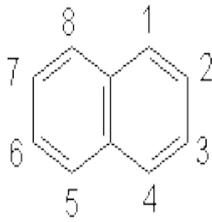
b. bencénicos, si el núcleo está formado por 6 átomos de carbono unidos por 3 dobles enlaces alternados, anillo que recibe el nombre de benceno o feno (ciclo hexano 1,3,5 trieno). Y pueden ser homocíclicos y heterocíclicos.



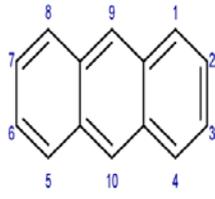
Benceno
C₆H₆

Es **homocíclicos** si los 6 átomos del ciclo son carbono y pueden ser mononucleados, polinucleados y núcleos condensados.

Es **mononucleado** si tiene un solo núcleo bencénico, así se tiene el benceno.



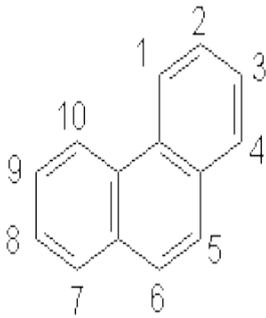
Naftaleno
 $C_{10}H_8$



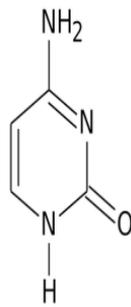
Antraceno



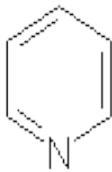
Bifenilo



Fenantreno



Citosina



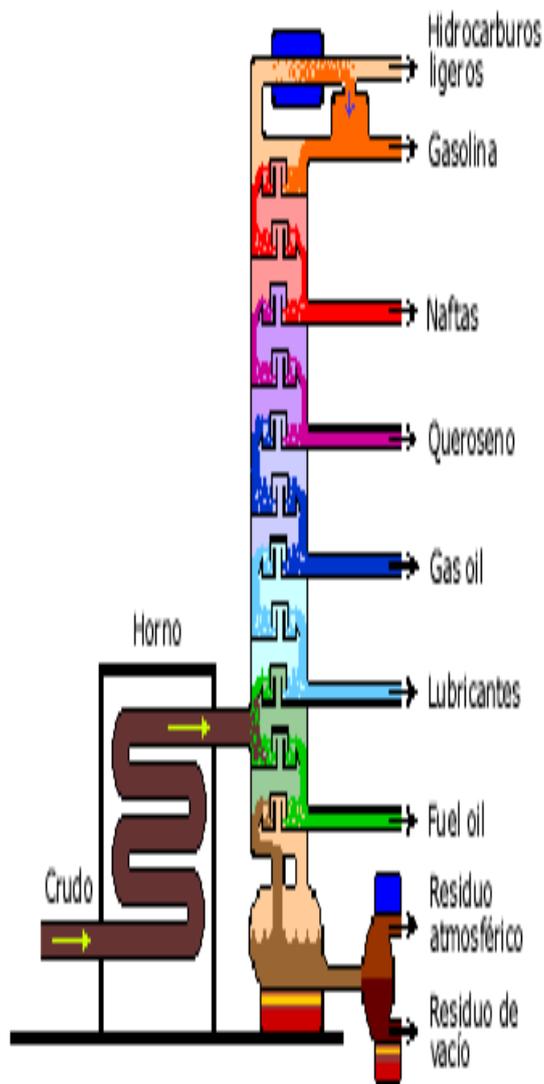
Piridina

Es **polinucleado** si tienen dos o más núcleos bencénicos unidos por sus vértices. Así tenemos el bifenilo.

Son **núcleos condensado** si tienen más de dos núcleos bencénicos unidos por las aristas. Así se tiene el naftaleno y el antraceno.

Son **heterocíclicos**, cuando existe en el ciclo un átomo que no sea carbono. Así se tiene la piridina.

2.3. PROPIEDADES GENERALES DE LOS HIDROCARBUROS: Físicas y Químicas



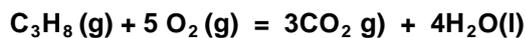
a. Propiedades Físicas.- Los hidrocarburos saturados tienen diferentes estados físicos que van de acuerdo al número de átomos de carbono. Así, del **C₁ al C₄** son **gases** de ahí su uso como el gas de cocina que es una mezcla en partes iguales de propano y butano. Del **C₅ al C₁₇** son **líquidos** en donde se encuentran incluidas las gasolinas, el diesel, el keroseno, los aceites. Del **C₁₈ en adelante** son **sólidos** como ocurre en las grasas, brea, alquitrán, parafinas, etc.

El **punto de ebullición aumenta con el aumento del peso molecular**. Así el metano hierve a los -162°C , el decano a los 174°C , el octadecano a los 306°C . **Los hidrocarburos son insolubles en agua.**

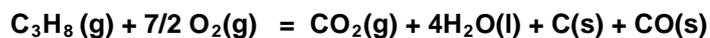
b. propiedades químicas.- Los hidrocarburos tienen escasa reactividad son prácticamente inertes. Entre las propiedades químicas tenemos:

Oxidación, son combustibles, arden en el aire. De acuerdo a la cantidad de oxígeno existe una **combustión completa e incompleta**. Combustión que puede ser observada y comprobada a la llama del mechero de Bunsen.

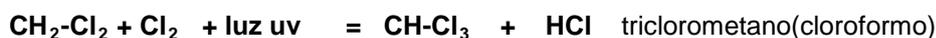
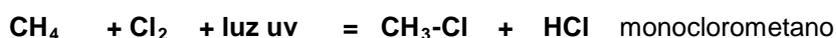
COMBUSTIÓN COMPLETA DEL PROPANO



COMBUSTIÓN INCOMPLETA DEL PROPANO

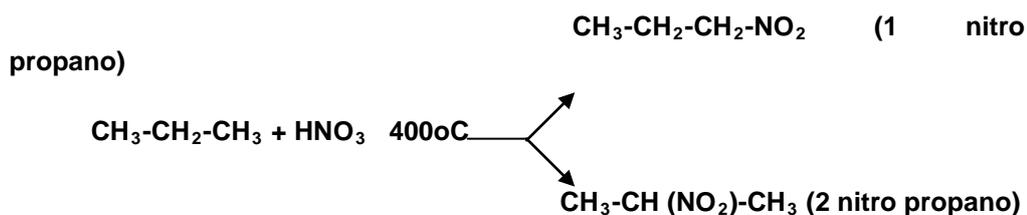


Halogenación, en condiciones normales no reaccionan con los halógenos, pero en presencia de la luz ultravioleta (u.v) producen algunas reacciones. El mas reactivo es el flúor el yodo casi no se combina.

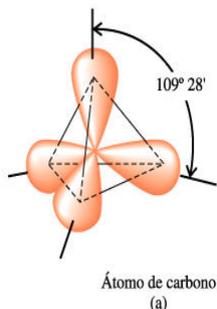
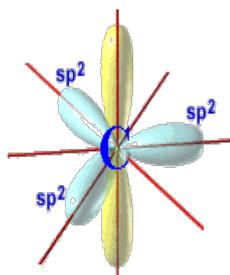


Cuando los hidrocarburos tiene hidrógenos en carbonos secundarios y terciarios, la sustitución de halógenos es más violenta en los terciarios, luego en los secundarios y finalmente en los primarios. En este mismo proceso se producen isómeros.

Nitración, reaccionan con el ácido nítrico los hidrocarburos saturados para formar compuestos nitrados.

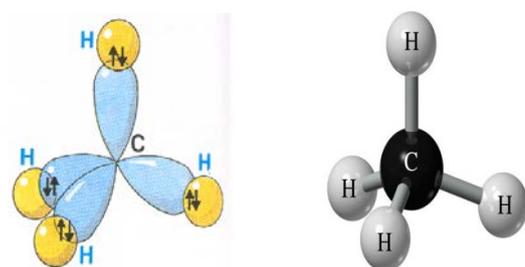
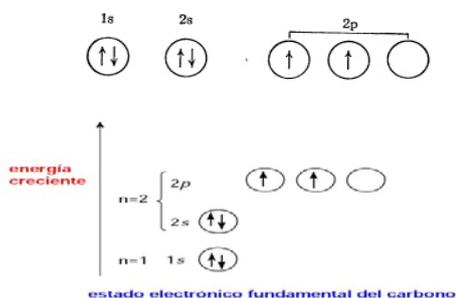


2.4. EL CARBONO: propiedades, tipos de enlace entre carbono y carbono, clases de átomos de carbono.



PROPIEDADES.-El símbolo del carbono es C , su número atómico es 6 y su masa atómica es 12. Implica que tiene 6 protones y 6 neutrones

en el núcleo y su configuración electrónica es $1s^2 2s^2 2p^2$.

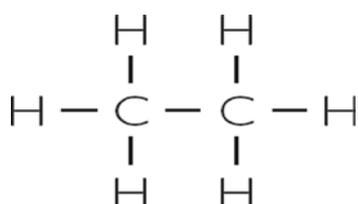


Este átomo es tetravalente, lo que implica que puede ser saturado con 4 átomos de hidrógeno para formar el metano.

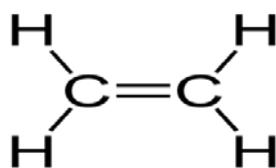
TIPOS DE ENLACE ENTRE CARBONO Y CARBONO.-

El carbono es el único elemento en la tabla periódica que tiene la propiedad de unirse consigo mismo mediante ligaduras simples, dobles y triples.

a. El **enlace simple** ocurre cuando cada átomo de carbono participa con un electrón para formar un par de electrones entre carbono y carbono. Por lo tanto existen tres valencias libres que pueden ser saturados por otros átomos como el hidrógeno. Este tipo de ligadura es propio de los compuestos saturados o alcanos (ano).



ETANO



ETENO

b. El **enlace doble** ocurre cuando cada átomo de carbono participa con dos electrones, formando dos pares de

electrones entre carbono y carbono. Por lo tanto existen dos valencias libres que pueden ser saturadas por átomos de hidrógeno. Este tipo de ligadura es propio de los compuestos insaturados o alquenos (eno ó ileno).



ETINO

c. El **enlace triple** ocurre cuando cada átomo de carbono participa con 3 electrones, formando tres pares de electrones entre carbono y carbono. Este tipo de ligadura es propio de los compuestos insaturados ó alquinos (ino).

CLASES DE ÁTOMOS DE CARBONO:

a. El **carbón primario**, es aquel que está unido a otro átomo de carbono y generalmente lleva 3 hidrógenos. Ej. El C₁ y el C₃ del propano.



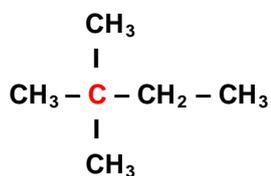
b. El **carbón secundario**, es aquel que está unido a dos átomos de carbono y generalmente lleva dos hidrógenos. Ej. el C₂ del propano.



c. El **carbón terciario**, es aquel que está unido a 3 átomos de carbono y generalmente lleva un hidrógeno. Ej. El 2 metil butano.

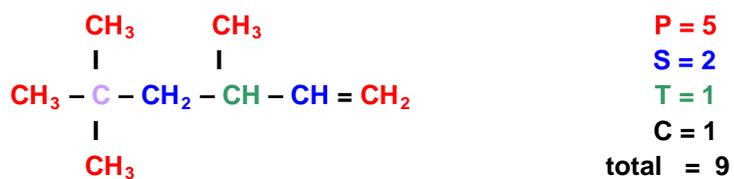


d. El **carbón cuaternario** está ligado a cuatro átomos de carbono y no lleva ningún hidrógeno. Ej. El 2,2 dimetil butano.



Ejemplo:

Escribir el 2,2 dimetil, 4 metil 5 hexeno e indique el número de átomos de carbono primario, secundario, terciario y cuaternario.

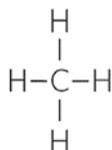
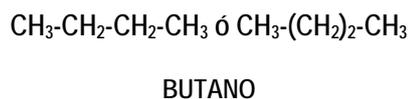
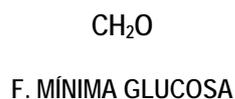
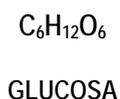


Ejercicio en clase:

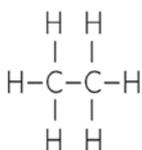
Indique el número de átomos de carbono primario, secundario, terciario y cuaternario de los siguientes cuerpos orgánicos.

- a. 2 metil, 4-4 etil, isopropil, 6 terbutil octano
- b. 2,2 dimetil, 4 etil hexano
- c. 2 metil 4,4 metil, propil hexano
- d. 2 meten 3,3 dietil 5,6 heptadieno
- e. 2,2 metil, etil 3 butino
- f. 3 isopropil 4 pentileno
- g. 2 eten 4,4 dietil hexano
- h. 3 meten 5 eten 7 octino
- i. 3 terbutil 5 etil hexano
- j. 2,2 diisopropil 3,4 pentadieno.
- k. 2 metil 4 terbutil 5 hexeno
- l. 1 isopropil, 2 metil, 3 buta 2 eno, 4 terbutil, 5 propil, 6 penta 3 ino benceno
- m. 2-2 di etil, 4-4 di isopropil, 6-6 metil, etil, 8-10 dodeca dieno.
- n. Naftaleno

2.5. FÓRMULAS USADAS EN QUÍMICA ORGÁNICA: molecular, mínima, semidesarrollada, desarrollada o estructural y electrónica



METANO



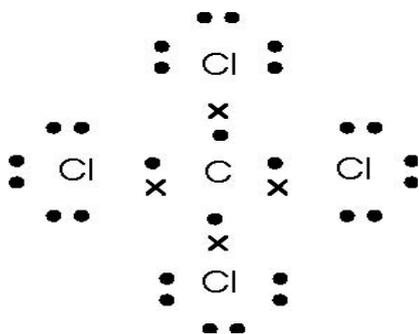
ETANO

Fórmula molecular o condensada.- indica la proporción real de los átomos que forman parte de la molécula. No admiten simplificación sus subíndices. Así se tiene la molécula de la glucosa.

Fórmula mínima,. Indica la proporción simplificada de los átomos que forman parte de la molécula. Así la fórmula mínima de la glucosa sería CH_2O

Fórmula semidesarrollada.- Es una forma de representar una fórmula desarrollada en forma condensada. Así tenemos el butano.

Fórmula estructural o desarrollada.- indica la disposición de los átomos en la molécula. También nos indica el tipo de ligadura existente entre carbono y carbono por lo que nos indica su valencia. Así se tiene el metano y el etano.



Fórmula electrónica.- Indica la participación de electrones de valencia entre carbono y carbono, mediante puntos, equis, asteriscos según Lewis. Ej. Se tiene el tetracloruro de carbono CCl_4 .

TETRACLORURO DE CARBONO

2.6. FUNCIÓN QUÍMICA: radical y grupo funcional

Se define como **función química** al átomo, ión o grupo atómico que caracteriza el comportamiento físico y fisiológico de un cuerpo. Así el grupo $\text{R} - (\text{OH})$ es típico de la función alcohol, el grupo $\text{R} - \text{NH}_2$ es una amina primaria, etc. En un cuerpo orgánico se considera dos **partes**:

- La **parte inerte** que **constituye el radical** y se lo representa con la letra **R** para los compuestos acíclicos y con **Ar** para los aromáticos o cíclicos.
- La **parte funcional o grupo funcional** que se adosa al radical (R ó Ar) y de él depende las propiedades del cuerpo.

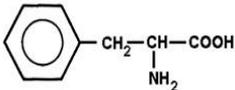
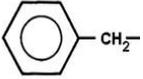
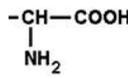
MOLÉCULA	RADICAL	GRUPO FUNCIONAL	NOMBRE
CH ₃ OH	CH ₃ -	- OH	ALCOHOL
C ₂ H ₅ COOH	C ₂ H ₅ -	- COOH	CARBOXILO
C ₆ H ₅ CHO	C ₆ H ₅ -	- CHO	ALDEHIDO
C ₂ H ₅ NH ₂	C ₂ H ₅ -	- NH ₂	AMINA PRIMARIA
CH ₃ CO CH ₃	CH ₃ -GF-CH ₃	- CO -	CETONA
			AMINOÁCIDO
C ₂ H ₅ OC ₂ H ₅	C ₂ H ₅ -GF-C ₂ H ₅	-O-	ÉTER

Tabla 2.2.- Radical y grupo funcional de diferentes moléculas orgánicas

Prefijos de los 20 primeros hidrocarburos

NÚMERO DE ÁTOMOS DE CARBONO	PREFIJO
C1	Met, mono
C2	Et, di, bi, bis
C3	Prop, tri
C4	But, tetra
C5	Penta
C6	Hexa
C7	Hepta
C8	Octa
C9	Nona
C10	Deca
C11	Undeca
C12	Dodeca
C13	Trideca
C14	Tetradeca
C15	Pentadeca
C16	Hexadeca
C17	Heptadeca
C18	Octadeca
C19	Nonadeca
C20	Eicosa

2.7. NOMENCLATURA DE LAS FUNCIONES QUÍMICAS ORGÁNICAS

2.7.1. NOMENCLATURA DE COMPUESTOS QUE CONTIENEN C-H

FUNCIÓN	GRUPO FUNCIONAL	SUFIJO
Saturados		ano
Insaturados		eno ó ileno
insaturados		ino

2.7.2. NOMENCLATURA DE FUNCIONES QUE CONTIENEN C-H-O

FUNCIÓN	GRUPO FUNCIONAL	SUFIJO
alcohol	R - OH	ol
aldehído	R - CHO	al
cetona	R - CO - R	ona
ácido carboxílico	R - COOH	oico
éter	R - O - R	il oxi il
éster	R - COO - R	ato de ilo

2.7.3. NOMENCLATURA DE FUNCIONES QUE CONTIENEN C-H-N

FUNCIÓN	GRUPO FUNCIONAL	SUFIJO
Amina primaria	$R - NH_2$	Il – amina
Amina secundaria	$R_2 - NH$	Diil – amina
Amina terciaria	$R_3 - N$	Triil – amina
Nitrilos	$R - CN$	Ano –nitrilo (cianuro de ilo)
Isonitrilos	$R - NC$	ano – isonitrilo (isocianuro de ilo)

2.7.3. NOMENCLATURA DE FUNCIONES QUE CONTIENEN C-H-O-N

FUNCIÓN	GRUPO FUNCIONAL	SUFIJO
Amida primaria	$R - CO - NH_2$	Ano – amida
Amida secundaria	$R_2 - CO - NH$	Diano – amida
Amida terciaria	$R_3 - CO - N$	Triano - amida

Ejemplos:

Analice la fórmula semidesarrollada de las siguientes moléculas orgánicas:

1. hexano: $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH}_3$
2. 2,4 hexano dieno: $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$
3. 2 butino: $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$
4. isopropanol ó 2- propanol: $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_3$
5. propano triol o glicerina: $\text{CH}_2(\text{OH}) - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2(\text{OH})$
6. etanal o etanaldehido: $\text{CH}_3 - \text{CHO}$
7. 2 butenal ó 2 butenaldehído: $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CHO}$
8. propanona o acetona: $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$
9. metil, etil, cetona: $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
10. ácido etanoico ó acido acético: $\text{CH}_3 - \text{COOH}$
11. ácido hexadecanoico ó ácido palmítico: $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} - \text{COOH}$
12. ácido octadecanoico o ácido esteárico: $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{16} - \text{COOH}$
13. etil oxi etil ó etoxi etano ó éter etílico: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
14. propóxibutano: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH}_3$
15. hexano nitrilo: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CN}$
16. cianuro de propilo: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CN}$
17. butano isonitrilo: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NC}$
18. isocianuro de etilo: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NC}$
19. propanoato de pentilo: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{C}_5\text{H}_{11}$
20. fenil amina o anilina: $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH}_2$
21. trietanolamina ó trolamina: $(\text{C}_2\text{H}_4\text{OH})_3 - \text{N}$
22. Propanamida: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{NH}_2$

Ejercicio en clase:

Escriba la fórmula molecular, semidesarrollada y estructural de los siguientes cuerpos orgánicos.

- a. Alcohol isopropílico
- b. Metil oxi etil ó metoxi etilo
- c. Acetato de butilo ó etanoato de butilo
- d. Metil. Etil amina
- e. Butano nitrilo ó cianuro de propilo.
- f. Benzaldehido ó aldehido benzoico
- g. Propano isonitrilo ó isocianuro de etilo
- h. Etan, propan, butan amida
- i. Metil, etil cetona
- j. Etil oxi etil ó éter etílico
- k. Ácido acético ó ácido etanoico.
- l. Glicerina ó glicerol (propano triol)
- m. Benceno ó feno
- n. Fenol
- o. Trietanolamina (trolamina)
- p. Propanoato de etilo
- q. 2 hidroxí butano
- r. Propanona ó acetona
- s. Ácido propiónico

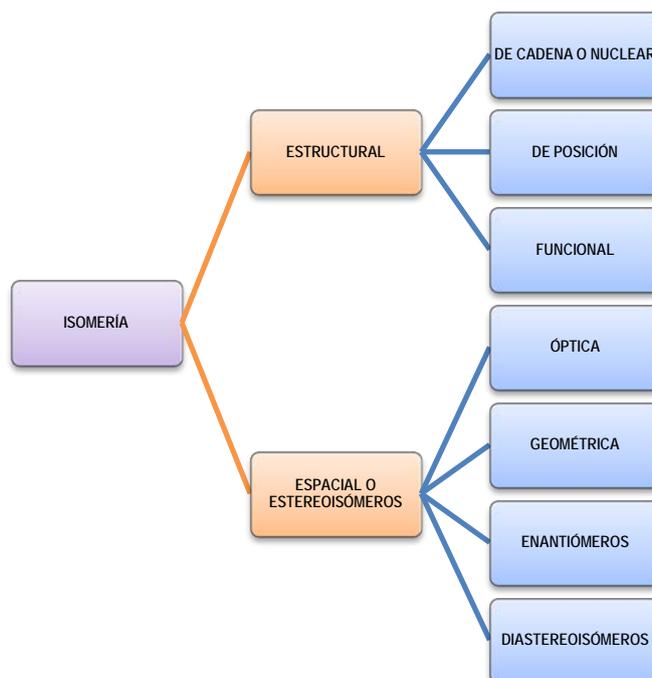
Escriba la fórmula estructural de los siguientes compuestos:

- a. 1-isopropil, 2-isocianuro de butilo, 3 – 2butenal, 4-etanoato de metilo, 5-etil, 6-pentilamina benceno.
- b. 2eten, 3-3 dimetil, 4terbutil, 5-7 nonadiino
- c. α_1 - propanol, β_2 -2propinol, β_3 -fenil, α_4 - isopropil, α_5 -cianuro de butilo, β_6 - etanoato de propilo, β_7 - propanona, α_8 -3pentenal naftaleno.
- d. 2-fenil, 3propen, 5-5 diterbutil, 7- α_5 naftil, 9–11 dodeca dieno
- e. α_1 -terbutil, β_2 -3butenal, β_3 -2glicerol, α_4 etóxi de propilo, α_5 - 2fenilamina, β_6 -isocianuro de propilo, β_7 -4pentinona, α_8 -butan amida.

2.8. ISÓMEROS: Definición y clasificación

Definición.- Se define como *isómeros* aquellas moléculas que presentan la misma fórmula molecular o condensada y presentan fórmulas estructurales diferentes.

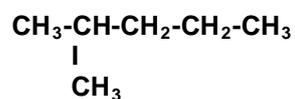
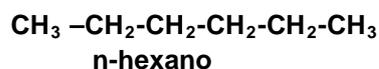
CLASIFICACIÓN DE LOS ISÓMEROS



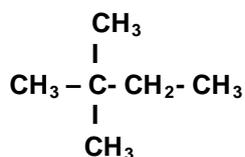
ISÓMEROS ESTRUCTURALES: de cadena, de posición, funcional

Los isómero estructurales, son aquellos que teniendo la misma fórmula condensada tienen diferentes fórmulas estructurales y se dividen en:

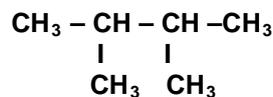
a. Isomería de cadena, sus isómeros se diferencian en la conformación de la cadena. Así como ejemplo los isómeros del n-hexano



2metil pentano

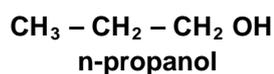


2,2, dimetil butano

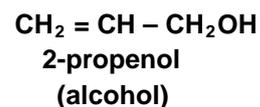
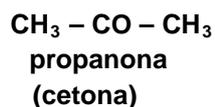
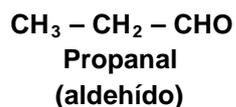
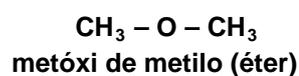
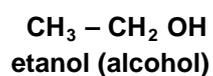


2,3 dimetil butano

b. Isomería de posición, los isómeros presentan el grupo funcional en diferente posición de la cadena. Así tenemos los isómeros del

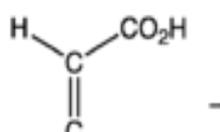
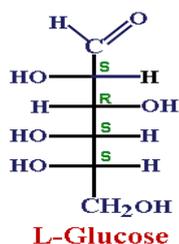
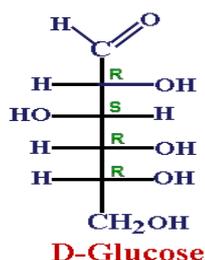


c. Isomería de grupo funcional, consiste que teniendo la misma fórmula condensada, tienen diferentes fórmulas desarrolladas y presentan diferentes grupos funcionales, por lo que presentan diferentes propiedades físicas y fisiológicas, así se tiene los isómeros del $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$



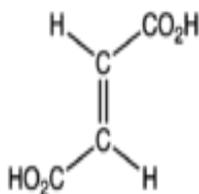
ISOMEROS ESPACIALES: ópticos, geométricos, enantiómeros y diastereoisómeros

Los isómeros espaciales, son los que se encuentran realmente en el espacio, es decir son tridimensionales. En general a las moléculas que se diferencian por la disposición espacial de sus átomos, se les denomina estereoisómeros. Pueden ser:



ácido cis
butenodioico

ácido maleico



ácido trans
butenodioico

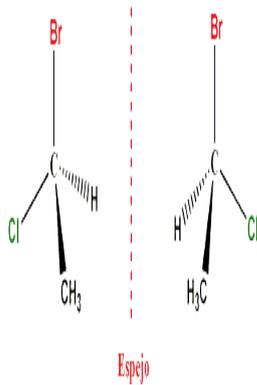
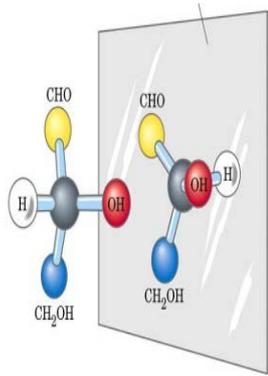
ácido fumárico

a. **Isomería óptica**, se basa en la propiedad de desviar las vibraciones de la luz polarizada de un polarímetro. Estas sustancias son óptimamente activas.

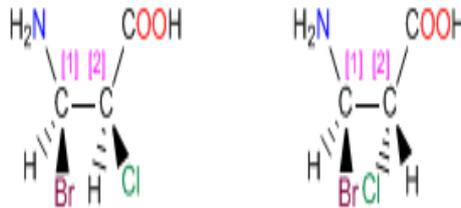
Si la sustancia desvía la luz hacia la derecha se la llama dextrógiras (D) y si desvían la luz hacia la izquierda se las llama levógiras (L). Además si el grupo funcional está a la derecha (+) y si esta a la izquierda (-). Así como ejemplo la D-glucosa y la L-glucosa.

b. **Isomería geométrica**, esta isomería se presenta en aquellas moléculas que tienen doble enlace. El prefijo “**cis**” significa que la disposición de los sustituyentes se encuentra en el mismo lado, el isómero “**tras**” tienen los sustituyentes en lados diferentes.

Así como ejemplo tenemos el ácido maléico (ácido cis butenodioico) y fumárico (ácido trans-butenodioico).



c. Los enantiómeros, Son estereoisómeros que son imágenes especulares entre sí. Así tenemos los enantiómeros del 1 cloro 1 bromo etano y del gliceraldehido.

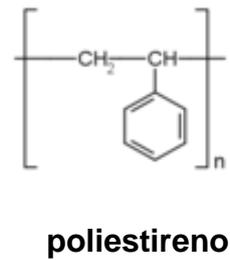
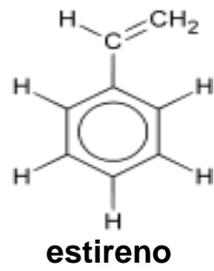
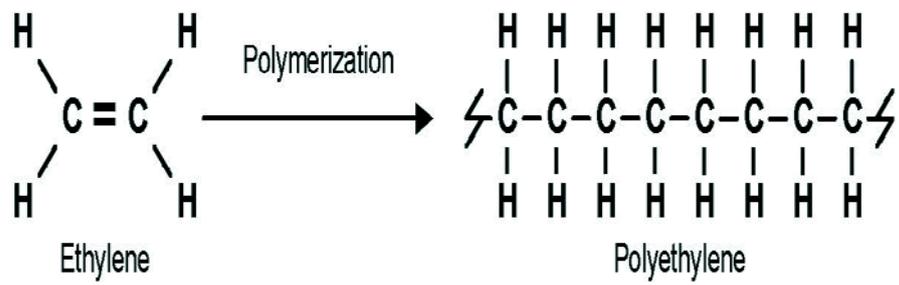


d. Los diastereoisómeros, Son estereoisómeros que no son imágenes especulares entre sí.

2.9. MONÓMEROS Y POLÍMEROS: Definición, polímeros de importancia biológica.

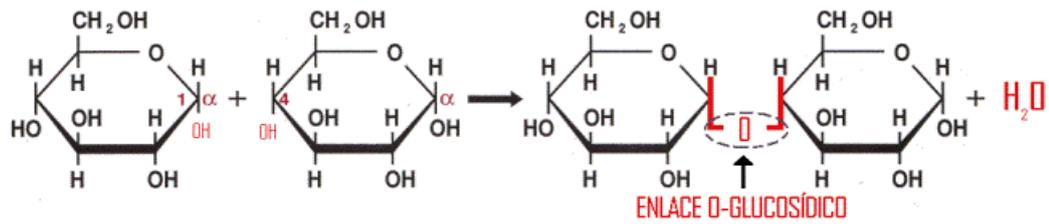
Definición.- Se denomina **monómero** a la unidad estructural más simple de la macromolécula que posee cierta configuración capaz de unirse consigo mismo. Así el etileno es un monómero del polietileno. Se denomina **polímero** aquella macromolécula o molécula gigante, formada por la unión de muchos monómeros. Así por ejemplo el polietileno, la celulosa, etc.

Debe entenderse a la **polimerización** como un proceso químico por el que los reactivos, monómeros (compuestos de bajo peso molecular) se agrupan químicamente entre sí, dando lugar a una molécula de gran peso, llamada polímero, o bien una cadena lineal o una macromolécula tridimensional. Ejemplo tenemos la polimerización del etileno para dar polietileno y del estireno para dar el poliestireno.

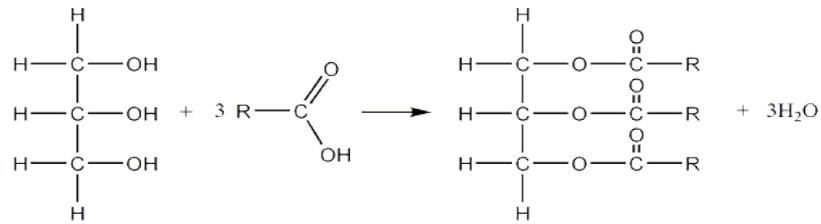


MONÓMEROS Y POLÍMEROS DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA

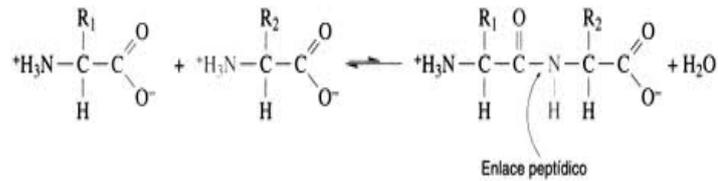
POLÍMERO	MONÓMERO	TIPO DE UNIÓN
Carbohidratos	Monosacáridos	Uniones glucosídica
Lípidos	Ácidos grasos	Enlace éster
Proteínas	Aminoácidos	Enlace peptídico
Ácidos nucleicos	nucleótidos	Enlace fosfodiéster



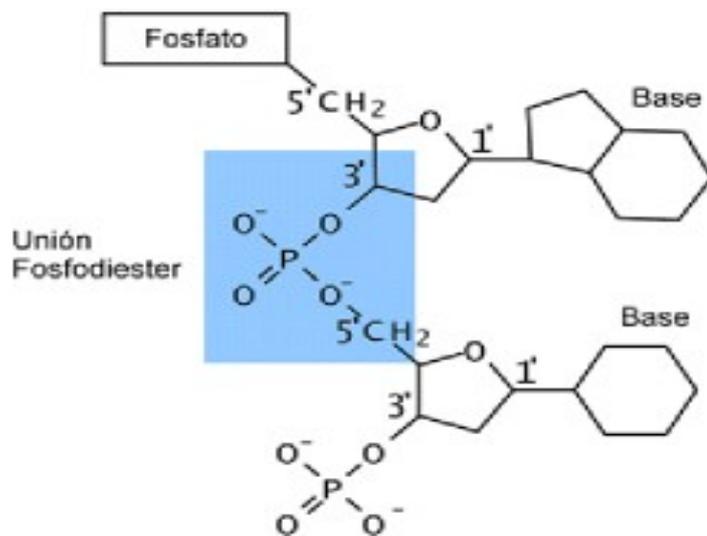
ENLACE GLUCOSÍDICO



ENLACE PEPTÍDICO



ENLACE PEPTÍDICO



ENLACE FOSFODIÉSTER

REVISIÓN DE CONCEPTOS DE LA UNIDAD II

Encierre en un círculo el literal que tenga la respuesta correcta

1. Los compuestos que están unidos fundamentalmente por los elementos carbono e hidrógeno, se denominan:

- a. Compuestos inorgánicos
- b. Compuestos orgánicos
- c. Hidrocarburos
- d. Compuestos iónicos.

2. Los átomos de los compuestos orgánicos están unidos mediante enlace:

- a. Iónico
- b. Covalencia polar
- c. Covalencia no polar
- d. Metálica

3. La mayoría de los hidrocarburos líquidos son solubles en solventes orgánicos, excepto:

- a. Éter etílico
- b. Agua
- c. Tetracloruro de carbono
- d. Diluyente

4. El asfalto es un hidrocarburo sólido que está comprendido entre:

- a. C₅ al C₁₇
- b. C₁₈ en adelante
- c. C₁ al C₄
- d. Ninguna es correcta

5. En cuál de los siguientes compuestos orgánicos tiene mayor punto de ebullición:

- a. Benceno.
- b. Acetona.
- c. Alcohol etílico.
- d. Ácido oléico o ácido octadecenoico

6. En cuál de los siguientes hidrocarburos la Halogenación es más violenta en presencia de la luz ultravioleta:

- a. Metano
- b. Cloro hexano 1,3,5 trieno
- c. Propano
- d. 2 metil propano

7. En cuál de las siguientes moléculas contiene carbón cuaternario:

- a. Butano
- b. 2,3 di metil hexano
- c. Ciclo hexano 1,3,5 trieno
- d. 3,3 dimetil pentano

8.Cuál de los siguientes productos representa mejor la combustión incompleta del butano:

- a. $\text{CO}_2 + \text{CO}$
- b. $\text{CO}_2 + \text{CO} + 2\text{C} + 4\text{H}_2\text{O}$
- c. $\text{CO}_2 + \text{CO} + 2\text{C} + 5\text{H}_2\text{O}$
- d. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

9. La piridina es un hidrocarburo que pertenece al grupo:

- a. De los olefínicos
- b. Polinucleados
- c. Heterocíclico
- d. De los núcleos condensados

10. El metóxi de metilo pertenece a la función.

- a. Alcohol
- b. Éster
- c. Éter
- d. Cetona

11. La parte inerte de la anilina o fenil amina sería.

- a. El grupo amino.
- b. El hexil o hexilo
- c. El metil o metilo
- d. El bencil o bencilo

12. El nombre de la siguiente molécula $\text{CH}_3\text{-COO-C}_4\text{H}_9$ es:

- a. Hexanona
- b. Ácido hexanoico
- c. Metanoato de butilo
- d. Etanoato de butilo

13. : Cuál de los siguientes grupos funcionales representa la función amida secundaria:

- a. $\text{R}_2 - \text{NH}$
- b. $\text{R}_2 - \text{NH}_2$
- c. $\text{R}_2 - \text{CO} - \text{NH}$
- d. $\text{R}_2 - \text{CO} - \text{NH}_2$

14. El ácido butanoico y el etanoato de etilo son isómeros:

- a. Geométricos
- b. Ópticos
- c. De posición
- d. Ninguna son correcta

15. Estas moléculas son isómeros que tienen como fórmula condensada $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$, excepto :

- a. Ácido propanoico.
- b. 1,2 propano diol
- c. 1,3 diol 1propenol
- d. Etanoato de metilo

16. Estas moléculas tienen la misma fórmulas moleculares o condensadas pero difieren en sus estructuras y tienen diferentes propiedades físicas, químicas, fisiológicas:

- a. Isómeros geométricos
- b. Enantiómeros
- c. Isómeros de posición
- d. Isómeros de grupo funcional

17. La D-glucosa y la L-glucosa son isómeros:

- a. De cadena
- b. Geométricos.
- c. Ópticos
- d. De grupo funcional

18. Sus moléculas están unidos mediante enlaces fosfodiéster.

- a. Proteínas
- b. Ácidos nucleicos
- c. Carbohidratos
- d. Lípidos

19. El ADN es:

- a. Es un monómero
- b. Es un átomo
- c. Es una macromolécula o polímero
- d. Ninguna es correcta

20. Las grasas o lípidos se forman mediante:

- a. Uniones glucosídicas.
- b. Enlaces péptídicos.
- c. Enlaces fosfodiéster.
- d. Enlaces éster.

21. La siguiente reacción representa la síntesis del jabón :

- a. Grasa + ácido graso
- b. Grasa + alcohol etílico
- c. Grasa + hidróxido de sodio
- d. Grasa + aldehído

22. Forma parte de la estructura de un fosfolípido, excepto:

- a. Glicerina
- b. Adenina
- c. Ácido graso saturado (margárico)
- d. Ácido graso insaturado (oleico)

23. La siguiente molécula $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$, pertenece a la función:

- a. Éster
- b. Éter
- c. Aldehído
- d. Cetona

24. La siguiente molécula $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$ (metil oxi metil), pertenece a la función:

- a. Aldehído
- b. Éster
- c. Éter
- d. Cetona

25. El siguiente ácido graso presenta tres dobles enlaces :

- a. Ácido oleico
- b. Ácido linoleico
- c. Acido margárico
- d. Ácido esteárico

26.Cuál de las siguientes moléculas representa al ácido araquidónico:

- a. $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{-COOH}$
- b. $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{-COOH}$
- c. $\text{C}_{19}\text{H}_{31}\text{-COOH}$
- d. $\text{C}_{19}\text{H}_{39}\text{-COOH}$

27. La manosa es un azúcar de:

- a. 3 carbonos
- b. 4 carbonos
- c. 5 carbonos
- d. 6 carbonos

28. Representa la hidrólisis de la lactosa:

- a. Glucosa + glucosa
- b. Manosa + glucosa
- c. Galactosa + glucosa
- d. Fructosa + glucosa

29. Polisacárido que se almacena en el hígado y músculos de los animales:

- a. celulosa
- b. almidón
- c. inulina
- d. glucógeno

30. El acetileno es un hidrocarburo que pertenece al grupo:

- a. De los olefínicos
- b. De los alquinos
- c. Heterocíclico
- d. De los parafínicos

31. Se las denomina colesterol malo:

- a. A los triglicéridos
- b. HDL lipoproteínas de alta densidad
- c. LDL lipoproteínas de baja densidad
- d. A los ácidos grasos

32. La parte inerte del pentano isonitrilo sería:

- a. -NC
- b. $-C_5H_{12}$
- c. $-C_5H_{11}$
- d. $-C_4H_9$

33. El ciclopentanoperhidrofenantreno es una estructura molecular que forma parte del:

- a. antraceno
- b. fosfolípido
- c. colesterol
- d. glucolípido.

34. : La sacarosa es un disacárido cuyos monómeros están unidos mediante enlaces:

- a. α 1-4
- b. α 1-6
- c. α 1-2
- d. β 1-4

35. Estas moléculas son isómeros del $C_6H_{12}O_6$, excepto:

- a. Glucosa
- b. Ribosa
- c. Galactosa
- d. Fructosa

36. Los productos finales de esta reacción, representa la oxidación biológica de las grasas :

- a. $R-CHO + 2CO_2 + H_2O$
- b. $R-CO-R + 2CO_2 + H_2O$
- c. $R-OH + 2CO_2 + H_2O$
- d. $R-COOH + 2CO_2 + H_2O$

37. Esta molécula representa a un azúcar no reductor:

- a. Treosa
- b. Desoxirribosa
- c. Lactosa
- d. Sacarosa

38. La siguiente molécula no tiene carbón terciario:

- a. 2 metil propano
- b. 2 metil, 3 eten, 4penteno
- c. 2,2 di metil propano
- d. 2,2 dimetil, 3 isopropil, 4pentino

39. Sus moléculas están unidas mediante enlaces peptídicos.

- a. Proteínas
- b. Ácidos nucleicos
- c. Carbohidratos
- d. Lípidos

40. Son lípidos insaponificables, excepto:

- a. Esteroides
- b. Glucolípidos
- c. Terpenos
- d. Prostaglandinas

UNIDAD III

MOLÉCULAS BIOLÓGICAS

3.1. CARBOHIDRATOS: sinonimia, definición, fórmula general, función y clasificación.

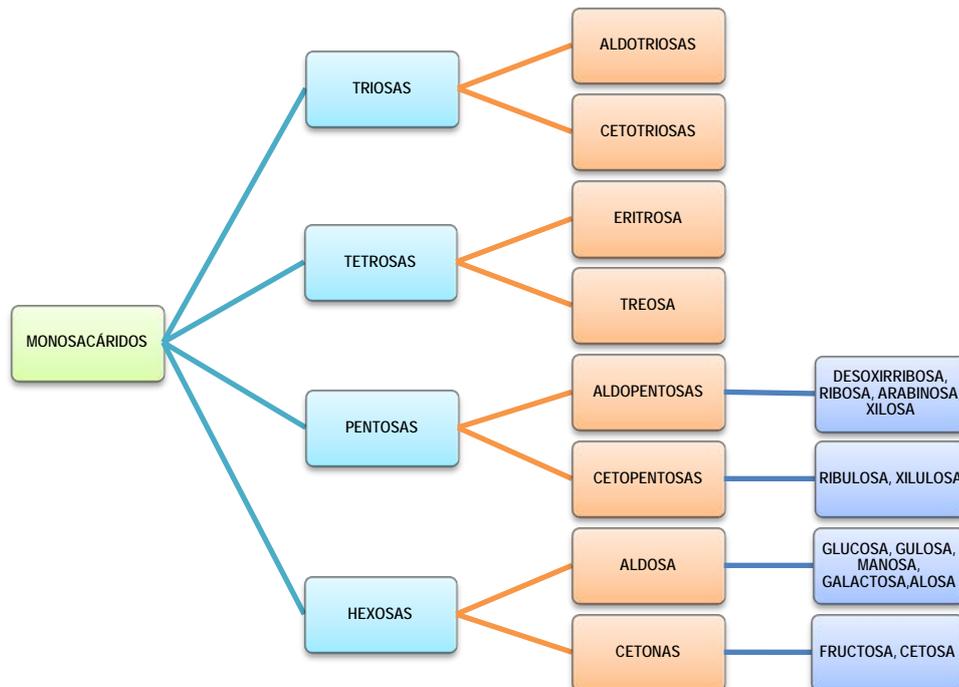
Sinonimia: A los carbohidratos también se los conoce con el nombre de hidratos de carbono, azúcares, sacáridos, glúcidos, glícidos.

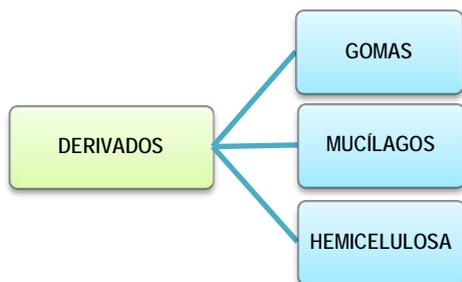
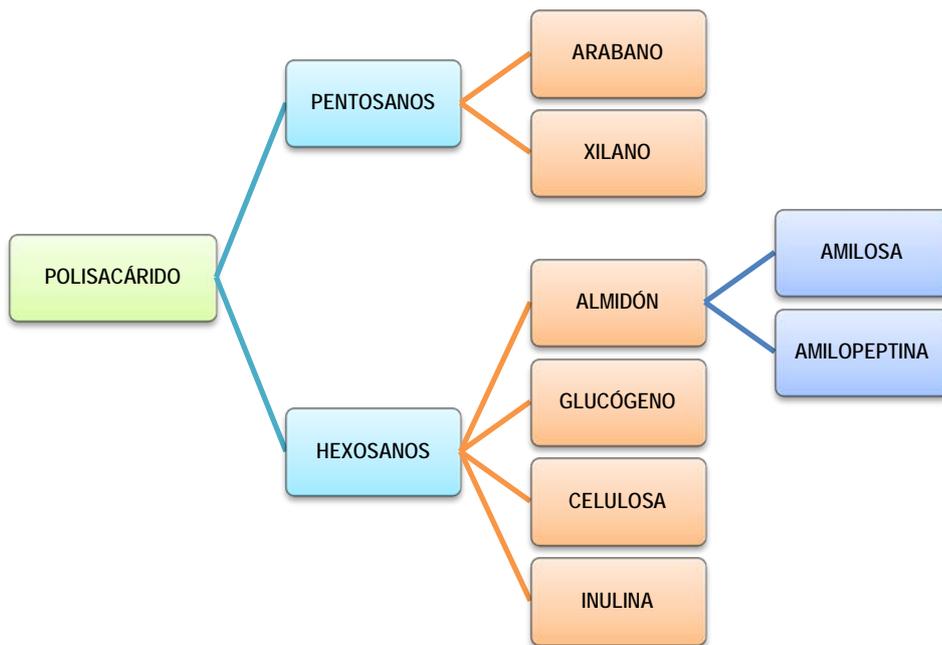
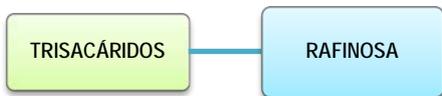
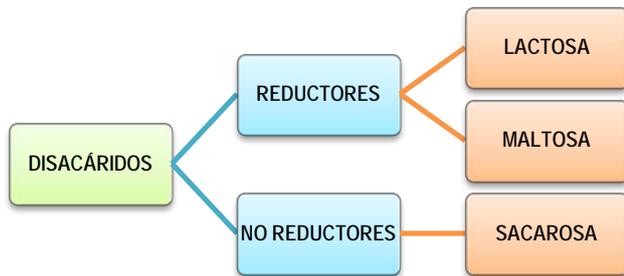
Definición.- son moléculas formadas por carbono hidrógeno y oxígeno en proporción aproximada de 1:2:1, con fórmula química general $(\text{CH}_2\text{O})_n$

Función de los carbohidratos:

- Fuente de energía celular inmediata
- Almacenamiento de energía
- Componente estructural de la pared celular de plantas y del exoesqueleto vegetal.
- Forman parte de otros compuestos como los ácidos nucleicos y la glucoproteínas

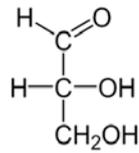
CLASIFICACIÓN DE LOS CARBOHIDRATOS



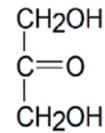


3.1.1. MONOSACÁRIDOS

CARBOHIDRATOS: TRIOSAS

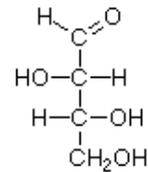
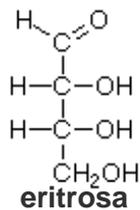


aldotriosa o gliceraldehido



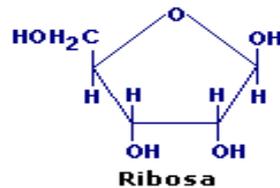
cetotriosa o dihidroxicetona

CARBOHIDRATOS: TETROSAS

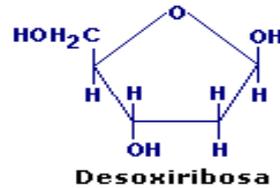


treosa

CARBOHIDRATOS: PENTOSAS



Ribosa



Desoxiribosa

CARBOHIDRATOS: HEXOSAS.- Reacción hemiacetal de la glucosa y su forma cíclica (fórmula de Fisher, de Haworth).&-glucosa y Isómeros de la glucosa, función en el organismo, glicemia.

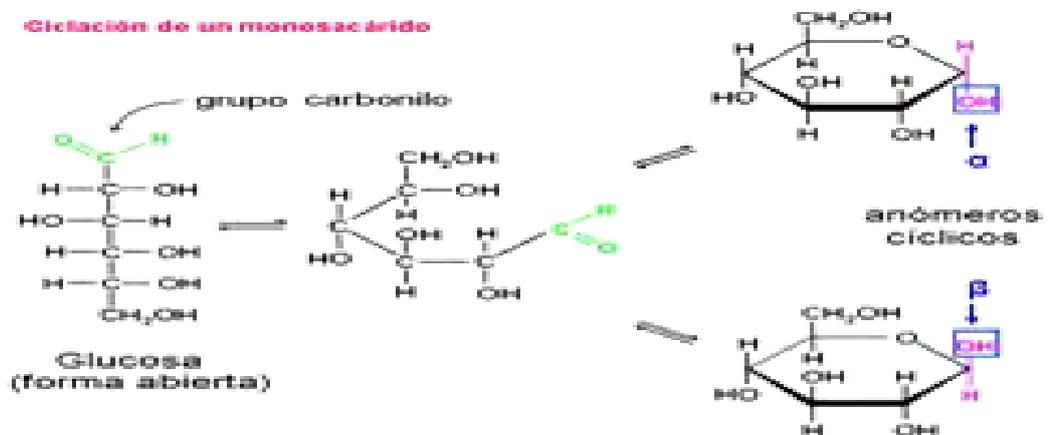
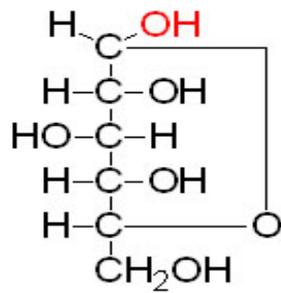
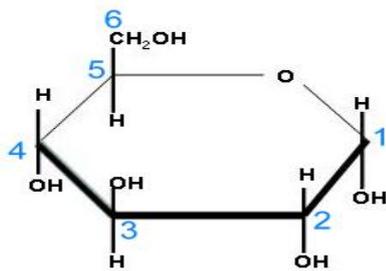


Figura 3.1. Reacción hemiacetálica de la glucosa y su forma cíclica.



Según **Fischer** manifiesta que la glucosa, es posible que reaccione con el grupo aldehído del carbono 1 con el grupo alcohólico del carbono cinco, dando como producto un **hemiacetal**.



Según **Haworth**, toma como base la fórmula de Fisher, pero da a la glucosa forma cíclica, tomando como base al furano y al pirano (con núcleos de 5)

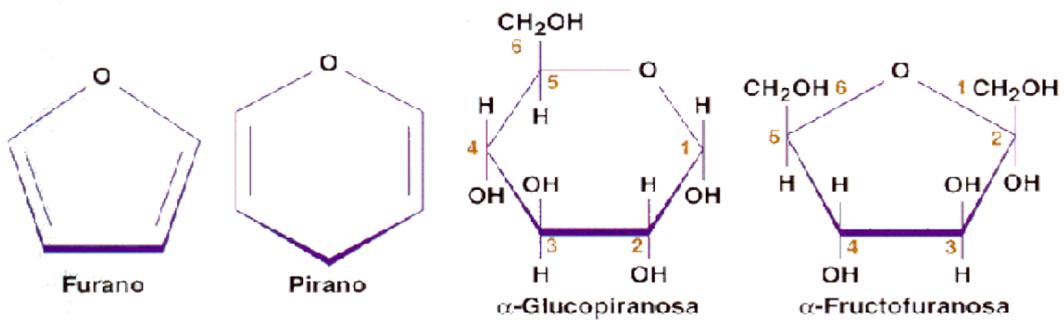
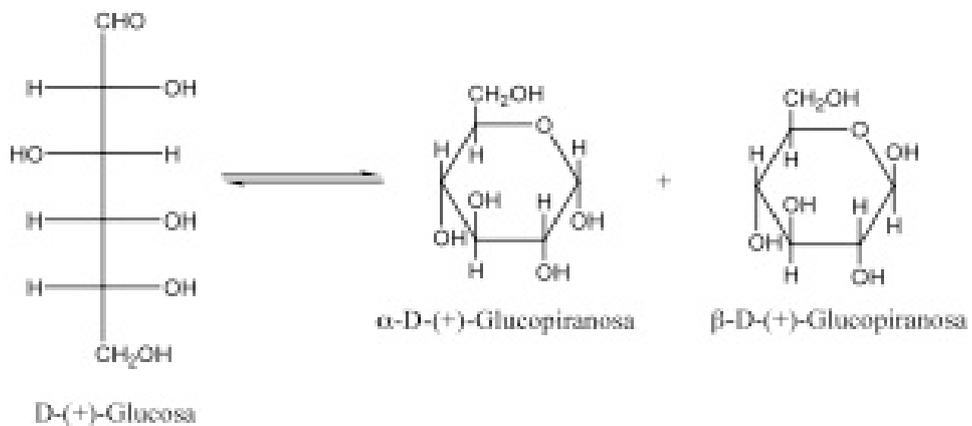
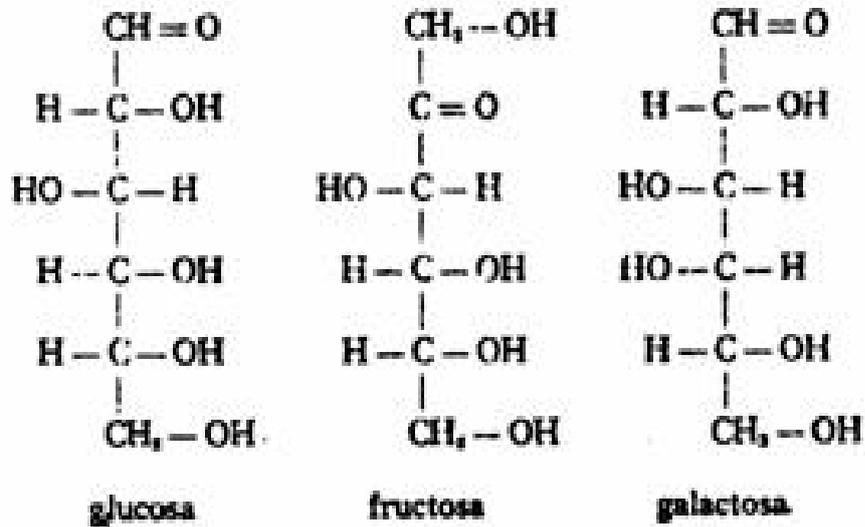


Figura 3.2. Formas cíclicas del furano y del pirano según Haworth



FORMAS CÍCLICAS DE LA α-GLUCOSA Y DE LA β-GLUCOSA

ISÓMEROS DE LA GLUCOSA



Función en el organismo.- En cuanto al metabolismo, la glucosa en el hígado puede ser utilizada como fuente de energía, transformarse en glucógeno, o bien cuando las reservas de glucógeno están cubiertas, transformarse en grasa. La glucosa se va a oxidar para obtener energía sobre todo en el sistema nervioso, pero también en otros tejidos. Esta combustión se realiza mediante la glucólisis, que puede ser aeróbica o anaerobia.

En el almacenamiento, la glucosa va a pasar a glucógeno principalmente en músculo e hígado. Una parte de la glucosa pasa a grasa adiposa. En el periodo interdigestivo, los depósitos se movilizan; el glucógeno pasará a glucosa (tanto el del hígado como el del músculo, pero sólo se distribuye la del hígado) y a partir de la grasa, también se obtiene energía mediante la oxidación de sus compuestos. *La grasa no aporta energía en el sistema nervioso.*

Glucemia (media)		Hemoglobina Glicosilada
240	CRÍTICO	10
210	ALTO	9
180	AUMENTADO	8
150	MODERADO	7
120	BAJO	6
70 - 110	NORMAL	5

La **glucemia** o **glicemia** es la **medida de concentración de glucosa en el plasma sanguíneo**. En ayunas, los niveles normales de glucosa oscilan entre los 70 mg/dl y los 110 mg/dL. Cuando la glucemia es inferior a este umbral se habla de "hipoglucemia"; cuando se encuentra entre los 100 y 125 mg/dL se habla de "glucosa alterada en ayuno", y cuando supera los 126 mg/dL se alcanza la condición de "hiperglucemia". Constituye una de las más importantes variables que se regulan en el medio interno (homeostasis).

3.1.2. DISACÁRIDOS: definición, clases, condensación e hidrólisis, uniones glucosídicas.

Los **disacáridos** son un tipo de hidratos de carbono, **formados por la unión de dos monosacáridos iguales o distintos**. La fórmula empírica de los disacáridos es $C_{12}H_{22}O_{11}$. El enlace covalente entre dos monosacáridos provoca la eliminación de un átomo de hidrógeno de uno de los monosacáridos y de un grupo hidroxilo del otro monosacárido.

En el **organismo** a nivel de la mucosa del tubo digestivo del ser humano existen unas enzimas llamadas disacaridasas, que hidrolizan el enlace glucosídico que une a los dos monosacáridos, para su absorción intestinal.

Clases.- Dependiendo de la unión de los diferentes tipos de monosacáridos se clasifican en:

- Sacarosa: Formada por la unión de una glucosa y una fructosa.** A la sacarosa se le llama también azúcar común. No tiene poder reductor.
- Lactosa: Formada por la unión de una glucosa y una galactosa.** Es el azúcar de la leche. Tiene poder reductor.
- Maltosa: Formada por la unión de dos glucosas,** Tienen poder reductor.

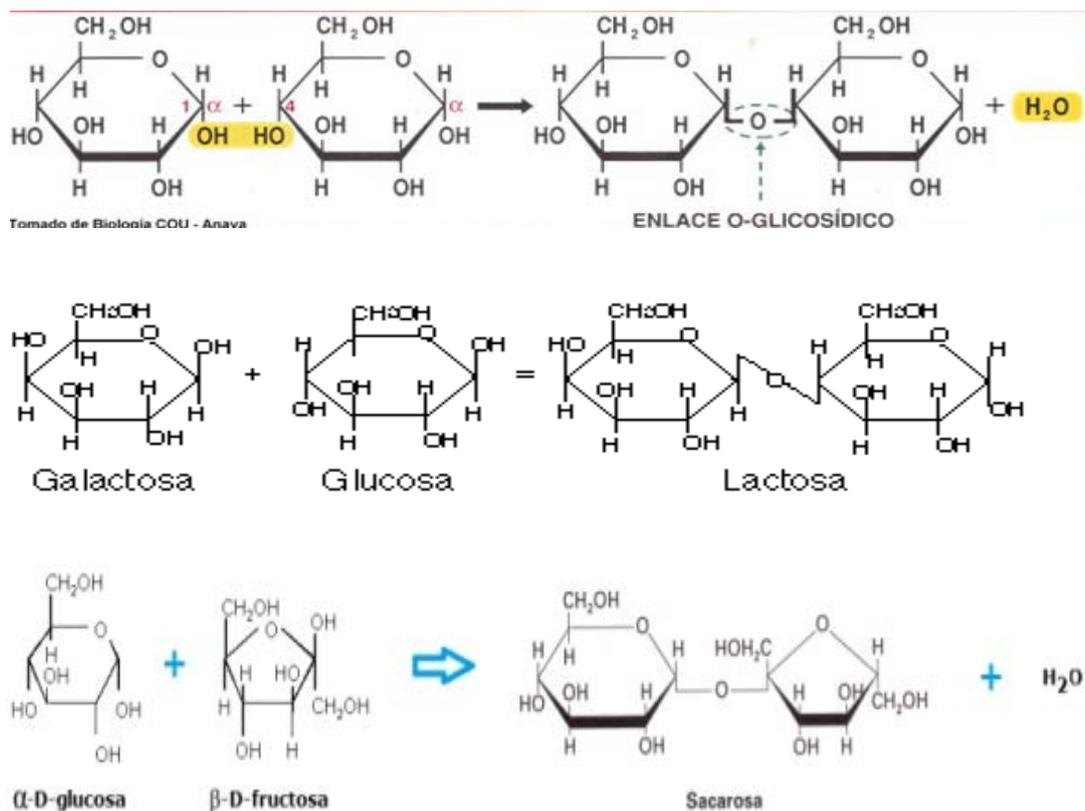


Figura 3.3.- Reacciones de condensación o de síntesis de los disacáridos.

Disacáridos	Hidrolasa (enzima)	Monosacáridos resultantes	Tipo de enlace que hidroliza
Maltosa + H ₂ O	Maltasa →	D-glucosa + D-glucosa	(α1-4)
Lactosa + H ₂ O	Lactasa →	D-glucosa + D-galactosa	(β1-4)
Sacarosa + H ₂ O	sacarasa →	D-glucosa + D-fructosa	(α1-2)

TABLA 3.1.- Reacciones de hidrólisis o de descomposición de los disacáridos.

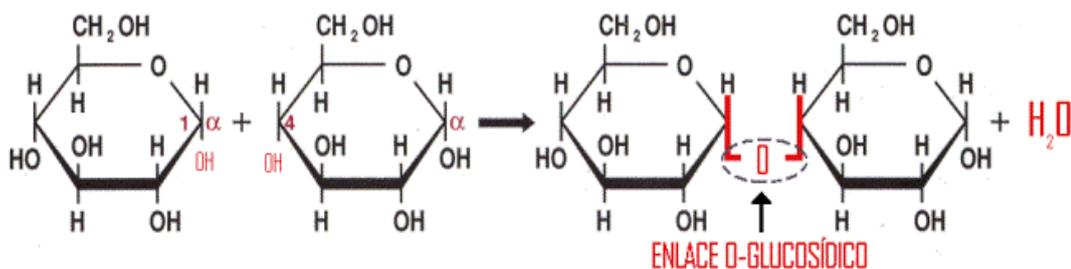


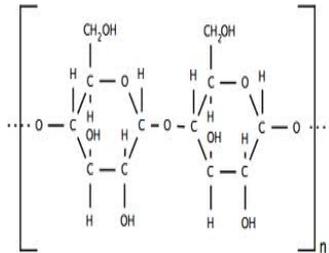
Figura 3.4.- Las **uniones glucosídicas** ocurren entre el H del grupo (OH) del carbono 1 de una glucosa con el grupo (OH) del carbono 4 de la otra glucosa. Formando de esta manera, el disacárido correspondiente con pérdida de una molécula de agua proceso denominado como síntesis por deshidratación.

3.1.3. **POLISACÁRIDOS:** definición, clases, característica del almidón, glucógeno y celulosa.

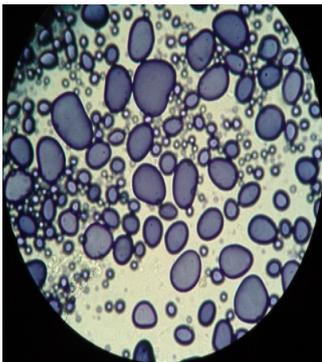
Los **polisacáridos** son polímeros de alto peso molecular, constituido por un número grande de monosacáridos unidos entre sí mediante enlaces glucosídicos. Su fórmula general es **(C₆H₁₀O₅)_n**. En muchos de estos componentes el monómero es la &D-glucosa. Sin embargo, se conocen polisacáridos que contienen D-manosa, D-galactosa, L-galactosa, L-arabinosa, etc. Son sólidos amorfos, insolubles en el agua e insípidos. Sus productos de hidrólisis originan monosacáridos.

Clases.- Se clasifican en pentosano (arabano, xilano) y exosanos (almidón, glucógeno, celulosa e inulina). De todos ellos los más importantes son el almidón, glucógeno y celulosa.

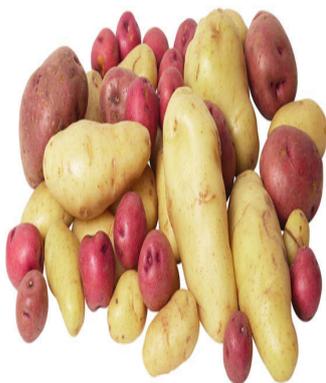
CARACTERÍSTICA DEL ALMIDÓN, GLUCÓGENO Y CELULOSA



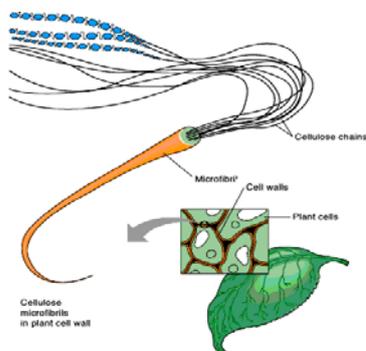
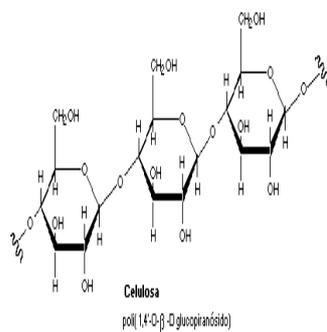
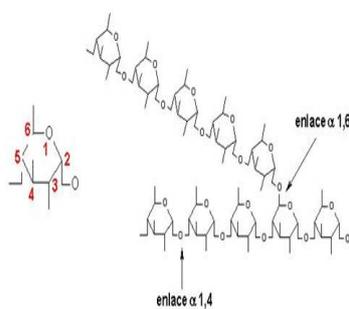
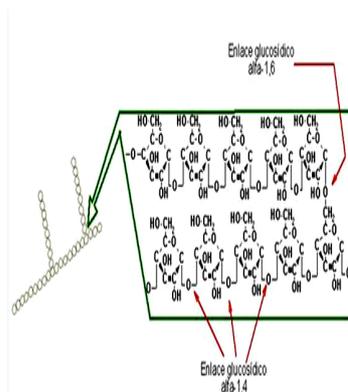
a. Almidón. Polisacárido de reserva en las plantas. Las **uniones glucosídicas** ocurren entre el H del grupo (OH) del carbono 1 de una glucosa con el grupo (OH) del carbono 4 de la otra glucosa. Formando de esta manera, el disacárido correspondiente con pérdida de una molécula de agua proceso denominado como **síntesis por deshidratación**.



Sus **monómeros** están formados exclusivamente por **&-D-glucosa**. En la naturaleza se presenta como pequeños granos visibles al microscopio y con forma diferente para cada especie. Frente al agua caliente se hincha, produciendo una dispersión coloidal opaca, conocida como **engrudo de almidón**. Frente al Yodo dan una coloración azul.



El almidón natural es una mezcla de **amilosa y amilopeptina**, que se puede separar fácilmente ya que la amilosa es soluble en agua caliente y la amilopeptina no. La amilosa se presenta en un 25% y el 70% en amilopeptina. Además el peso molecular de la amilopeptina es 5 veces mayor que la amilosa, lo que explica su insolubilidad en el agua.



b. Glucógeno. polisacárido de reserva en los organismos animales; es almacenado en el hígado y en el músculo, como glucógeno. Sus monómeros están constituidos por α -D-glucosa unidas por enlaces glucosídicos 1,4 con ramificaciones considerables en el cual intervienen enlaces α 1,6. El glucógeno difiere de la amilopeptina en que está más ramificada, pues tiene una cadena de glucosa terminal por cada 12 a 20 unidades de glucosa.

Los pesos moleculares de los glucógenos varían de 250 000 a varios millones. Frente al yodo dan un color rojo violeta y frente a los álcalis presenta estabilidad, pero presenta hidrólisis ácida con mucha facilidad.

c. Celulosa, polisacárido más abundante de la naturaleza y se encuentra formando en las plantas los tejidos de sostén. La hidrólisis completa de celulosa da solo α -D-glucosa y su hidrólisis parcial da la celobiosita.

La formación de celobiosita muestra que las unidades de glucosa en la celulosa están unidas con otras por enlaces beta. Los pesos moleculares varían entre los 50 000 y 500 000. La celulosa es insoluble en agua y en todos los disolventes orgánicos.

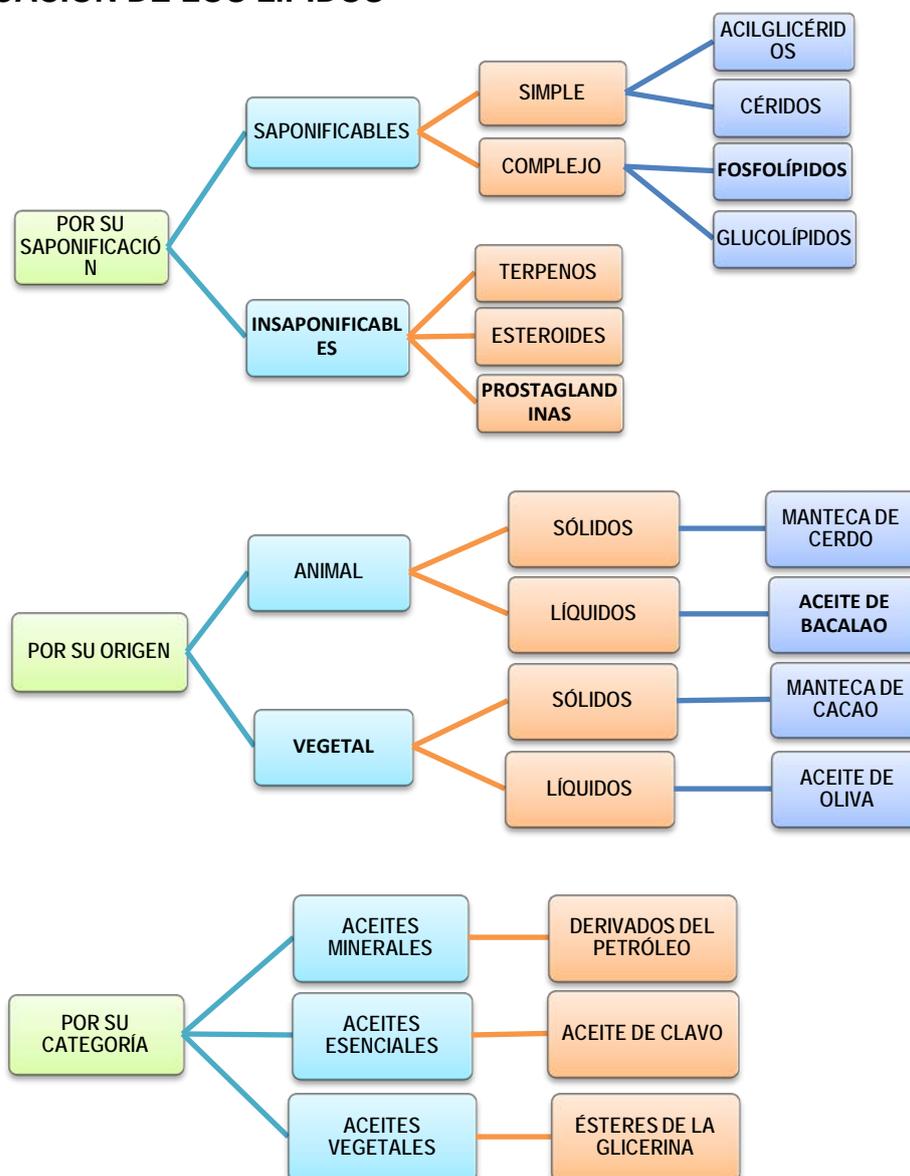
No reacciona con los reactivos de Tollens, Fehling ó Benedict pero se disuelve en reactivos especiales como la solución amoniacal de sulfato cúprico, reactivo de Schweitzer.

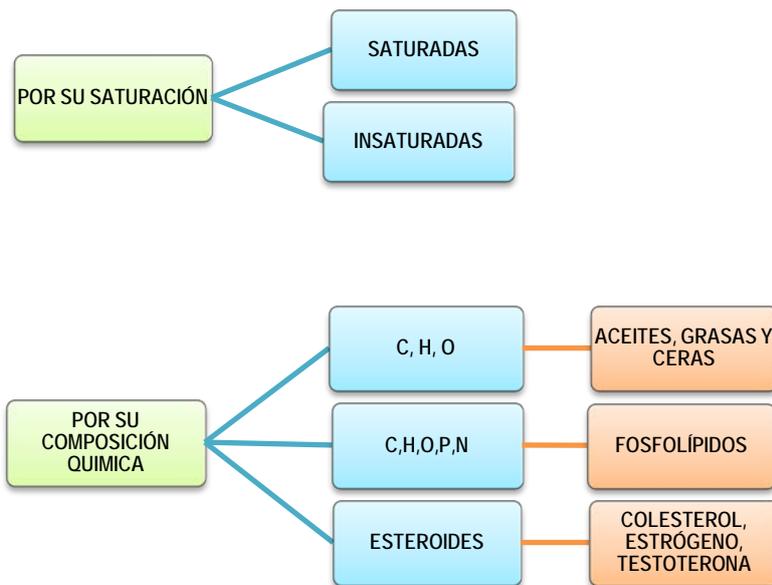
3.2. LÍPIDOS: Sinonimia, definición, oxidación biológica e importancia en el organismo.

Definición.- Las grasas químicamente son ésteres de la glicerina y fisiológicamente son alimentos energéticos que al quemarse en el organismo proporciona la energía necesaria en el cuerpo humano (1g de grasa produce alrededor de 9500 cal). Hay que diferenciar las grasas alimenticias que contienen C-H-O (aunque algunas contienen P y N, como ocurre en los fosfolípidos) de las grasas lubricantes que contienen C-H.

Sinonimia.- A los lípidos también se lo conoce como glicéridos.

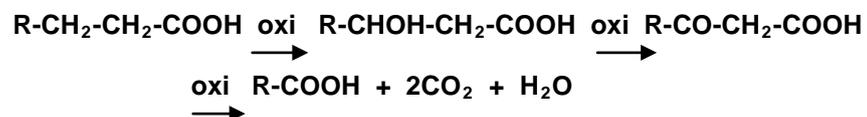
CLASIFICACIÓN DE LOS LÍPIDOS





Oxidación biológica. e importancia en el organismo- La combustión de 1 g de grasa o aceite comestible a CO_2 y H_2O en el organismo produce alrededor de 9.500 cal, constituyéndose de esta manera el principio alimenticio más rico en energía y son almacenadas en el organismo para su oxidación cuando se lo requiera.

En el metabolismo de las grasas, sufren el proceso de hidrólisis enzimático y son desdobladas a glicerina y ácidos grasos. La oxidación de estos determina una ruptura de la molécula eliminándose el grupo carboxilo y el carbono alfa, de manera que el resultado de la oxidación es una cadena de menor número de átomos, pues se pierde 2 carbonos.



En la diabetes, es incompleta la oxidación de los ácidos grasos, acumulándose cuerpos cetónicos en el organismo y que están formados sobre todo por acetona, ácido beta hidroxibutírico y ácido aceto acético.

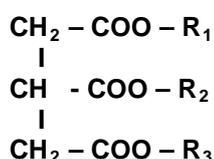
3.2.1. Formación de una grasa y fórmula general de los lípidos

Para formar una grasa o lípido se requiere:

- 1 molécula de glicerol (glicerina ó propano triol)
- 3 moléculas de ácidos carboxílicos superiores (del C₁₂ al C₁₈).

Hay que tomar en cuenta si las tres moléculas de ácidos carboxílicos **son idénticas**, se obtiene una grasa simple. En cambio; si las moléculas de ácidos carboxílicos **son diferentes** se obtendrá una **grasa mixta**.

Fórmula general de una grasa



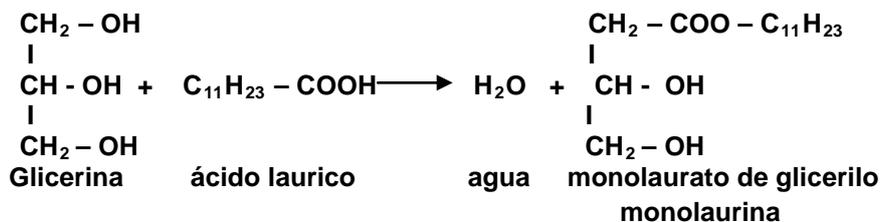
(R₁, R₂, R₃ pueden ser iguales ó diferentes)

3.2.2. ACILGLICÉRIDOS: mono, di y triacilglicéridos.

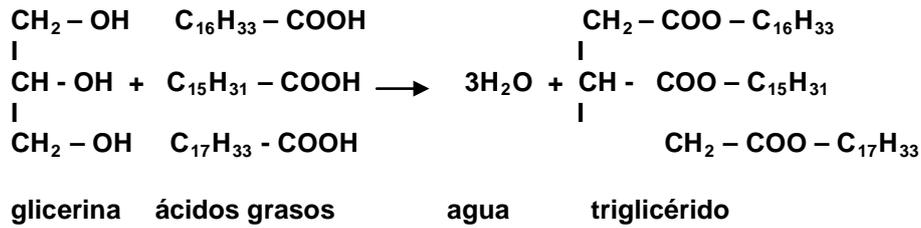
Los acilglicéridos son moléculas que se forman por 1, 2 y 3 moléculas de ácidos grasos. Si la glicerina se combina con 1 molécula de ácido graso se formará un **monoacilglicérido o monoglicérido**. Si la unión ocurre entre la glicerina y 2 moléculas de ácido graso se formarán un **diacilglicérido o diglicérido**. Finalmente si la unión se da entre la glicerina y 3 moléculas de ácidos grasos se formará un **triacilglicéridos o triglicéridos**.

Ejemplo:

Obtenga el monolaurato de glicerilo (monoacilglicérido).

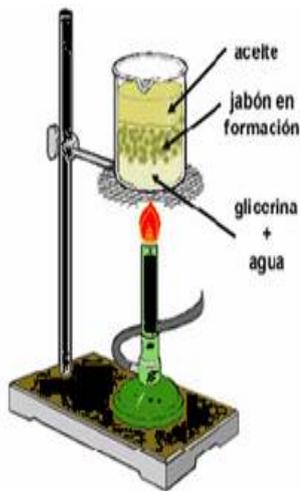


Obtenga el margarato, palmitato y oleato de glicerilo (triacilglicéridos)



3.2.3. SAPONIFICACIÓN

La *saponificación* es una propiedad que tienen las grasas de reaccionar con los álcalis cáusticos (bases o hidróxidos), especialmente con el Na(OH) y el K(OH), formando una molécula de glicerina y 3 moléculas de sales de los ácidos que se llaman *jabones*.



Los jabones son sales metálicas de los ácidos grasos superiores como el palmítico oleico y esteárico. La diferencia entre los jabones de sodio y jabones de potasio está es que los unos son duros y los otros son blandos. En el caso de los jabones de calcio y magnesio son insolubles en el agua y precipitan en las aguas duras.

Actualmente se está reemplazando los jabones por detergentes que tienen propiedades semejantes e incluso pueden actuar en aguas duras sin precipitar.



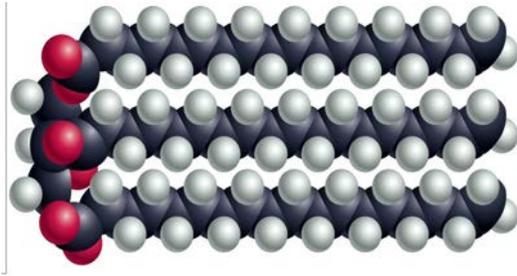
Figura 3.5.- Esquema de la reacción de saponificación (formación de jabones).

ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

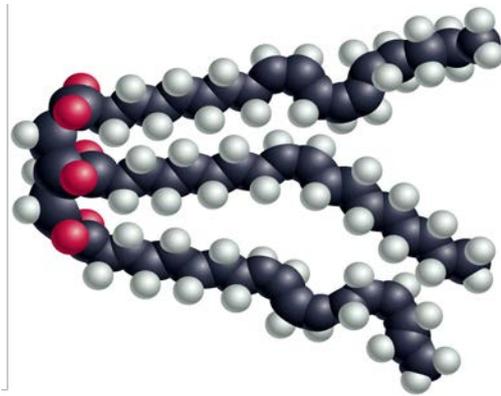
NOMBRE EMPÍRICO	NOMBRE DE LA IUPAC	FORMULA SEMIDESARROLLADA	NÚMERO DE ÁTOMOS DE CARBONO
Ácido fórmico	Ác. metanoico	HCOOH	C1:0
Ácido acético	Ác. etanoico	CH ₃ COOH	C2:0
Ácido propiónico	Ác. propanoico	C ₂ H ₅ -COOH	C3:0
Ácido butírico	Ác. butanoico	C ₃ H ₇ -COOH	C4:0
Ácido valérico	Ác. pentanoico	C ₄ H ₉ -COOH	C5:0
Ácido caproico	Ác. hexanoico	C ₅ H ₁₁ -COOH	C6:0
Ácido enántico	Ác. heptanoico	C ₆ H ₁₃ -COOH	C7:0
Ácido caprílico	Ác. octanoico	C ₇ H ₁₅ -COOH	C8:0
Ácido pelargónico	Ác. nonanoico	C ₈ H ₁₇ -COOH	C9:0
Ácido cáprico	Ác. decanoico	C ₉ H ₁₉ -COOH	C10:0
Ácido undecílico	Ác. undecanoico	C ₁₀ H ₂₁ -COOH	C11:0
Ácido láurico	Ác. dodecanoico	C ₁₁ H ₂₃ -COOH	C12:0
Ácido tridecílico	Ác. tridecanoico	C ₁₂ H ₂₅ -COOH	C13:0
Ácido mirístico	Ác. tetradecanoico	C ₁₃ H ₂₇ -COOH	C14:0
Ácido pentadecílico	Ác. pentadecanoico	C ₁₄ H ₂₉ -COOH	C15:0
Ácido palmítico	Ác. hexadecanoico	C ₁₅ H ₃₁ -COOH	C16:0
Ácido margárico	Ác. heptadecanoico	C ₁₆ H ₃₃ -COOH	C17:0
Ácido esteárico	Ác. octadecanoico	C ₁₇ H ₃₅ -COOH	C18:0
Ácido nonadecílico	Ác. nonadecanoico	C ₁₈ H ₃₇ -COOH	C19:0
Ácido araquídico	Ác. eicosanoico	C ₁₉ H ₃₉ -COOH	C20:0
Acido Oleico	Ác. octaquequenoico	C ₁₇ H ₃₃ -COOH	C18:0
Acido linoleico	Ac. 3,6,9 octadecanoico tri eno	C ₁₇ H ₂₉ -COOH	C18:0
Acido araquidónico	Ac. 6,9,12,15 eicosanoico tetra eno	C ₁₉ H ₃₁ -COOH	C20:0

Tabla 3.1.- Nombre empírico y fórmula molecular de algunos ácidos carboxílicos.

3.2.4. ACEITES, GRASAS Y CERAS



GRASA ANIMAL SATURADO



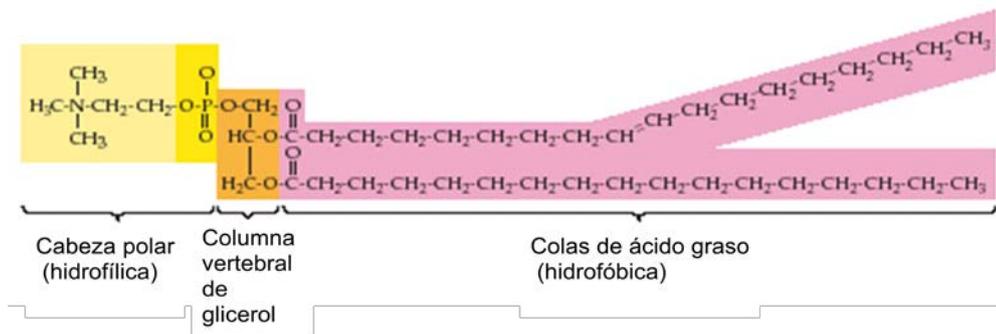
ACEITE LINAZA INSATURADO

Cuando la molécula de grasa tiene ligaduras simples se dice que está saturada por lo que la cadena de carbono del ácido graso es recta formando un sólido a temperatura ambiente como ocurre en el cebo.

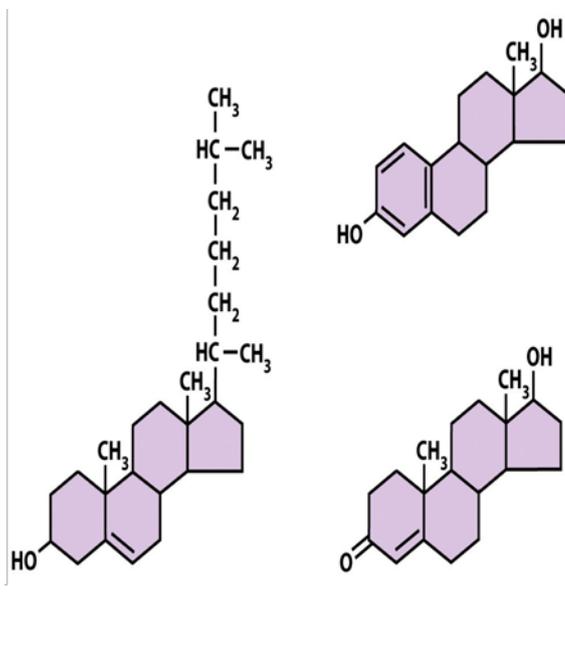
Si hay doble enlace entre los átomos de carbono, se dice que el ácido graso está insaturado. Como ocurre en la mayoría de los aceites. Los dobles enlaces de los ácidos grasos producen vueltas o flexiones en la cadena de ácidos grasos provocando la separación de las moléculas del aceite dando como resultado su estado líquido a temperatura ambiente.

3.2.5. LOS FOSFOLÍPIDOS

Están formados por dos colas de ácido graso (saturada e insaturada) unidas a la columna vertebral de la glicerina que está ocupada por una cabeza polar integrada por un grupo fosfato que a su vez está ligado a un segundo grupo funcional nitrogenado como la colina. El grupo fosfato tiene una ligera carga negativa y el grupo nitrogenado una ligera carga positiva, lo que hace que su cabeza sea hidrofílica y sus colas hidrofóbicas. Estas moléculas se encuentran formando parte de la composición química de la membrana plasmática celular.



3.2.6. LOS ESTEROIDES



Se componen de 4 anillos fusionados

(ciclopentanoperhidrofenantreno) a partir de los cuales surgen diversos grupos funcionales. Así tiene el colesterol que es el componente en las membranas en células animales y también se utiliza en algunas células para sintetizar otros esteroides como ocurre en las hormonas sexuales masculinas (testosterona) y femeninas (estrógenos) y las bilis que ayuda a digerir a las grasas.

Por otra parte aunque el colesterol sea esencial para la vida. Los altos niveles en la sangre provocan ataque al corazón y enfermedades cerebrovasculares. El exceso de colesterol produce placas que a su vez forma coágulos que pueden atorar y bloquear a una arteria que suministra sangre al músculo cardiaco ocasionando un ataque al corazón. Si el coágulo bloquea una arteria que alimenta al cerebro ocasionará un accidente cerebrovascular.

HDL		LDL	
Sube	Baja	Sube	Baja
Alcohol Niacina Fibratos Estatinas	Ciertos fármacos		Niacina Fibratos Estatinas
Abandono tabaco Estrógenos Pérdida de peso Ejercicio	Tabaco Progesterona Diabetes Obesidad Síndrome metabólico Sedentarismo Triglicéridos altos	Grasas dieta Diabetes Obesidad T. Tiroideo T. Renal T. Hepático Genética	Reducción de grasas Estrógenos Pérdida de peso Resinas Secuest. ac. biliares

Las moléculas de colesterol juntas con las moléculas de proteínas polares y fosfolípidos se transportan en la sangre en forma de paquetes constituyendo las lipoproteínas (lípidos+proteína).

Si las lipoproteínas tienen más proteínas que lípidos se las denomina **lipoproteína de alta densidad o HDL**, porque las proteínas son más densas que los lípidos.

Este paquete de HDL constituye el colesterol bueno ya que son transportadas al hígado donde se eliminan de la circulación y posteriormente se metabolizan por acción de la bilis.

En cambio el colesterol malo se transporta en paquetes lipoproteicos de baja densidad LDL ya que contienen menos proteínas y más colesterol. Debido a la baja densidad de LDL hace que se depositen en las paredes de las arterias provocando una enfermedad llamada arteriosclerosis.

3.3. PROTEÍNAS: sinonimia, definición.

Sinonimia, Se define como proteína a los polipéptidos naturales, de gran peso molecular constituida por aminoácidos. Es decir son macromoléculas formadas por C-H-O-N. Algunas contienen azufre, fósforo. Traza de hierro, cobre, manganeso, etc.

La **hidrólisis de las proteínas** es un proceso por el cual se va degradando en moléculas más simples. Así:

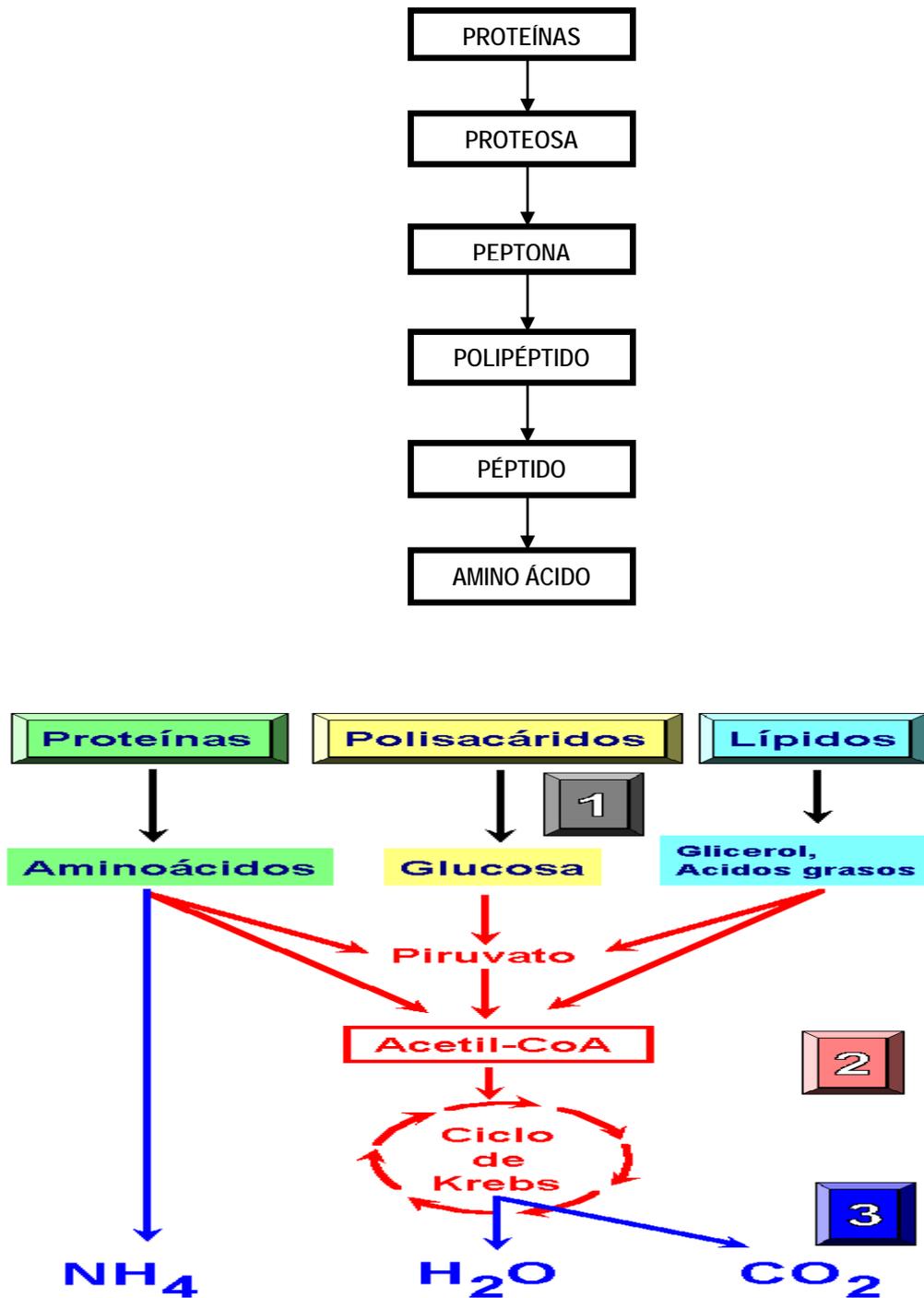
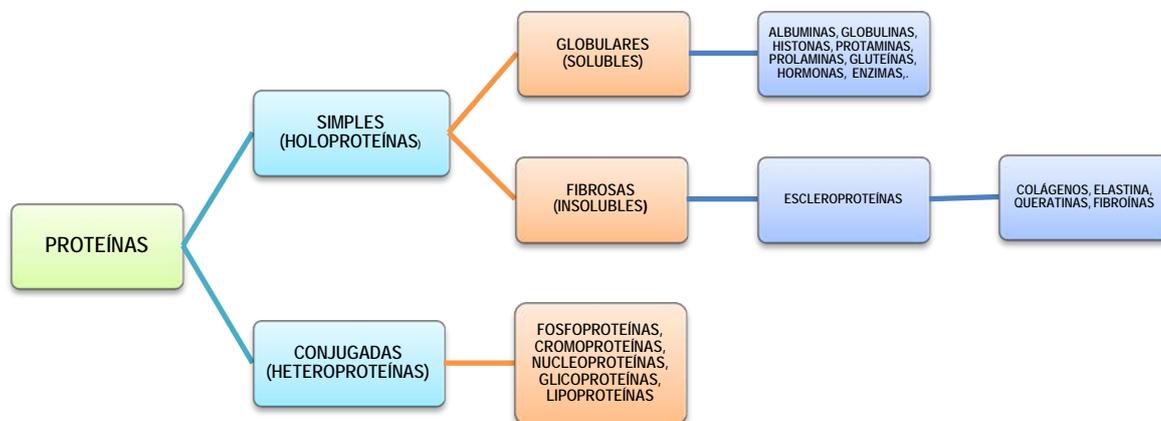


Figura 3.6.- Degradación de moléculas biológicas

3.3.1. CLASIFICACIÓN DE LAS PROTEÍNAS



3.3.1.1. PROTEÍNAS SIMPLES: globulares y fibrosas

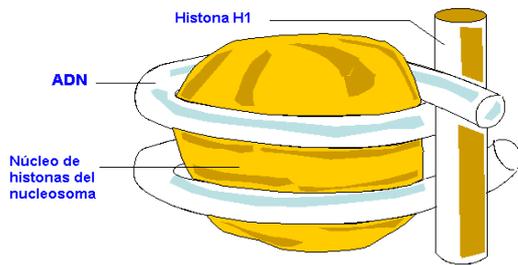
Las proteínas simples son las que mediante la hidrólisis dan aminoácidos. De acuerdo a esto pueden ser:

1. Proteínas globulares.- Son solubles en agua y de estructura cristalina y ramificada, pueden ser:

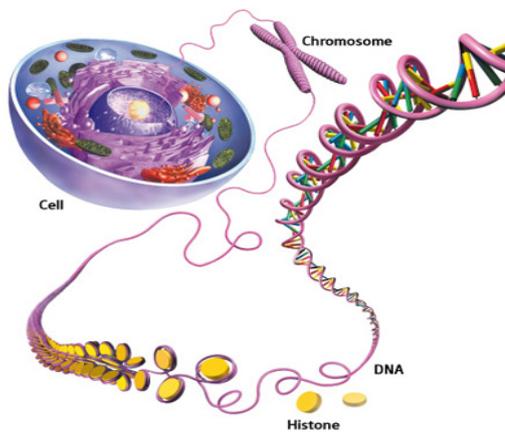
a. Albúmina, son hidrosolubles y precipitan cuando se disuelven sales en sus disoluciones. Ej. La albúmina de la clara de huevo y la lactoalbúmina de la leche.

b. Globulinas, solubles en disoluciones salinas e insolubles en agua. Ej. La ovoglobulina de la clara de huevo.





31



c. Histonas, son hidrosolubles y precipitan con el amoniaco. Ej. la globina presente en la sangre.

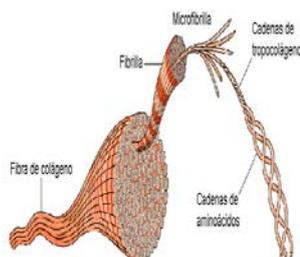
d. Protaminas, son solubles en agua, amoniaco y ácidos diluidos. De peso molecular bajo y se lo encuentra en los esperma de los peces.

e. Prolamina, son insolubles en agua y solubles en etanol al 70% - 80%.

f. Glutelinas, se encuentra en la semilla de los cereales insoluble en el agua como la glutelina del trigo.

g. Hormonas, son sustancias segregadas por células especializadas, localizadas en glándulas de secreción interna o glándulas endocrinas o también por células epiteliales e intersticiales con el fin de afectar la función de otras células.

2. proteínas fibrosas.- de peso molecular elevado y son insolubles en agua. Son macromoléculas lineales y amorfas que por lo regular se hallan asociadas a los sistemas celulares y pueden ser:



a. colágenos, se encuentra en los tejidos conjuntivos, en la piel en los huesos, en los cartílagos, aumentan de volumen en las soluciones acuosas como la gelatina, la osteína de los huesos.

b. **elastina**, forman los tejidos elásticos de las arterias y tendones.



c. **queratinas**, son insolubles en agua, se disuelven en soluciones alcalinas y en sulfuros alcalinos, se encuentra en las uñas, pelos, plumas, cascos.

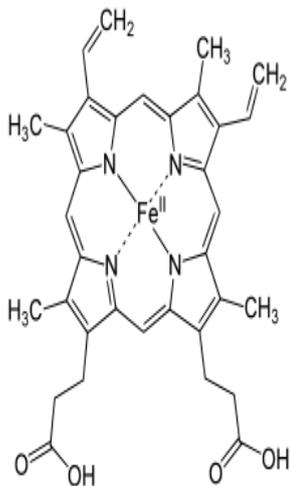
d. **fibroínas** Proteína fibrosa de la seda formada por una cadena molecular con 4 aminoácidos neutros.

3.3.1.2. PROTEÍNAS CONJUGADAS: fosfoproteínas, cromoproteínas, nucleoproteínas, glucoproteínas, lipoproteínas.

a. **Fosfoproteínas**, El grupo prostético de estas proteínas es el ácido fosfórico. Ej. La caseína de la leche.

b. **Cromoproteínas**, el grupo prostético es una estructura coloreada. Ej. La

Hemoglobina de la sangre. La hemoglobina (Hb) es una heteroproteína de la sangre, de peso molecular 64.000 (64 kD), de color rojo característico, que transporta el oxígeno desde los órganos respiratorios hasta los tejidos, en mamíferos, ovíparos y otros animales.



c. **Nucleoproteínas**, se unen a estructuras muy complejas. Constituidas por carbohidratos, heterociclos nitrogenados y grupos fosfóricos, denominados ácidos nucleicos.

d. **Glucoproteínas**, el grupo prostético es un glúcido. Ej la mucina de la saliva.

f. **Lipoproteínas**, son moléculas hechas de proteínas y grasa, las cuales transportan el colesterol y sustancias similares a través de la sangre.

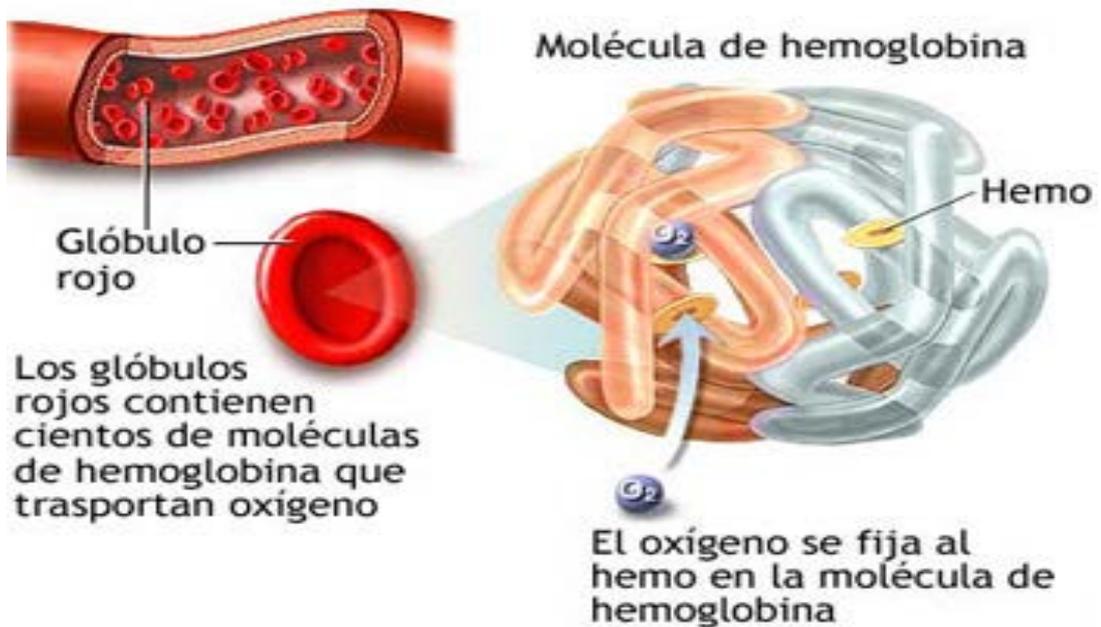
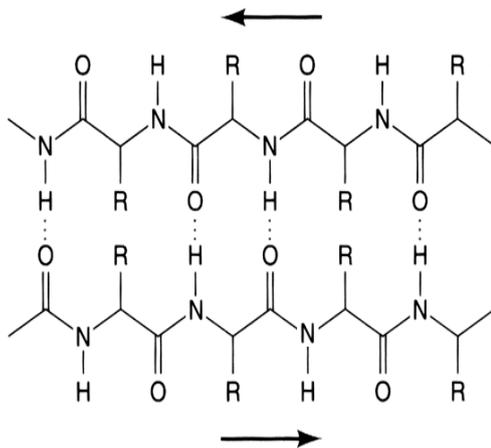
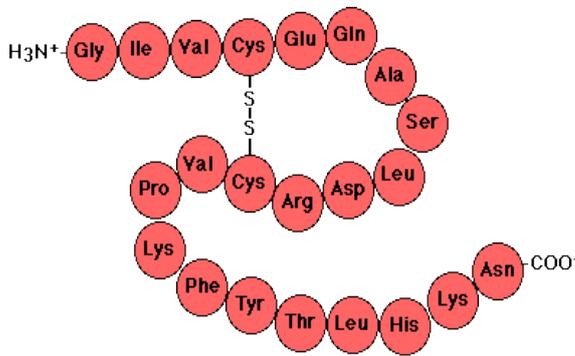
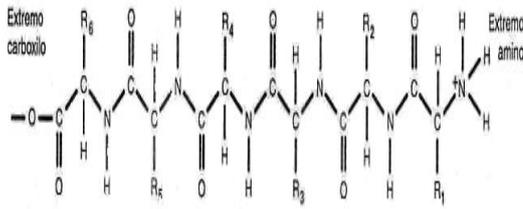


Figura 3.7.- Fijación del oxígeno en la molécula de Hemoglobina

3.3.2. ESTRUCTURA DE LAS PROTEÍNAS: primarias, secundarias, terciarias y cuaternarias.

Para precisar la estructura de una proteína, es indispensable conocer los aminoácidos que se hayan presente, es decir las unidades de cada uno de ellos presentes en la molécula y la secuencia en que están unidos.

Los aminoácidos pueden separarse para su identificación por métodos cromatográficos.



Estructura primaria de las proteínas.-

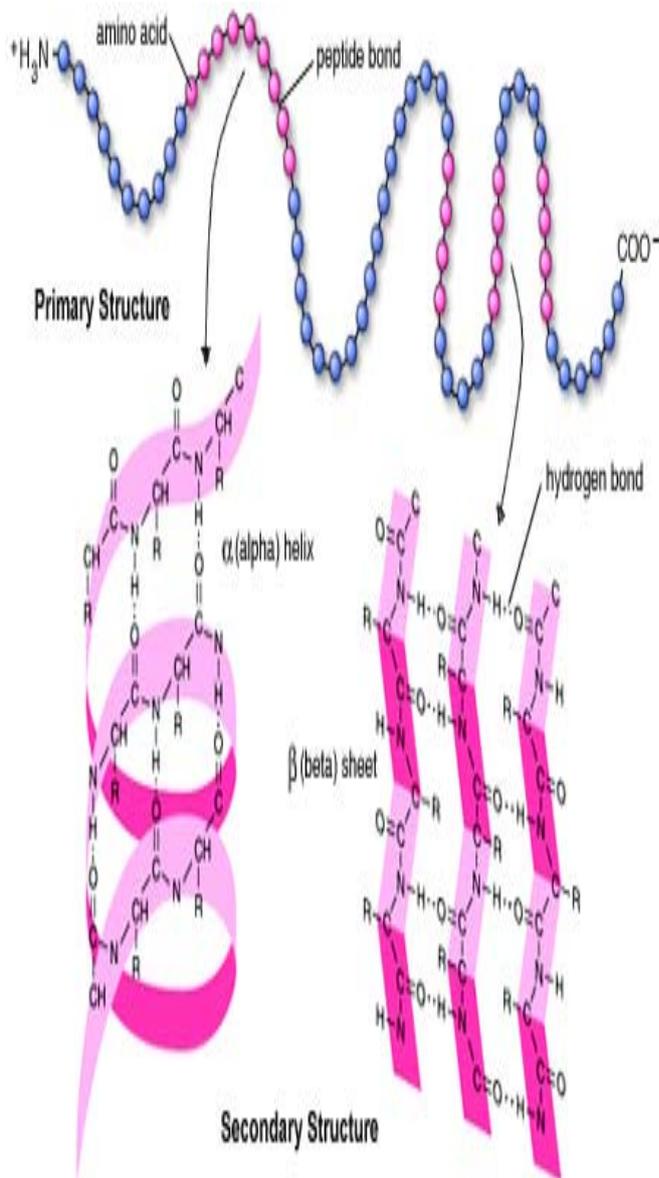
Es la secuencia de una cadena de aminoácidos. es la secuencia en que se hayan unidos los aminoácidos en la molécula de la proteína y la ubicación de los puentes disulfuros.

En todo péptido o proteína debe haber un grupo carboxilo libre en un extremo y en el otro extremo un grupo amino. La secuencia puede determinarse por medio de hidrólisis cuidadosas y el uso repetido del demarcador.

Estructura secundaria de las proteínas.-

ocurre cuando los aminoácidos en la secuencia interactúan a través de enlace de Hidrógeno.

Teniendo en cuenta que los enlaces simples de cadena la proteínica (C-C y C-N) permiten la libre rotación, pueden formarse infinitas conformaciones especiales que permitan mayor número de

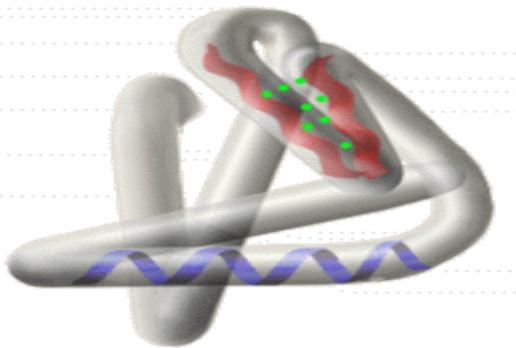
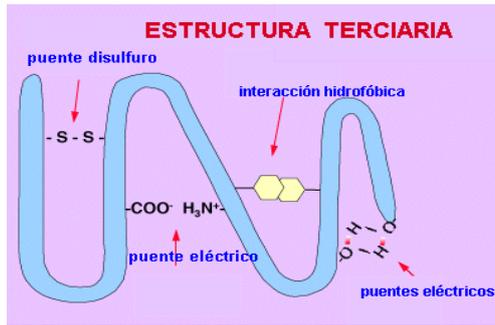


interacciones entre los átomos de oxígeno del grupo $C=O$ y los átomos de H del grupo $-NH-$, estableciéndose enlaces por puentes de hidrógeno.

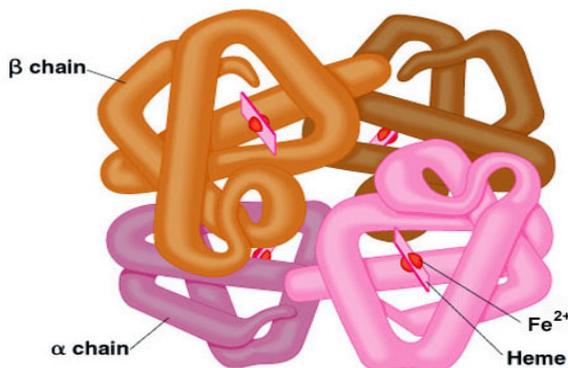
Estas conformaciones que dan estabilidad a la cadena recibe el nombre de estructura secundaria. En general las proteínas presentan una cadena enrollada en **forma espiral**, denominada hélice (forma α).

En aquellas proteínas constituidas por L-aminoácidos, la espiral derecha o hélice es un poco más estable y es la que se encuentra normalmente en la naturaleza.

Paulin y Corey explicaron las propiedades de la fibroína de seda que es una proteína con un alto porcentaje de poliglicina, mediante la estructura de **lámina plegada** (forma β).



Esta unión se da por puentes S-S (enlaces disulfuros) o bien por interacciones electrostáticas entre grupos laterales ($-\text{NH}_3^+$) y ($-\text{COO}^-$) ó en ocasiones, por nuevos puentes de hidrógeno entre estas cadenas laterales.



Esta estructura consiste en cuatro subunidades terciarias que se unen por interacciones iónicas y polares, sin que se establezcan enlaces covalentes entre ellas. Ej. La hemoglobina.

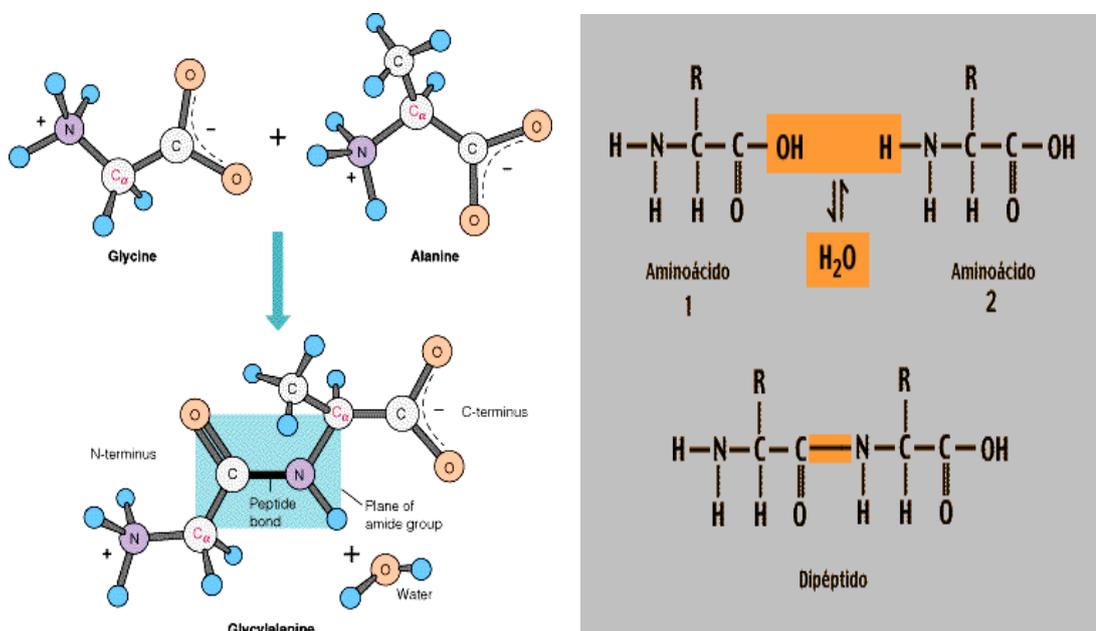
Estructura terciaria de las proteínas.-

Ocurre cuando ciertas atracciones están presentes entre hélices & y hojas plegadas. Esta estructura describe una estructura tridimensional de todo el polipéptido. Es una estructura de cadenas helicoidales que se encuentra plegadas o retorcidas sobre sí mismas, por el establecimiento de enlaces entre cadenas laterales.

Estructura cuaternaria de las proteínas.-

Es una proteína que consiste de más de una cadena de aminoácido. Se presenta este tipo de estructura en algunas proteínas formadas por varias cadenas.

3.3.3. FORMACIÓN DE LAS PROTEÍNAS: enlaces peptídico y desnaturalización.



Una **proteína** se forma por la unión secuencial del grupo carboxílico de un aminoácido por el grupo amino de otro aminoácido, llamándose a este tipo de unión **enlace peptídico**. Si se unen dos aminoácidos lo harán mediante un enlace péptido llamado **dipéptido**, si se condensan 3 aminoácidos habrá dos enlaces peptídico llamado **tripéptido** y si se condensan más de 3 se llamará enlace **polipéptido**. Esta unión secuencial permite condensarse hasta formar un polipéptido con aminoácidos iguales o diferentes.

Las proteínas sufren **modificaciones irreversibles** en sus estructuras debido a la **acción del calor o del p.H. extremos**. Provocando de esta manera la ruptura de puentes de hidrógenos que determina el desmoronamiento de la estructura helicoidal de la proteína. A este proceso se lo denomina **desnaturalización de una proteína**, que implica cambios en la estructura secundarias y terciarias destruyendo la actividad fisiológica de las proteínas. Dato de suma importancia en el caso de hormonas, enzimas y proteínas. Ej. La coagulación de la albúmina (clara de huevo) cuando se somete a calentamiento.

3.3.4. AMINOÁCIDOS: definición, formación y clasificación.

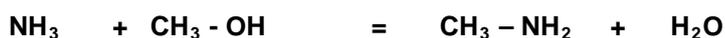
Los **aminoácidos** son compuestos orgánicos que se caracterizan porque en la misma molécula llevan los grupos funcionales amino (-NH₂) y carboxilo (-COOH). Estas moléculas están constituidas por los elementos C-H-O-N y en ocasiones por S y P. Esta molécula presenta la siguiente fórmula general:



Si el grupo amino se encuentra en el átomo de carbono contiguo al grupo carboxilo (C₁ ó C₂), recibe el nombre de alfa-aminoácidos; si está ligado al C₃ ó C beta se lo llama beta-aminoácidos. Teóricamente se forman por la combinación del ácido carboxílico o anhídrido por el amoniaco.

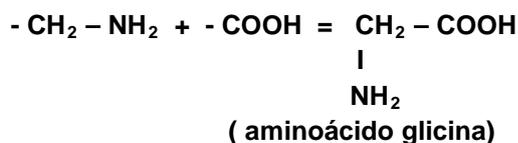
FORMACIÓN DE UN AMINOÁCIDO, derivan del amoniaco de la forma siguiente:

1º- El amoniaco NH₃, sustituye sus átomos de H por radicales monovalentes alcohólicos como -CH₃, -C₂H₅, dando origen a las aminas primarias. NH₂-CH₃



amoniaco + alcohol metílico = metilamina + agua.

2º- La sustitución de un átomo de H de la función metilo por una función carboxilo -COOH conduce a la formación de **un aminoácido NH₂-CH₂-COOH**, la glicina o glicocola (ácido α-amino acético), que es el más simple de los aminoácidos.



CLASIFICACIÓN DE LOS AMINOÁCIDOS: Se clasifican de acuerdo a su importancia biológica y de acuerdo a su pH.

1. De acuerdo a su importancia biológica, tomando en cuenta que algunos aminoácidos son absolutamente esenciales para la vida y que el organismo no puede sintetizarlos sino que debe estar presente en la alimentación diaria ya que la falta de estos conducen a estados de desnutrición, pueden ser esenciales y no esenciales:

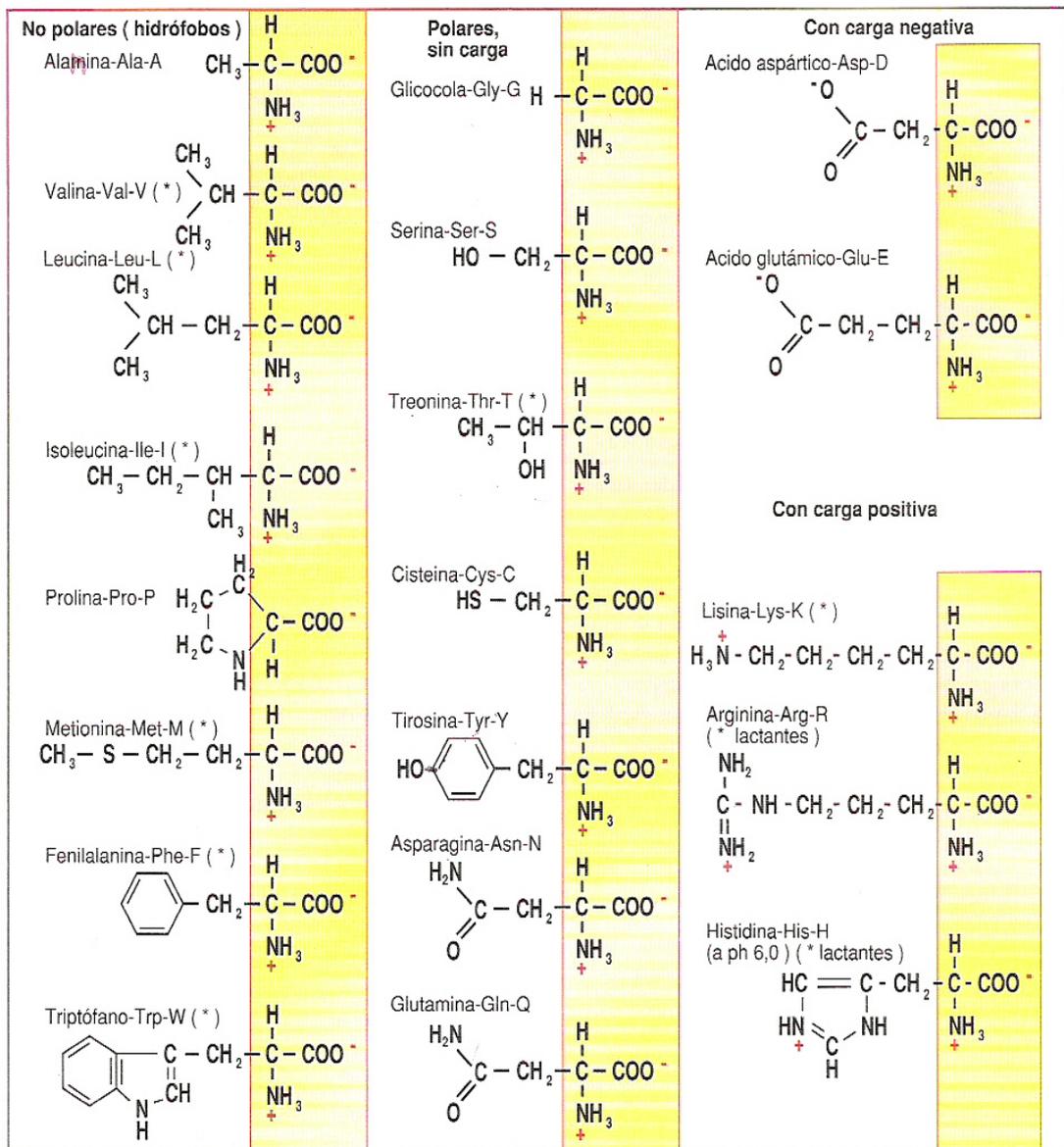


Tabla 3.2.- Fórmula estructural de los aminoácidos esenciales

a. esenciales, entre ellos tenemos la arginina, histidina, leucina, isoleucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina.

b. no esenciales, entre ellos se tiene alanina, ácido aspártico, cistina, ácido glutámico, glicina, ácido hidroxiglutámico, hidroxiprolina, norleucina, prolina, serina y tirosina.

2. De acuerdo a su pH, tomando en cuenta la presencia del grupo carboxilo (**-COOH**) que le da el carácter ácido y el grupo amino (**-NH₂**) que le da el carácter básico, se los ha clasificado en tres categorías a saber: neutros, ácidos y básicos.

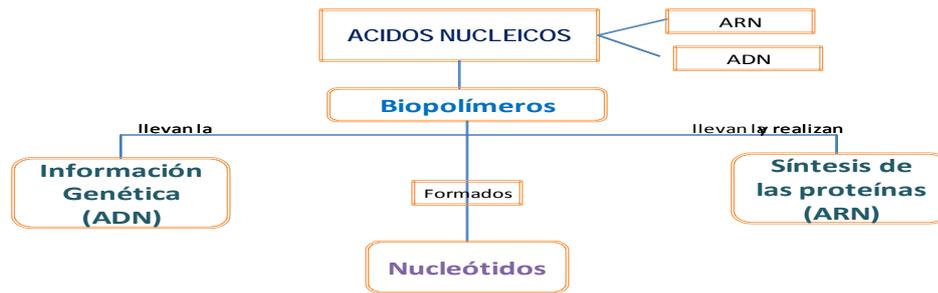
a. aminoácidos neutros, son aquellos en los que existe equilibrio de grupos carboxilos (**-COOH**) y grupos aminos (**-NH₂**), por lo que su pH es de 7. Entre éstos se tiene: Glicina, Alanina, Serina, Leucina, Isoleucina, Prolina, Tiroxina, Fenilalanina.

b. aminoácidos ácidos, son aquellos en los que predominan los grupos carboxílicos sobre los grupos aminos, por lo tanto su pH es ácido o menor a 7. Entre ellos se tiene: ácido aspártico, ácido glutámico, ácido hidroxiglutámico.

c. aminoácidos básicos, son aquellos en los que predominan los grupos amínicos sobre los carboxílicos, por lo tanto su pH es básico o mayor a 7. Así tenemos la Lisina, Ornitina, Arginina.

3.4. ACIDOS NUCLEICOS: definición, estructura, clasificación (ADN y ARN), semejanza y diferencia.

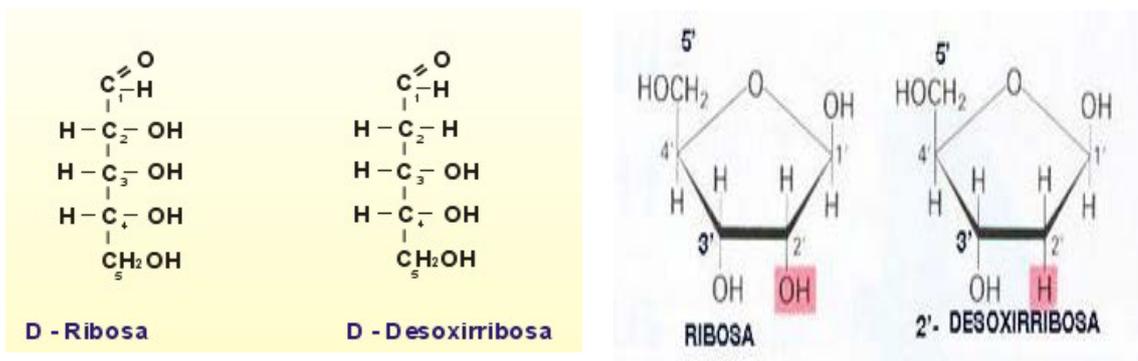
Los **ácidos nucleicos** son biopolímeros cuyos monómeros son los llamados nucleótidos. EL nombre de ácido nucleicos se debe a que estos compuestos se encuentran en el núcleo de las células, conjugados con las nucleoproteínas, por lo tanto son moléculas imprescindibles para la vida.



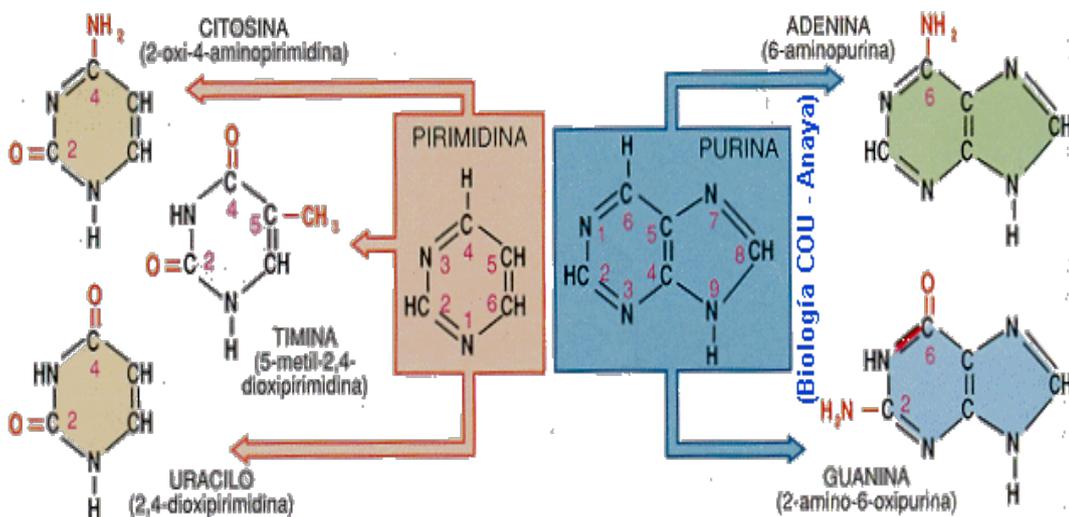
3.4.1. ESTRUCTURA DE UN NUCLEÓSIDO

AZÚCAR + BASE NITROGENADA = NUCLEÓSIDO

ESTRUCTURA DE LA CADENA ABIERTA Y CERRADA DE LA RIBOSA Y LA DESOXIRRIBOSA



ESTRUCTURA DE LAS PURINAS Y PIRIMIDINAS



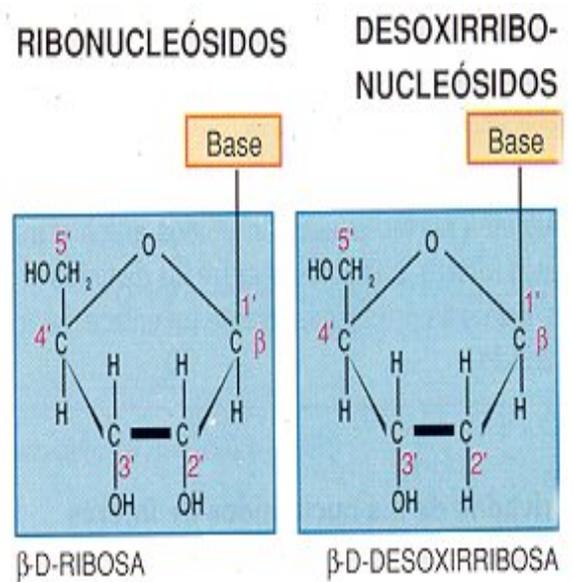
A la unión de una **pentosa** con una **base nitrogenada** se la llama **nucleósido**, esta unión se la hace mediante el enlace **beta-glucosídico**.

El enlace β -glucosídico se hace entre el

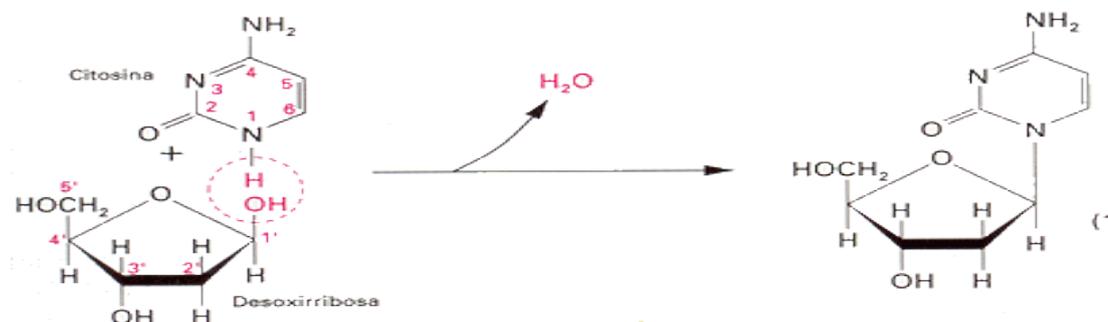
- C₁ de la pentosa y el N₉ de las bases purinas, como la guanina y la adenina.
- C₁ de la pentosa y el N₁ de las bases pirimidinas, como la timina, citosina y uracilo

Hay que tomar en consideración que si la **pentosa** es una **ribosa**, tenemos un **RIBONUCLEÓSIDO**. Estos tienen como base nitrogenada la **adenina**, la **guanina**, **citocina** y **uracilo**.

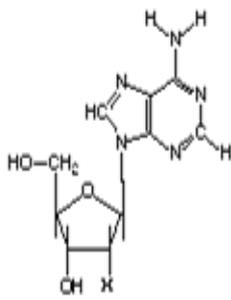
Pero si la **pentosa** es una **desoxirribosa**, tenemos **DESOXIRRIBONUCLEÓSIDO**. Estos tienen como base nitrogenadas la **adenina**, **guanina**, **citocina** y **timina**



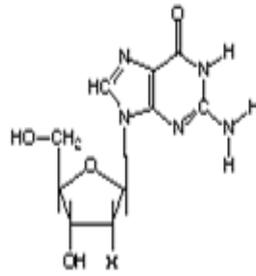
NUCLEÓSIDOS DEL ADN



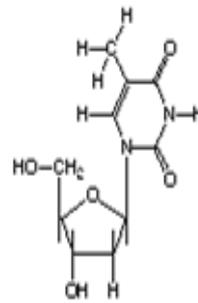
DESHIDRATACIÓN DEL NUCLEÓSIDO



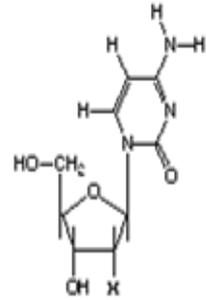
Adenosina



Guanosina



Timidina



Citosina

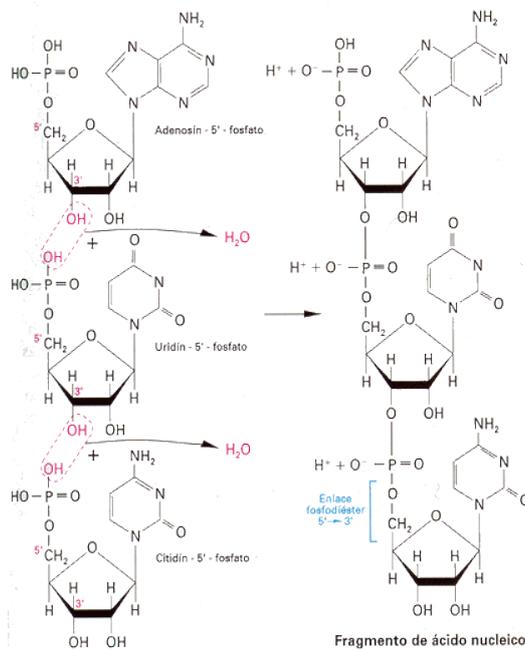
AZÚCAR + BASES PURINAS

AZÚCAR + BASES PIRIMIDINAS

3.4.2. ESTRUCTURA DEL NUCLEÓTIDO

AZÚCAR + BASE NITROGENADA + GRUPO FOSFATO = NUCLEÓTIDO

Los nucleótidos están formado por la unión de:



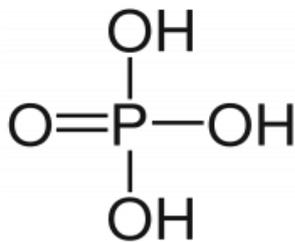
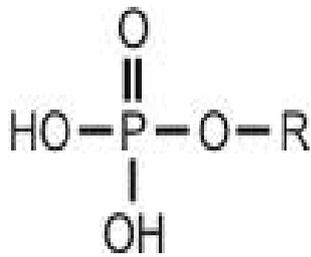
Formación de un fragmento de ARN constituido por tres nucleótidos A-U-C. (A = adenina, U = uracilo, C = citosina.)

a. **Una pentosa**, que puede ser la D-ribose en el ARN; o la D-2 desoxirribosa en el ADN.

b. **Una base nitrogenada** que puede ser:

Purina, como la Guanina (G) y la Adenina (A).

Pirimidina, como la Timina (T), Citosina (C) y Uracilo (U).



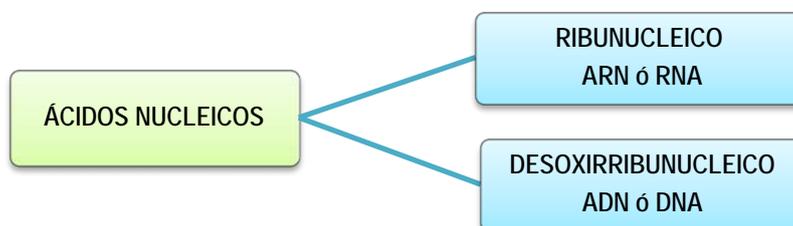
c. **Ácido fosfórico**, que en la cadena de ácido nucléico une dos pentosas a través de una unión fosfodiéster. Esta unión se hace entre el C₃ de una pentosa, con el C₅ de la otra.

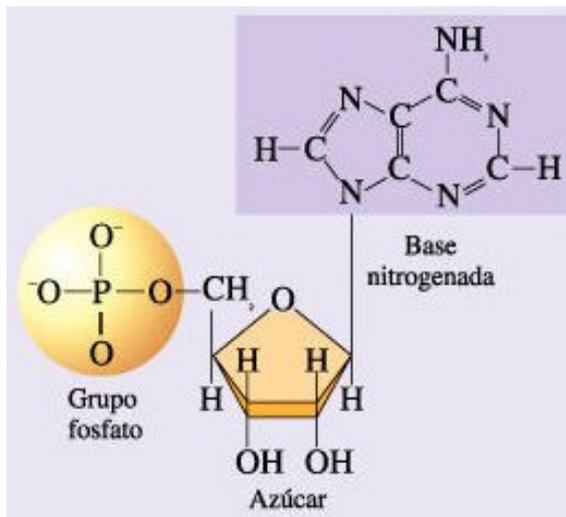
Los nucleótidos pueden unirse entre sí, mediante enlaces covalentes, para formar polímeros, es decir los ácidos nucleicos, el ADN y el ARN.

Dichas uniones covalentes se llaman **uniones fosfodiéster**. Estos puentes unen el carbono 3' de la pentosa de un nucleótido al carbono 5' en la pentosa del nucleótido adyacente.

En consecuencia, el eje de ácido nucléico está formado por fosfatos y pentosas alternados.

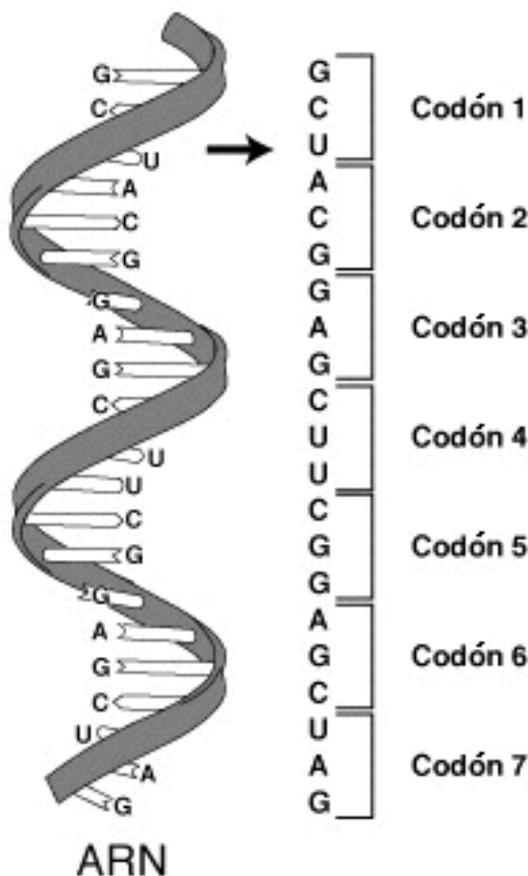
3.4.3. CLASIFICACIÓN



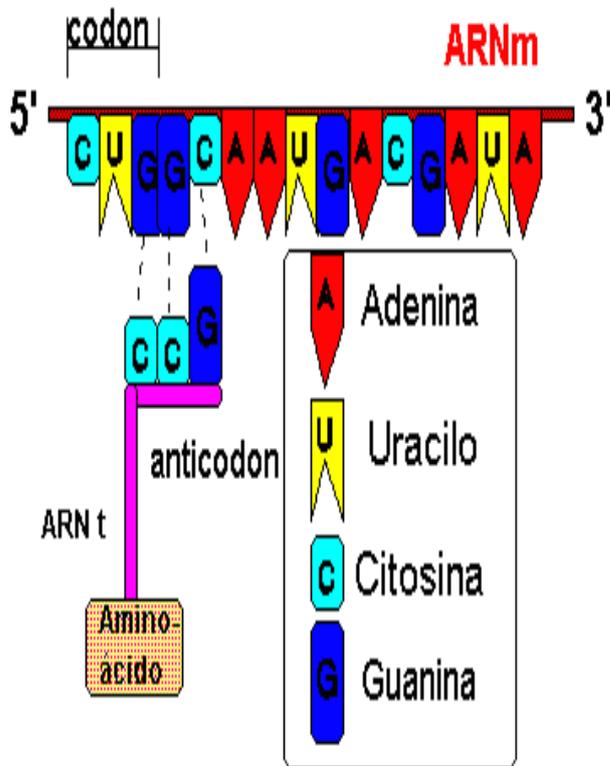


a. El **ácido ribonucleico** (**ARN ó RNA**), es un ácido nucléico (polímero) formado por una larga cadena de ribonucleótido (monómero). Es decir; que esta macromolécula forma una hilera. Cada ribonucleótido está unido mediante enlaces fosfodiéster en sentido 5'-3'.

Químicamente el ribonucleótido está formado por un azúcar pentosa (ribosa), por una base nitrogenada (que puede ser adenina, guanina, citosina y uracilo) y el grupo fosfato (ácido fosfórico).

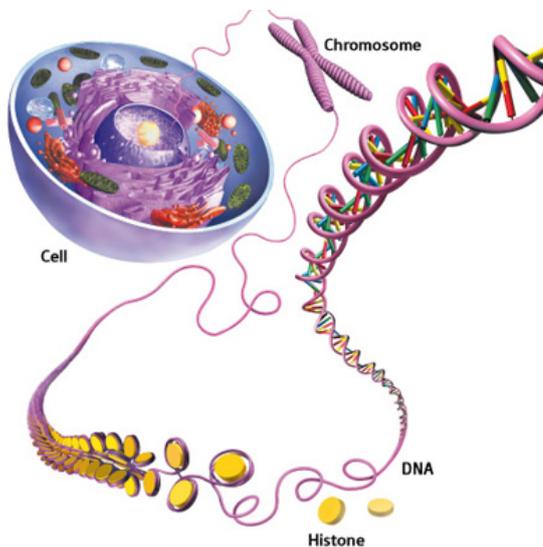


Está presente en células procariontas como en las eucariotas, y es el único material genético de ciertos virus. El ARN celular es lineal y de hebra sencilla, pero en el genoma de algunos virus es de doble hebra. Esta molécula dirige las etapas intermedias de la síntesis proteica.

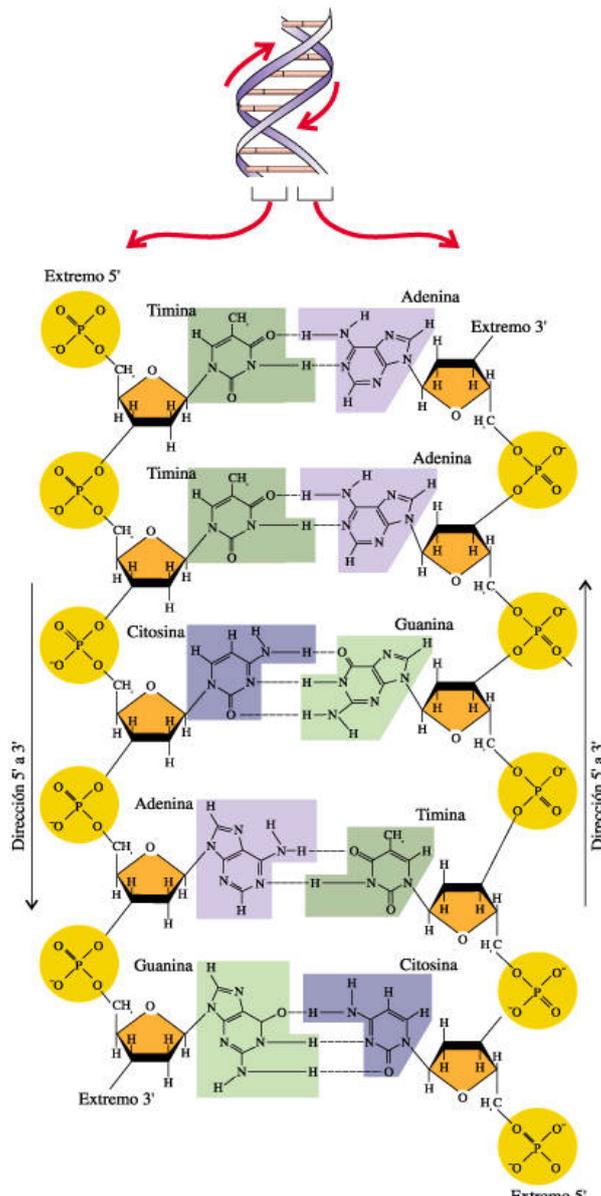


La unión de tres bases nitrogenadas forman un **codón** que es un Triplete de bases de la molécula de ADN (o ARN m) que codifica para un aminoácido específico en la cadena polipeptídica durante la síntesis de proteínas o determina el cese de dicha síntesis.

En genética, un **anticodón** es la secuencia de tres nucleótidos ubicada en el ARNt (ARN de transferencia), complementaria al codón ubicado en el ARNm (ARN mensajero).



Cada nucleótido tiene un solo complemento, "A" y "U" son complementos y también "G" y "C". De esta forma cada codón tiene un solo anticodón y cada anticodón tiene un solo codón. Sin embargo, algunos aminoácidos tienen varios codones (y por lo tanto anticodones) asociados.



b. Acido desoxiribunucleico (ADN ó DNA).- Es un tipo de ácido nucleicos, es una macromolécula que forma parte de todas las células. Es el portador de la información genética por lo que es el responsable de su transmisión hereditaria.

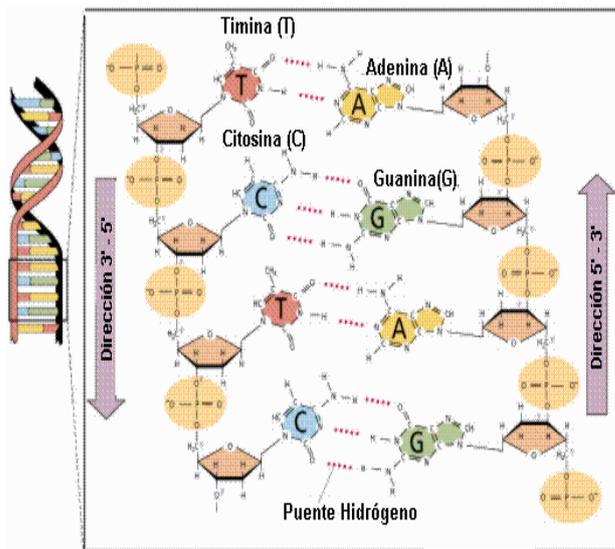
Está formado por la unión de muchos monómeros **desoxirribonucleótidos**.

Químicamente cada monómero está formado por un **azúcar** pentosa como la desoxirribosa, por una **base nitrogenada** que puede ser la adenina, guanina, citosina, timina y por un **grupo fosfato**.

La escalera helicoidal es de doble hélice, cada una de las hileras están unidas mediante **enlace fosfodiéster** en sentido 5'-3'. y la unión de las 2 hileras lo hacen mediante **puentes de hidrogeno**.

Los peldaños de la doble hélice lo hacen mediante la unión de las 2 bases nitrogenadas complementarias. La adenina es complemento de la timina y se unen mediante 2 puentes de hidrógeno (A=T) y la citosina es complemento de la timina y se unen mediante 3 puentes de hidrógeno (C≡G).

La dirección de los nucleótidos en una hebra (3' → 5' grupo fosfato-azúcar, forma descendente) es opuesta a la dirección en la otra hebra (5' → 3' azúcar-grupo fosfato, forma ascendente). Esta organización de las hebras de ADN se denomina *antiparalela*



Dicho en otras palabras, si el inicio de una hilera lo hace con el grupo fosfato su parte final terminará con el azúcar en forma descendente en la dirección 3' - 5'. Mientras que la otra hilera la hará en la forma ascendente en el sentido 5' - 3'. Es decir que esta hilera inicia con el azúcar y termina con el grupo fosfato.

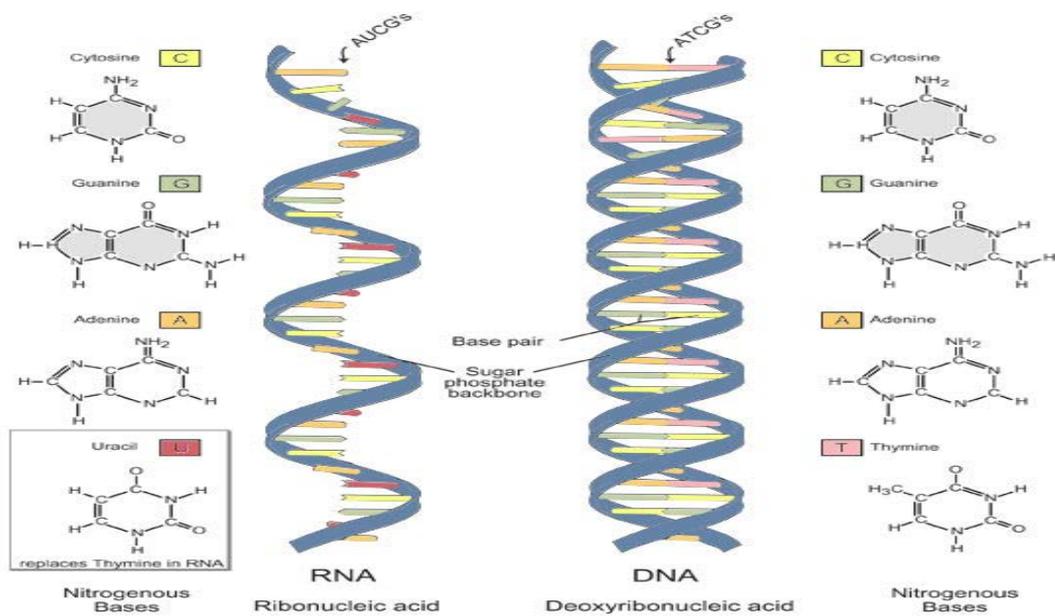
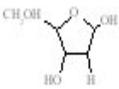
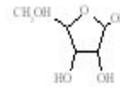
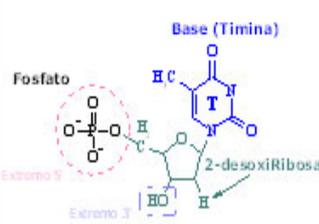
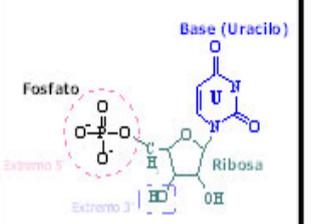


Figura 3.8.- Secuencia de la molécula de RNA y DNA

SEMEJANZAS Y DIFERENCIAS ENTRE ÁCIDOS NUCLEICOS.

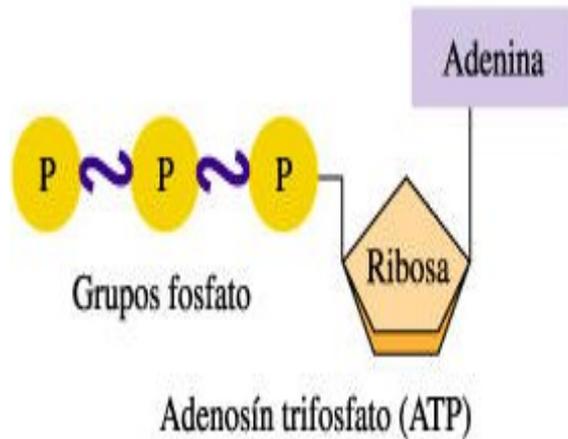
DIIFERENCIAS

	ADN (ácido desoxirribonucleico)	ARN (ácido ribonucleico)
Azúcar	Desoxirribosa 	Ribosa 
Bases	Timina, Adenina, Guanina, Citosina	Uracilo, Adenina, Guanina, Citosina
Unidad		

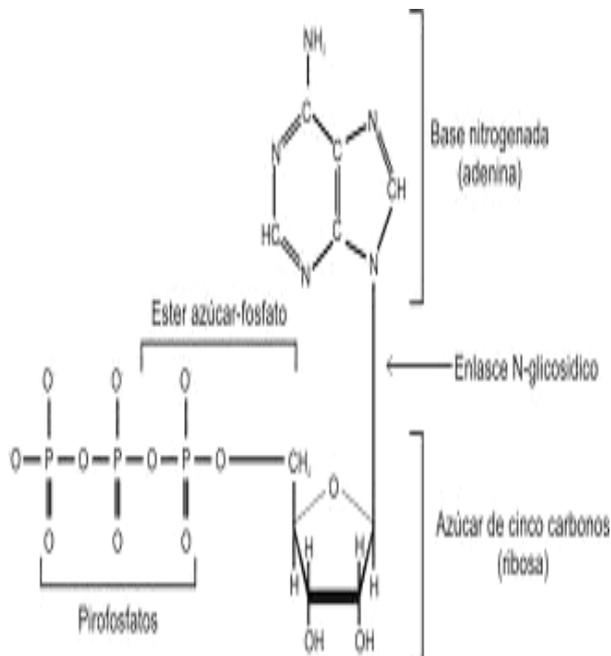
SEMEJANZAS

COMPONENTES ESTRUCTURALES	SÓLO SE ENCUENTRA EN EL DNA	SE ENCUENTRA EN EL DNA Y RNA	SÓLO SE ENCUENTRA EN EL RNA
PURINA		ADENINA Y GUANINA	
PIRIMIDINAS	TIMINA	CITOSINA	URACILO
AZÚCARES	DESOXIRRIBOSA		RIBOSA
FOSFATO		FOSFATO	

3.4.4. OTROS NUCLEÓTIDOS DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA

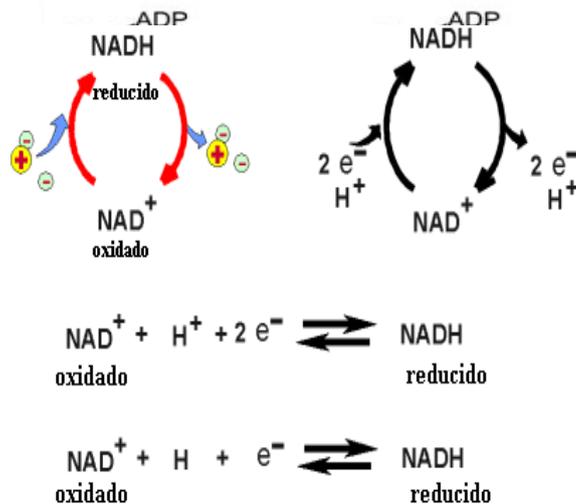


a. El **trifosfato de adenosina** o **adenosin trifosfato**.- Es un nucleótido primordial en la obtención de energía celular. Está formado por una **base nitrogenada** (adenina) unida al carbono 1 de un **azúcar** de tipo pentosa, la ribosa, que en su carbono 5 tiene enlazados **tres fosfato**. Se produce durante la fotorrespiración y la respiración celular y es consumido por muchas enzimas en la catálisis de numerosos procesos químicos. Su fórmula es $C_{10}H_{16}N_5O_{13}P_3$.

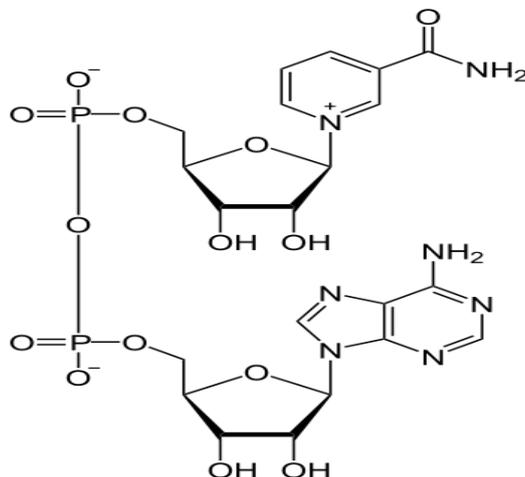


Las reacciones endergónicas se manifiestan durante los procesos anabólicos que requieren energía para convertir los reactivos (sustratos o combustibles metabólicos) en productos. Por otro lado, durante las reacciones exergónicas se libera energía como resultado de los procesos químicos (ejemplo: el catabolismo de macromoléculas).

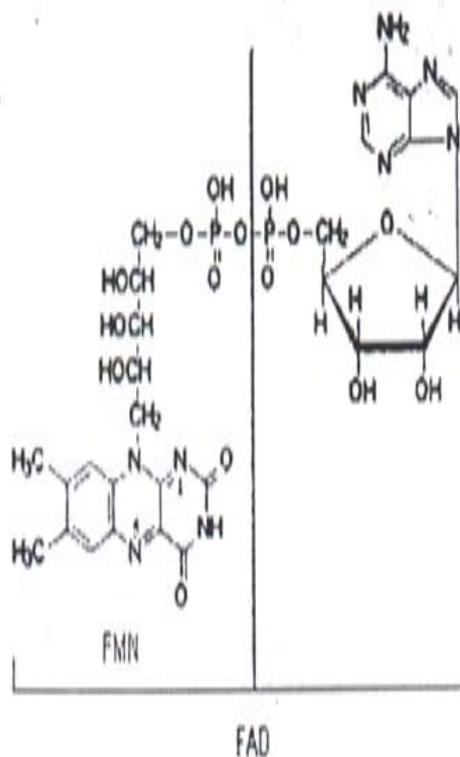
La energía libre en un estado organizado (en forma de ATP), disponible para trabajo biológico útil. Las reacciones endergónicas se llevan a cabo con la energía liberada por las reacciones exergónicas. Las reacciones exergónicas pueden estar acopladas con reacciones endergónicas.



b. El **dinucleótido de nicotinamida y adenina** más conocido como **nicotinamida adenín dinucleótido**; abreviado **NAD⁺** en su forma oxidada y **NADH** en su forma reducida, es una coenzima encontrada en células vivas y compuesta por un dinucleótido ya que está formado por dos nucleótidos unidos a través sus grupos fosfatos, siendo uno de ellos una base de adenina y el otro de nicotinamida.



Su función principal es el intercambio de electrones e hidrogeniones en la producción de energía de todas las células. Intervienen en procesos como la respiración y la fotosíntesis.



c. El **flavín adenín di nucleótido** o **dinucleótido de flavina-adenina** (abreviado **FAD** en su forma oxidada y **FADH₂** en su forma reducida) es un coenzima que interviene en las reacciones metabólicas de oxidación-reducción.

El FAD es una molécula compuesta por una unidad de riboflavina (vitamina B₂) , unida a un pirofosfato, éste unido a una ribosa que ésta unida a una adenina. Por tanto, la molécula es en realidad ADP unido a riboflavina; o también AMP unido al coenzima FMN.

La función bioquímica general del FAD es oxidar los alcanos a alquenos, mientras que el NAD⁺ (un coenzima con similar función) oxida los alcoholes a aldehídos o cetonas. Esto es debido a que la oxidación de un alcano (como el succinato) a un alqueno (como el fumarato) es suficiente exergónica como para reducir el FAD a FADH₂, pero no para reducir el NAD⁺ a NADH.

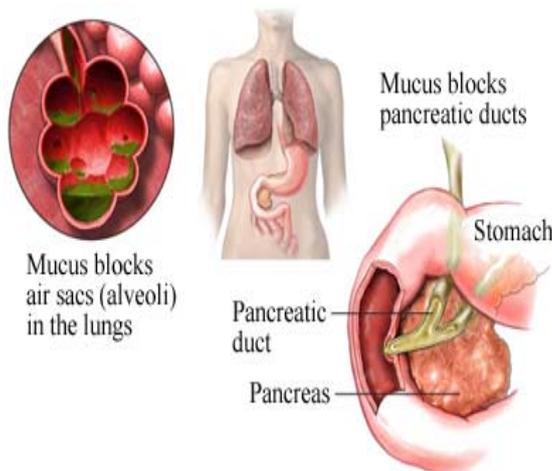
Muchas oxidorreductasas, denominadas flavoenzimas o flavoproteínas, requieren FAD como coenzima para oxidar los substratos. Pero en el enzima succinato deshidrogenasa, que oxida el succinato a fumarato en el ciclo de Krebs, el FAD es realmente un grupo prostético, ya que está unido fuerte y permanentemente al enzima mediante un enlace covalente.

3.4.5. APLICACIONES MÉDICAS DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS

“La investigación sobre el ADN tiene un impacto significativo, especialmente en el ámbito de la medicina”



a. A través de la tecnología del ADN recombinante los científicos pueden modificar microorganismos que llegan a convertir en auténticas fábricas para producir grandes cantidades de sustancias útiles. Por ejemplo, esta técnica se ha empleado para producir insulina (necesaria para los enfermos de diabetes) o interferón (muy útil en el tratamiento del cáncer).



b. Los estudios sobre el ADN humano también revelan la existencia de genes asociados con enfermedades específicas como la fibrosis quística y determinados tipos de cáncer. Esta información puede ser valiosa para el diagnóstico preventivo de varios tipos de enfermedades.



c. La medicina forense utiliza técnicas desarrolladas en el curso de la investigación sobre el ADN para identificar delincuentes.

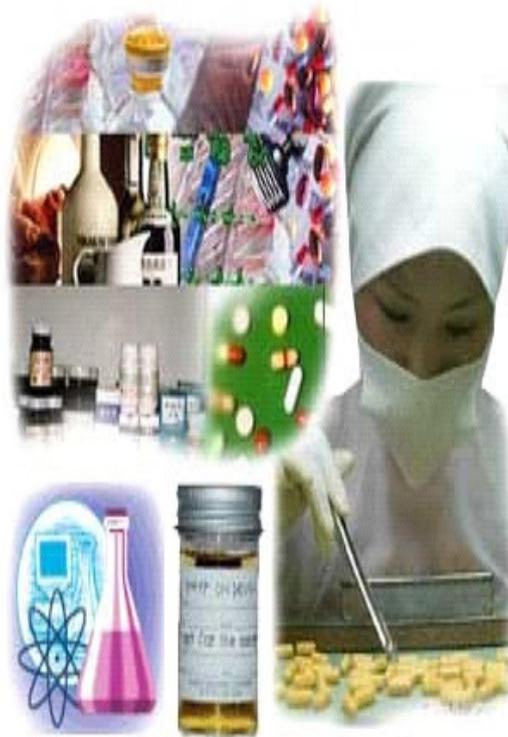
Las muestras de ADN tomadas de semen, piel o sangre en el escenario del crimen se comparan con el ADN del sospechoso; el resultado es una prueba que puede utilizarse ante los tribunales.



d. En la prueba de la paternidad es de valiosa ayuda ya que se compara el ADN del niño con la del padre.



e. El estudio del ADN también ayuda a los taxónomos a establecer las relaciones evolutivas entre animales, plantas y otras formas de vida, ya que las especies más cercanas filogenéticamente presentan moléculas de ADN más semejantes entre sí que cuando se comparan con especies más distantes evolutivamente.



f. La agricultura y la ganadería se valen ahora de técnicas de manipulación de ADN conocidas como ingeniería genética y biotecnología. Las estirpes de plantas cultivadas a las que se han transferido genes pueden rendir cosechas mayores o ser más resistentes a los insectos.

También los animales se han sometido a intervenciones de este tipo para obtener razas con mayor producción de leche o de carne o razas de cerdo más ricas en carne y con menos grasa.

REVISIÓN DE CONCEPTOS DEL CAPÍTULO III

Encierre en un círculo el literal que tenga la respuesta correcta

1. Cuando la Citosina de una hilera se une con la Guanina de otra hilera de la molécula de ADN, lo hace mediante:

- a. Un puente de hidrógeno
- b. Dos puentes de hidrógeno
- c. Tres puentes de hidrógeno
- d. Enlace fosfodiéster

2. Representa la composición química de un ribonucleótido :

- a. Azúcar(ribosa + base nitrogenada (A,G,C,T) + grupo fosfato
- b. Azúcar(ribosa) + base nitrogenada (A,G,C,U) + grupo fosfato
- c. Azúcar(desoxiribosa) + base nitrogenada (A,G,C,T) + grupo fosfato
- d. Azúcar(ribosa) + base nitrogenada (A,G,C,U) + 3 grupos fosfatos

3. El adenosin trifosfato es un nucleótido formado:

- a. Una ribosa + citosina + tres grupos fosfato
- b. Una desoxirribosa + adenina + tres grupos fosfato
- c. Una ribosa + adenina + tres grupos fosfato
- d. Una glucosa + adenina + tres grupos fosfatos

4. Los nucleótidos de una hilera de la molécula del DNA se encuentra unida mediante:

- e. Enlace β glucosídico
- f. Enlace fosfodiéster
- g. Enlace peptídico
- h. Enlace o puentes de hidrógeno

5. El anticodón es un triplete de aminoácidos que se encuentra:

- e. ARNm
- f. ARNt
- g. ARNr
- h. AND

6. La glucosa y la galactosa presenta isomería:

- e. Óptica
- f. Geométrica
- g. De posición
- h. Funcional

7. La siguiente molécula $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$ tiene como nombre:

- a. Ácido mirístico
- b. Ácido oleico
- c. Ácido esteárico.
- d. Ácido Capríco

8. Son considerados como aminoácidos esenciales, excepto:

- a. Valina
- b. Prolina..
- c. Leucina
- d. Metionina

9. Son monosacáridos hexosas-aldosas, excepto:

- a. glucosa
- b. gulosa
- c. fructosa
- d. galactosa

10. Son proteínas conjugadas, excepto:

- a. Cromoproteína
- b. Nucleoproteína
- c. Globulina
- d. Fosfoproteína

11. Cuando la ribosa se une con una citosina formando un ribonucleósido, lo hace mediante:

- a. Puentes de hidrógeno
- b. C_1 de la ribosa con el N_1 de la citosina
- c. C_1 de la ribosa con el N_9 de la citosina
- d. C_5 de la ribosa con el N_1 de la citosina

12. El $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$ es la fórmula molecular del:

- a. Benceno
- b. Naptaleno
- c. Antraceno
- d. Ninguna es correcta

13. Son sustancias segregadas por células especializadas, localizadas en glándulas de secreción interna o glándulas endocrinas (carentes de conductos), o también por células epiteliales e intersticiales con el fin de afectar la función de otras células.

- a. Globulinas
- b. Histonas
- c. Protaminas
- d. Hormonas

14. Este tipo de enlace ocurre cuando se combina un H del ácido graso con un oxhidrilo de la glicerina.

- a. Enlace peptídico
- b. Enlace β -glucosídico
- c. Enlace fosfodiéster
- d. Enlace éster

15. Son aminoácidos básicos, excepto:

- a. Lisina
- b. Fenilalanina.
- c. Ornitina
- d. Arginina

16. Estas conformaciones dan estabilidad a la cadena. En general estas proteínas presentan una cadena enrollada en forma espiral, denominada hélice.

- a. Estructura primaria de la proteína
- b. Estructura secundaria de la proteína
- c. Estructura terciaria de la proteína
- d. Estructura cuaternaria de la proteína

17. Son productos de una reacción que representa la combustión incompleta del butano:

- a. $\text{CO}_2 + \text{CO} + \text{C} + 4\text{H}_2\text{O}$
- b. $\text{CO}_2 + \text{CO} + 2\text{C} + 5\text{H}_2\text{O}$
- c. $\text{CO}_2 + \text{CO} + 2\text{C} + 4\text{H}_2\text{O}$
- d. $4\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$

18. Estas moléculas presenta carbón secundario, excepto:

- a. 2 metil, 3-4 dimetil, 5 hexeno
- b. 2-3 etil, metil pentenal
- c. 2 metil, 3-3 dimetil, butanoico
- d. 2-3 di metil, hexano

19. Son bases nitrogenadas pirimidinicas, excepto:

- a. Citosina
- b. Guanina
- c. Uracilo
- d. Timina

20. Son lípidos saponificables, excepto:

- a. Céridos
- b. Terpenos.
- c. Fosfolípidos
- d. Glucolípidos

21. Ácidos nucleicos son macromoléculas, cuyos monómeros o nucleótidos están unidos por:

- a. Enlace glucosídico.
- b. Enlace éster
- c. Enlace peptídico
- d. Enlace fosfodiester.

22.Cuál de las siguientes moléculas orgánicas se la considera como monómero:

- a. Almidón.
- b. Glucosa.
- c. Polietileno
- d. celulosa.

23. Una las siguientes moléculas es un reservorio de energía:

- a. Caroteno
- b. Ribosa
- c. ATP
- d. Citosina

24. Cuáles de las siguientes bases nitrogenada es característica solamente del ARN:

- a. Adenina
- b. Guanina
- c. Uracilo
- d. Timina

25. El compuesto formado por adenina, azúcar y dos grupos fosfatos se denomina:

- a. AMP
- b. ATP
- c. NAD
- d. ADP

26. Es una macromolécula

- a. CINA
- b. DNA
- c. HNO₃
- d. CIK

27. Señale la falsa:

- a. Galactosa es un hexosa
- b. Glucosa es un aldehído
- c. Ribosa es un cetosa
- d. Fructosa es una aldehído

28. El grupo funcional amino es característico de:

- a. Aminoácidos
- b. Aldehídos
- c. Ácidos nucleicos
- d. A y C son correctas.

29. El azúcar eritrosa es una:

- a. Triosa
- b. Tetrosa
- c. Pentosa
- d. Hexosa.

30. La lámina β , que nivel de organización proteica constituye:

- a. Estructura primaria
- b. Estructura secundaria
- c. Estructura terciaria
- d. Estructura cuaternaria

31. Sustancias Hidrófobas son:

- a. Afines al agua,
- b. Afines a sustancias polares
- c. Son lipoproteínas.
- d. Que repelen el agua.

32. Son sinónimos de carbohidratos, excepto en :

- a. Prótidos.
- b. Glúcidos.
- c. Sacáridos.
- d. Azúcares.

33. Qué es la Glicemia:

- a. Glucosa en orina
- b. Glucosa en sangre
- c. Glucosa en el líquido cefalorraquídeo.
- d. Glucosa en saliva.

34. Señale la verdadera respecto a los aminoácidos:

- a. Sus moléculas están formadas por grupos carboxilos y aldehídicos.
- b. La alanina es un aminoácido con estructura cíclica.
- c. Son polímero de proteínas.
- d. Son moléculas con extremos amino y carboxilo.

35. Un gramo de lípido produce alrededor de:

- a. 4 Kcal
- b. 5 Kcal
- c. 7 Kcal
- d. 9 Kcal.

36. Las reacciones de síntesis de las proteínas son de carácter:

- a. Exergónico.
- b. Endergónico.
- c. Acoplado.
- d. Ninguna es correcta.

37. La forma reducida del di nucleótido nicotinamida adenina es la siguiente:

- a. FAD
- b. NADH
- c. NAD
- d. NADPH

38. Las reacciones de Hidrólisis del ATP son:

- a. Acopladas
- b. Endergónicas
- c. Exergónicas
- d. Ninguna son correcta.

39. La Glucosa y la Galactosa son ejemplos de:

- a. Isomería Geométrica
- b. Enantiómeros
- c. Todas las anteriores
- d. Ninguna.

40. Una aminoácidos no es esencial:

- a. Leucina
- b. Valina
- c. Metionina
- d. Glicina

41. La manteca está constituida por:

- a. Ácidos grasos monoinsaturados
- b. Unidades de isopreno
- c. Ácido graso saturado
- d. Acido graso poliinsasturados

42. Los aminoácidos se caracterizan por tener un grupo funcional:

- a. Aldehído y carboxilo
- b. Amino y carboxilo
- c. Metilo y carboxilo
- d. Carboxilo y cetona

43. Un poli nucleótido de doble cadena es.

- a. RNA.
- b. NAD
- c. ADN.
- d. FAD.

44. Son consideradas como moléculas transportadoras de electrones, excepto en:

- a. ATP
- b. NAP
- c. Citocromos
- d. Carotenos

45. Una molécula de grasa se forma a partir de la :

- a. Glicerina + aldehído
- b. Glicerina + cetona
- c. Glicerina + ácido carboxílico
- d. Glicerina + éter

46. La hidrólisis de la sacarosa produce:

- a. Glucosa + galactosa.
- b. Glucosa + fructosa
- c. Glucosa + glucosa
- d. Ninguna.

47. Representa la fórmula general de los polisacáridos.

- a. $C_6H_{12}O_6$
- b. $(C_6H_{10}O_5)_n$
- c. $C_{12}H_{22}O_{11}$
- d. $C_2O_4H_2$

48. Las unión de la doble hélice del ADN se lo hace a través de las bases nitrogenadas por medio de :

Interacciones hidrofóbica

Puentes de hidrógeno.

Enlaces disulfuro

Enlace iónico.

49. Un anticodón es:

- a. Secuencia de nucleótidos ubicadas en el ARNt
- b. Secuencia de nucleótidos ubicadas en el ARNm
- c. Secuencia de nucleótidos ubicadas en el ARNr
- d. Ninguna es correcta

GLOSARIO

ACEPTOR DE PROTONES. Compuesto iónico que puede aceptar un protón de un dador de protones; es, por tanto, una base.

ÁCIDO GRASO. Ácido carboxílico alifático de cadena larga que se encuentra en las grasas y aceites naturales. Es también componente de los fosfolípidos y de los glucolípidos de las membranas

ACIDOSIS: Situación metabólica en la que habitualmente se aprecia un descenso del pH de la sangre

ADP (ADENOSINA DIFOSFATO). Ribonucleósido 5'-difosfato que actúa como grupo aceptor de fosfato en el ciclo energético celular

ALCALOSIS. Situación metabólica normalmente acompañada de un aumento del pH de la sangre

AMINOÁCIDOS. Ácidos carboxílicos con un sustituyente alfa-amino. Son los elementos primarios que constituyen las proteínas

AMINOÁCIDOS CETOGÉNICOS. Aminoácidos con esqueletos carbonados que pueden servir de precursores de los cuerpos cetónicos.

AMINOÁCIDOS ESENCIALES. Aminoácidos que no los puede sintetizar el ser humano y que por tanto tienen que ser aportados por la dieta.

AMINOÁCIDOS GLUCOGÉNICOS. Aminoácidos con cadenas carbonadas que se pueden convertir en glucosa o glucógeno, por gluconeogénesis.

AMINOÁCIDOS NO-ESENCIALES. Aminoácidos que los puede sintetizar el ser humano, por lo que no es necesario su aporte por la dieta.

BASE. Sustancia que libera iones hidróxido (OH^-) cuando se disuelve en agua.

CITOQUINAS. Proteínas producidas por los glóbulos blancos que actúan como mensajeras químicas entre las células. Las células CD8 (T-supresoras) liberan una citoquina que, aparentemente, bloquea la replicación del VIH en una célula infectada, al menos hasta una etapa avanzada de esta enfermedad.

CERA. Lípido compuesto por ácidos grasos unidos por enlaces covalentes o alcoholes de cadena larga.

DESHIDROGENACIÓN. La pérdida de átomos de hidrógeno (generalmente un par) por parte de una molécula orgánica.

DESCARBOXILACIÓN. Es una reacción química en la cual un grupo carboxilo es eliminado de un compuesto en forma de dióxido de carbono (CO_2).

DISACÁRIDO. Glúcido que consta de dos unidades monosacáridos unidas covalentemente

ESTRUCTURA CUATERNARIA. Estructura tridimensional de una proteína con varias subunidades

ESTRUCTURA PRIMARIA. Armazón covalente de un polímero que incluye la secuencia de las subunidades monoméricas y todos los enlaces covalentes

ESTRUCTURA SECUNDARIA. Conformación, residuo a residuo del armazón de un polímero.

ESTRUCTURA TERCIARIA. Conformación tridimensional de un polímero en su estado plegado nativo.

ENZIMA. Biomolécula, proteína o RNA que cataliza una reacción química específica

FOSFOLÍPIDO. Lípido que contiene uno o más grupos fosfato

FOSFORILACIÓN. Formación de un derivado fosfato de una molécula, normalmente por transferencia de un grupo fosfato desde el ATP.

GANGLIÓSIDOS. Esfingolípidos que contienen oligosacáridos complejos como grupos de cabeza. Son especialmente abundantes en el sistema nervioso

HIDROFÍLICO: Son moléculas o grupos que se asocian con el agua, disolviéndose fácilmente en ella.

HIDROFÓBICO: Son moléculas o grupos insolubles en agua.

HIDRÓLISIS: Rotura de un enlace por adición de los elementos del agua, dando dos o más productos

ISÓMEROS: Dos moléculas cualesquiera con la misma fórmula molecular pero con diferente ordenamiento de grupos moleculares

LÍPIDO: Pequeña biomolécula insoluble en agua que generalmente contiene ácidos grasos, esteroides o compuestos isoprenoides

OLIGOELEMENTO: Elemento químico que necesita un organismo en cantidades mínimas

POLIPÉPTIDO: Cadena larga de aminoácidos unidos por enlaces peptídico

PROTEÍNA: Macromolécula compuesta por una o varias cadenas polipeptídica, cada una de las cuales tiene una secuencia característica de aminoácidos, unidos por enlaces peptídico

PROTEÍNA DENATURALIZADA: Proteína que ha perdido su conformación nativa por exposición a un agente desestabilizante, como por ej. el calor.

TAMPÓN O BUFFER: Sistema capaz de resistir cambios de pH y que consiste en un par de ácido-base conjugados en el que la proporción entre aceptor y dador de protones está próxima a la unidad.

BIBLIOGRAFÍA

- BERNAL, César** Metodología de la Investigación. Editorial Pearson Educación. (278 p) Santa Fe de Bogotá, D.C. Colombia. (2000).
- WESLEY, Hiler** Cómo mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Editorial Eduteka. Madrid – España. (2006)
- LOES** Ley Orgánica de la Educación Superior. Ecuador. Suplemento. (40p). Registro Oficial 298 (2010).
- MEC** Ministerio de Educación y Cultura. Proyecto del Nuevo Bachillerato Ecuatoriano. 7 p. (2010).
- CASTRO, Manuel** Conformación de un modelo de desarrollo curricular Experimental para el posgrado de la universidad Abierta con principios andrológicos. Caracas Venezuela. (1990).
- UAC** Universidad Autónoma de Chapingo. Propósito de La Guía Didáctica. Editora. México. Páginas 12 (2009).
- AGUILAR, Ruth** Universidad Técnica Particular de Loja. La Guía Didáctica un material educativo para promover el Aprendizaje. Editorial AIESAD. Loja - Ecuador. Páginas 192. (2006).
- INTRIAGO Martha** Universidad de Guayaquil. Unidad de Posgrado. Metodología de la Educación Superior. Guayaquil Ecuador. 2010. Pág. 166

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILAR Feijoo Ruth Marlene. Universidad Técnica Particular de Loja. La Guía Didáctica un material educativo para promover el aprendizaje autónomo. AIESAD. Loja – Ecuador. 2006. Pág. 179

LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR. Fines de la Educación Superior y buen vivir. Editorial Nacional. Quito – Ecuador. 2010. (Título I. Capítulo 2. Art. 3 Pág. 5; Art. 8 Lit. c. Lit. d. Pág. 6; Art. 9 Pág.6).
Articulación del Sistema. Título I. Capítulo 2. Art. 10. Pág. 7
Del principio de la Integralidad. Título VII. Capítulo 1. Art.116. Pág. 20

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. Asamblea Constituyente. Capítulo Segundo. Editorial Nacional. Quito – Ecuador.2011.Derechos del buen vivir. Art. 28 Pág. 28, Educación. Art. 26. Pág. 27

BERNAL César Augusto. Metodología de la Investigación para administración y economía. Impreso por Prensa Moderna Impresora S.A. Santa Fe de Bogotá – Colombia. 2000. Pág.164

ALONSO Hinojal Isidoro. Manual de la Sociología en la Educación. Editorial Anticuaría Sanz. Madrid – España. 1989. Pág. 43

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO. Guía Didáctica. Dirección General Académica. Estado de México – México.2009. Pág. 3

MASLOW Harold Abraham. Jerarquía de necesidades. Editorial Paidós. Barcelona – España. 1943

FERNANDEZ Sánchez Néstor. Maestría en Tecnología y Educación a Distancia. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).Dirección de Educación Continua. Campus Virtual. México. 2001. Pág.2

ASTI VERA Armando. Metodología de la Investigación. Editorial Kapeluz. Biblioteca Cultural Pedagógica. Buenos Aires – Argentina.1972. Pág. 22

WESLEY Hiler. Cómo mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Editorial EDUTEKA. 2006. Pág.7

DIAZ y HERNANDEZ. Frida Díaz Barriga Arceo y Gerardo Hernández Rojas. Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Páginas 459 Editorial Mc. Graw Hill. México 2003. Pág. 73

PEÑAFIEL Freddy. Gerente del Proyecto Nuevo Bachillerato Ecuatoriano en Ministerio de Educación. Editora Nacional. Quito – Ecuador.2010. Pág.18

CASTRO Pereira Manuel. Configuración de un Módulo de desarrollo curricular experimental para el posgrado de la Universidad Nacional Abierta con principios Andragógico. 1990. Pág. 2

PIAGET Jean. (1896 – 1980) De la Pedagogía. Páginas 272 . Editorial Paidós, I.S.B.N: 9501221423 (1999).

AUSUBEL,(2006). Los cuatro pilares; saber hacer, saber conocer, saber convivir y saber ser. Editorial norma. 1 edición México. (pág. 35).

BROWN (2009). Química; la ciencia central. Editorial pearson prentice hall. 11 edición. (pág. 667).

RAYMOND (2007). Química; Editorial Mc Graw Hill. 9 edición. (pág. 42, 43, 49, 50, 127).

AUDESIRK (2012). Biología; la vida en la tierra con fisiología. Editorial Pearson. 9 edición. (pág. 20 al 34, 37 al 52).

POVEDA (1996). Química; Editorial educar editores, 10 edición. (pág. 85 a 88).

NETGRAFÍA

WESLEY, Hiler. 2006. Cómo mejorar el aprendizaje de los estudiantes.
<http://www.Eduteka.org/pdfdir/27ideaspracticadas.php>

FERNANDEZ, Nestor.2001. Andragogía nfs@servidor.unam.mx

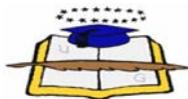
ASTI VERA Armando. 1972. Metodología de la Investigación
ditedu@yahoo.es

PEÑAFIEL Freddy. 2010. Nuevo Bachillerato Ecuatoriano.
freddypeniafiel@educacion.gob.ec

AGUILAR Feijoo Ruth Marlene. 2006. La Guía Didáctica un material educativo para promover el aprendizaje autónomo.
raguilar@utpl.edu.ec

revista@learningstilereview.com<http://portales.puj.edu.co/didactica/PDF/Didactica/APRENDIZAJE.pdf>

ANEXO I
EL INSTRUMENTO (ENCUESTA)



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
UNIDAD DE POSGRADO, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
Maestría en Docencia y Gerencia en Educación Superior

Fecha:

Institución: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Médicas

Estimados(as) profesionales:

Con el propósito de conocer cuál es el impacto de la tesis de grado cuyo tema es: **“Estrategias metodológicas constructivistas y aprendizajes significativos de Química del curso propedéutico de Medicina y propuesta de una guía didáctica”**

Quisiera conocer cuál es su opinión en torno al tema mencionado. Esta tesis tiene como objetivo identificar las estrategias metodológicas aplicadas en el desarrollo del curso propedéutico de Química, proponiendo un aprendizaje significativo en los conocimientos que el estudiante va adquirir en este curso.

La guía que se pone en consideración es una herramienta conceptual cuyo contenido posee una metodología constructivista, es decir que los estudiantes logren adquirir nuevos conocimientos en base de los ya aprendido. Además proporciona pautas básicas en el aprendizaje y de mucha utilidad con lo cual se pretende mejorar el proceso académico que actualmente se está utilizando en esta facultad. Por las razones expuestas solicito a Ud. responder el cuestionario adjunto.

Atentamente,

Q.F. Gabriel Jalcas Vivar



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
UNIDAD DE POSGRADO, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
MAESTRÍA EN DOCENCIA Y GERENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Cuestionario dirigido a las autoridades, docentes y estudiantes del curso propedéutico en Química de la Facultad de Medicina, Universidad de Guayaquil.

Objetivo

El presente instrumento es confidencial y anónimo cuyos resultados se darán a conocer únicamente en forma tabulada e impersonal, el propósito es obtener información relacionada con su opinión sobre:

“ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS CONSTRUCTIVISTAS Y APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS DE QUÍMICA DEL CURSO PROPEDEÚTICO DE MEDICINA Y PROPUESTA DE UNA GUÍA DIDÁCTICA “

Instructivo:

Para llenar este cuestionario sírvase escribir el número que corresponde en la casilla del lado derecho. Conteste de manera franca y honesta

ESTRATEGIAS:

- a. **Metodología constructivista:** Serie de técnicas, instrumentos y procedimientos utilizados en una investigación que motiva e induce a los estudiantes que sean investigadores, competitivos, creativos, gestores del avance académico con visiones tecnológicas.
- b. **Aprendizaje significativo:** Es la relación entre los conocimientos asimilados con los que va adquirir.
- c. **Guía didáctica:** Instrumento con contenidos de información relevante para decidir qué, cómo, cuándo y con ayuda de qué elaborar alguna actividad de forma correcta.

I. INFORMACIÓN GENERAL (Sírvase señalar el número que corresponde)

1. Condición del Informante:

- 1 Autoridad
- 2 Docente
- 3 Estudiante
- 4 Otros (Especifique) _____

2. Edad:

1. 16 – 20 años
2. 21 – 26 años
3. 27 – 32 años
4. 33 – 38 años
5. 39 – 44 años
6. 45 – 50 años
7. 51 años en adelante

3. Sexo

1. Masculino
2. Femenino

4. ¿Usted conoce de estrategias de aprendizajes?

1. Mucho
2. Poco
3. Muy poco
4. Nada

II. INFORMACIÓN ESPECÍFICA

1. Totalmente de acuerdo, 2. De acuerdo, 3. En desacuerdo, 4. Totalmente en desacuerdo

ESCALA VALORATIVA				
PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN	TA 1	DA 2	ED 3	TD 4
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS CONSTRUCTIVISTA				
5. ¿Si se estableciera al constructivismo como estrategia metodológica para el aprendizaje de los estudiantes del curso propedéutico en Química se lograría la excelencia académica?				
6. ¿Sería pertinente proponer como estrategia del aprendizaje la metodología constructivista en la asignatura de Química impartida en el curso propedéutico?				
7. ¿Debe el docente de la asignatura de Química explicar sus clases utilizando estrategias metodológicas constructivistas?				
8. ¿Cree usted que si se aplicara estrategias metodológicas constructivistas en la asignatura de Química mejoraría el rendimiento académico de los estudiantes?				
9. ¿Se evitaría un aprendizaje receptivo, memorista, autónomo y mecánico si se utilizara estrategias metodológicas constructivistas?				
APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS				
10. ¿Los estudiantes que ingresan al curso propedéutico de la facultad de medicina presentarían dificultades en sus aprendizajes ya que no son significativos por falencias académicas del nivel medio?				
11. ¿Si se elaborara aprendizajes significativos aplicando estrategias metodológicas constructivistas mejoraría el rendimiento académico?				
12. ¿Considera usted que se facilitaría el aprendizaje de Química, si el docente usa como herramienta recursos tecnológicos como internet, proyector y laboratorio?				
13. ¿Sería pertinente que los docentes propongan en su labor docente estrategias de aprendizajes que vayan acorde a los nuevos avances científicos?				
14. ¿Si se relacionaran los conocimientos previos que traen los estudiantes con el proceso de aprendizaje que imparte el docente en el curso propedéutico en Química mejoraría su entendimiento?				
PROPUESTA DE UNA GUÍA DIDÁCTICA				
15. ¿Influenciaría positivamente una guía didáctica en Química cuyos contenidos didácticos vayan acordes al nivel medio para el aprendizaje de los estudiantes del curso propedéutico?				
16. ¿El diseño de una guía didáctica con estrategias metodológicas constructivista de aprendizaje permitiría assimilar los contenidos de la Química en los estudiantes del propedéutico?				
17. ¿Cree usted que la metodología utilizada actualmente en Química en proporcionar información vía electrónica o por folletos por los docentes de la facultad de medicina serían los adecuados?				
18. ¿Si se propone una guía didáctica con temas anexados a los estudios secundarios de bachillerato motivaría a los estudiantes a mejorar sus aprendizajes significativos?.				
19. ¿Considera Ud. qué sería útil una guía didáctica con un contenido de conceptos claros y estratégicos para la labor docente en el curso propedéutico en la facultad de medicina?				

III. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

20. ¿Se ha capacitado al personal docente sobre el manejo de estrategias metodológicas con aprendizaje significativo para un mejor desempeño en su labor?

1. Siempre
2. Casi siempre
3. Ocasionalmente
4. Nunca

21. ¿Considera usted que los temas de la asignatura de Química tratados en el curso propedéutico son significativos?

1. Mucho
2. Poco
3. Muy poco
4. Nada

22. ¿Considera usted que los contenidos de la asignatura de Química impartidos en el curso propedéutico se relacionan con los conocimientos previos que traen los estudiantes del nivel medio?

1. Mucho
2. Poco
3. Muy poco
4. Nada

23. ¿Conoce usted el diseño micro curricular de la asignatura de Química que se imparte en el nivel medio?

1. Mucho
2. Poco
3. Muy poco
4. Nada

24. ¿Conoce usted el diseño micro curricular de la asignatura de Bioquímica que se imparte en la carrera de medicina?

1. Mucho
2. Poco
3. Muy poco
4. Nada

25. ¿Considera Usted que el curso propedéutico sea sólo de nivelación para equilibrar el nivel de conocimiento del estudiante?

1. Totalmente de acuerdo
2. De acuerdo
3. En desacuerdo
4. Totalmente en desacuerdo

26. ¿Será necesario aplicar el modelo constructivista en el curso propedéutico que se imparte en la carrera de medicina para que el aprendizaje sea significativo?

1. Siempre
2. Casi siempre
3. Ocasionalmente
4. Nunca

27. ¿Será considerable el grado de aceptación del estudiante frente a una nueva guía didáctica en Química?

- 1. Mucho
- 2. Poco
- 3. Muy poco
- 4. Nada

28. ¿Actualmente en la Facultad de Medicina se utiliza una guía didáctica en Química para impartir las clases en el curso propedéutico?

- 1. si
- 2. no

29. ¿Considera usted que a falta de una guía didáctica traería como consecuencia deficiencias académicas en el aprendizaje del estudiante?

- 1. Mucho
- 2. Poco
- 3. Muy poco
- 4. Nada

30. ¿Se estaría cumpliendo el objetivo general de esta investigación si el 50% de los estudiantes del curso propedéutico en Química conocieran la guía didáctica propuesta?

- 1. Mucho
- 2. Poco
- 3. Muy poco
- 4. Nada

Expresar una sugerencia y comentario para mejorar el aprendizaje en Química de nuestros estudiantes del curso propedéutico en la Facultad de Medicina.

Tiempo que tardó en responder el cuestionario: min.

Gracias por su valiosa colaboración

Q.F. Gabriel Jalcas Vivar

ANEXO II

DISEÑO MICROCURRICULAR DE LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA DE LA CARRERA DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

PROGRAMACIÓN DE BIOQUÍMICA

PRIMER PARCIAL

I. INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA

- 1.1. Vida
- 1.2. El mundo vivo
 - 1.2.1. Bacterias
 - 1.2.2. Archaea
 - 1.2.3. Eucariotas
- 1.3. **Biomoléculas**
 - 1.3.1. **Grupos funcionales de biomoléculas orgánicas**
 - 1.3.2. Células principales de las biomoléculas pequeñas
- 1.4. La célula viva, una fábrica de productos químicos.
 - 1.4.1. **Reacciones bioquímicas**
 - 1.4.2. Energía
 - 1.4.3. Generalidades del metabolismo
 - 1.4.4. Orden biológico
- 1.5. Biología de sistemas
 - 1.5.1. Emergencia
 - 1.5.2. Robustez
 - 1.5.3. Modularidad
- 2. Métodos bioquímicos
 - 2.1. Introducción

II. LAS CÉLULAS VIVAS

- 1. **Agua**
- 2. Membranas biológicas
- 3. Autoensamble
- 4. Maquinas moleculares
- 5. Hacinamiento macromolecular
- 6. Transducción de señales
- 7. Estructura de las células procariotas
 - 7.1 pared celular
 - 7.2 membrana plasmática
 - 7.3 citoplasma
 - 7.4 Pili y flagelos

8. Estructura de las células eucariotas
- 8.1. Membrana plasmática
- 8.2. Retículo endoplasmico
- 8.3. Aparato de golgui
- 8.4. Núcleo
- 8.5. Organelos vesiculares
- 8.6. Mitocondrias
- 8.7. Peroxisomas
- 8.8. Plástidos
- 8.9. Citoesqueleto
- 8.10. Ribosomas

III. EL AGUA EL MEDIO DE LA VIDA.

1. Estructura molecular del agua
2. Enlaces no covalentes
- 2.1. Interacciones iónicas
- 2.2. Enlaces no covalentes
- 2.3. Fuerzas de van der waals
3. Propiedades térmicas del agua
4. Propiedades solventes del agua
- 4.1. Moléculas hidrófilas, estructuración del agua celular
- 4.2. Moléculas hidrófobas y efecto hidrófobo
- 4.3. Moléculas anfipáticos
- 4.4. Presión osmótica
5. Ionización del agua
6. Ácidos, bases y pH
7. Amortiguadores
8. Amortiguadores fisiológicos

IV. CIRCULACIÓN RENAL Y FUNCIÓN GLOMERULAR.

1. Introducción
2. Hemodinámica intraglomerular
3. Arquitectura histológica de la nefrona
4. Control neural del riñón
- 4.1. Inervación renal intrínseca
5. Sistema renina Angiotensina
6. Funciones de la Angiotensina II
7. Papel de los receptores de Angiotensina
8. Angiotensina 1-7
- 8.1. Síntesis y catabolismo de la Angiotensina 1-7
- 8.2. Acciones biológicas de la Angiotensina 1-7
- 8.3. 1. Acciones en el sistema nervioso central
- 8.3.2 Acciones en el riñón
- 8.3.3 Acciones en el corazón y vasos sanguíneos
- 8.3.4 Acciones como reguladores del crecimiento corporal
- 8.3.5 Receptores específicos para la Angiotensina 1-7
- 8.3.6 Interacciones entre Angiotensina 1-7 y bradiquininas

V. EL RIÑÓN COMO REGULADOR DEL AGUA CORPORAL

1. Anatomía de los líquidos corporales
2. **Distribución del agua**
 - 2.1. Movimientos de líquidos
 - 2.2. **Difusión**
 - 2.3. **Transporte activo**
 - 2.4. **Osmosis**
 - 2.5. Movimiento dentro del sistema vascular
3. Absorción, ingestión y vías de excreción del agua
 - 3.1. Ingesta de agua
 - 3.2. Agua endógena
4. Papel del riñón
5. Filtración glomerular
6. Excreción renal de agua
7. Reabsorción proximal del agua
8. Reabsorción de agua en el asa de Henle y túbulo colector: sistema contracorriente
9. Las acuapurinas

VI. MECANISMOS REGULADORES DEL AGUA CORPORAL.

1. Mecanismo de la sed
2. Estímulos de la sed
3. Hormona antidiurética
 - 3.1. Acciones
 - 3.1.1. Reabsorción de agua
 - 3.1.2. Equilibrio electrolítico
 - 3.1.3. Resistencia vascular
 - 3.1.4. Liberación de prostaglandinas renales
 - 3.1.5. Otros efectos de la ADH
 4. Regulación de la liberación de la ADH
 - 4.1. Osmótica
 - 4.2. No osmótica
 5. Sistema renina Angiotensina aldosterona
 - 5.1. bioquímica del SRAA
 - 5.2. Integrantes del sistema SRAA
 - 5.3. Efectos del SRAA en el riñón
 6. Receptores periféricos
 7. Péptido natriurético auricular
 - 7.1. Estructura
 - 7.2. Receptores del PNA
 - 7.3. Acciones del PNA
 - 7.4. Efectos cardiovasculares
 - 7.5. Acciones renales
 - 7.6. Acciones en el sistema nervioso central

VII. COMPOSICIÓN DE LOS LÍQUIDOS CORPORALES

1. Composición iónica de los compartimientos corporales
2. Composición iónica de los líquidos del organismo
3. Composición del líquido extracelular
4. Composición del líquido intracelular
5. Mecanismo de transporte
6. Regulación del equilibrio hídrico
 - 6.1. Ingesta de líquido y sed
 - 6.2. Hormona antidiurética
 - 6.3. Mecanismo de concentración y dilución de la orina

VIII. ALTERACIONES ELECTROLÍTICAS Y ÁCIDO BASICAS: DIAGNOSTICO Y MANEJO

1. Hiponatremia
2. Hiperkalemia
3. Hipocalcemia
4. Hiperfosfatemia
5. Acidosis metabólica
6. Alcalosis metabólica

IX. FISIOLÓGÍA DEL SODIO

1. Distribución del sodio extracelular
2. Volumen plasmático como determinante crítico del volumen circulante efectivo y de la homeostasis cardiovascular.
3. Ingestión, absorción y distribución del sodio
4. Homeostasis del sodio
5. Barroreceptores de baja presión
6. Barroreceptores de alta presión
 - 6.1. Mecanismos eferentes
 - 6.2. Sistema renina Angiotensina aldosterona
 - 6.3. Endotelina
 - 6.4. Nervios renales
 - 6.5. Factor natriurético atrial
 - 6.6. Prostaglandinas
 - 6.7. Quininas
 - 6.8. Oxido nitroso
 - 6.9. Adenomedulina
 - 6.10. Mecanismos efectores
 - 6.11. Excreción de sodio
7. Manejo renal de sodio
8. Determinaciones del IFGy filtración de sodio
 - 8.1. regulación de la filtración glomerular
 - 8.2. Reabsorción del cloruro de sodio: túbulo proximal
 - 8.3. Reabsorción en el asa de Henle
 - 8.4. Reabsorción en el túbulo contorneado distal
 - 8.5. Reabsorción de sodio en el túbulo colector cortical
 - 8.6. Regulación de la reabsorción de sodio renal

9. Respuesta a la disminución del volumen
- 9.1. Respuesta al aumento de ingesta de sodio

X. TRASTORNOS DE SODIO Y CONCENTRACIÓN

1. Hipernatremia
2. Pérdida de líquidos hipotónicos
3. Pérdida de agua pura
4. Diabetes insípida central y nefrogenica
5. Ganancia de sal
6. Causas de Hipernatremia
7. Hiponatremia
- 7.1. CLASIFICACIÓN de Hiponatremia
- 7.2. Diagnóstico diferencial de Hiponatremia
- 7.3. Hiponatremia hipovolemica
- 7.4. Causas de hiponatremia

XI. FISIOLÓGÍA Y TRASTORNOS DEL POTASIO

1. Estudio de la excreción renal de potasio. Evolución en el desarrollo de técnicas de laboratorio
2. Distribución del potasio en el organismo
3. Transporte tubular del potasio
- 3.1. Túbulo contorneado proximal
- 3.2. Asa de Henle
- 3.3. Túbulo contorneado distal
- 3.4. Canales de potasio
4. Función y regulación de los canales de potasio en el túbulo contorneado proximal
5. Homeostasis del potasio
6. Balance interno del potasio
7. Balance externo del potasio
8. Evaluación de la excreción urinaria del potasio
9. Hipokalemia
10. Desplazamiento transcelular de potasio
- 10.1. Causas de redistribución debidas a alteraciones de balance interno
11. Etiología extrarrenal de la deplesion del potasio
12. Fisiopatología de los trastornos hipokalemicos con perdida renal de potasio y acidosis metabólica
13. Síndrome de barter
14. Fibrosis quística
15. Síndrome de gitelman
16. Signos y síntomas de hipokalemia
- 16.1. Manifestaciones neuromusculares
- 16.2. Nerológicas
- 16.3. Manifestaciones cardiacas
- 16.4. Manifestaciones renales
17. Hiperkalemia
18. Desplazamiento transcelular del potasio

19. Hiperkalemia secundaria a la retención del potasio
20. Tratamiento de la hiperkalemia

XII. FISIOLÓGÍA Y TRASTORNOS DEL CLORO

1. Canales de cloro
2. Cotransportador NA – CL sensitivo a tiazidas
3. Cotransportador NA – K – 2CL sensitivo a bumetanida
4. Cootransportadores de K – Cl
5. Antitransportadores de CL – HCO₃
6. Barttina
7. Segmento grueso del asa de Henle
8. Túbulo distal convoluto
9. Túbulo colector
10. Transporte intestinal de cloro
11. Defectos en el transporte de cloro
12. Hipercloremia con acidosis metabólica
13. Hipercloremia

XIII. FISIOLÓGÍA DEL CALCIO

1. Generalidades del calcio
2. Funciones
3. Homeostasis del calcio
4. Mecanismo de absorción a nivel intestinal
5. A nivel óseo
6. A nivel renal
7. Control hormonal
- 7.1. Hormona paratiroidea

XIV. FISIOLÓGÍA DEL MAGNESIO

1. Distribución y metabolismo
2. Regulaciones de la concentración sérica
3. Transporte gastrointestinal

XV. TRANSPORTE DEL FÓSFORO

1. Hiperfosfatemia
2. Hiperfosfatemia

XVI. EQUILIBRIO ÁCIDO BASE: TEORÍA DE STEWART

1. Teoría clásica
2. Base exceso
3. **Diferencia iónica fuerte**
4. **Propiedades fisicoquímicas de las soluciones biológicas**
5. **Determinaciones de la concentración de hidrogeniones**
 - 5.1. Dióxido de carbono
 - 5.2. **Electrolitos**
 - 5.3. **Diferencia de iones fuertes**

5.4. Ácidos debiles

XVII. ACIDOSIS METABÓLICA.FISIOLOGÍA, CLÍNICA E INTERPRETACIÓN

1. Informe de gasometría
 - 1.1. Exceso de bases actual
 - 1.2. Exceso de base del fluido extracelular, exceso de base estándar
 - 1.3. Bicarbonato actual
 - 1.4. Bicarbonato estándar
2. Fisiología del equilibrio acido básico
 - 2.1. Fisiopatología
3. Cuando diga respiratorio piense en PACO₂, cuando diga metabólico piense en CHO₃
4. Reglas de la interpretación acido base. Desordenes metabólicos primarios
5. Diagnóstico de la acidosis metabólica

XVIII. ALCALOSIS METABÓLICAS

1. Teoría fisicoquímica
2. Fisiopatología
3. Causas
4. Pérdida neta de H⁺ del liquido extracelular
5. Adición neta de precursores de bicarbonato al liquido extracelular
6. Perdida externa de liquido que contiene cloro en mayor concentración y bicarbonato en menor concentración
7. Amortiguación
8. Compensación respiratoria
9. Corrección renal
10. Respuestas bioquímicas y fisiológicas
11. Disminución del volumen sanguíneo efectivo arterial
12. Depleción de cloro
13. Aldosterona
14. Deplecion de potasio
15. Hipercapnia
16. Generación y conservación de alcalosis metabólica
17. La aldosterona en la conservación de la alcalosis metabólica
18. Carga exógena de bicarbonato
19. Carga endógena de bicarbonato
20. Tratamiento de acidosis orgánica

XIX. ACIDOSIS Y ALCALOSIS RESPIRATORIA

1. Control de la respiración
2. Sensores
3. Controles centrales de la respiración
4. Acidosis respiratoria
 - 4.1. Fisiopatología
 - 4.2. Causas de acidosis respiratoria
 - 4.3. Signos síntomas
 - 4.4. Manifestaciones.
 - 4.4.1. Neurológicas
 - 4.4.2. Cardiovasculares
 - 4.4.3. Respiratorias
 - 4.4.5. Renales
 4. Diagnostico
5. Tratamiento
6. Alcalosis respiratoria
 - 6.1. Fisiopatología
7. Desequilibrios hidroelectrolíticos y metabólicos
8. Etiología
9. Cuadro clínico
10. Diagnóstico
11. Tratamiento

SEGUNDO PARCIAL

I. AMINOÁCIDOS PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS

1. **Clases de aminoácidos**
 - 1.1. Aminoácidos con actividad biológica
 - 1.2. Aminoácidos modificados en las proteínas
 - 1.3. **Esteroisómeros de los aminoácidos**
 - 1.4. Titulación de los aminoácidos
 - 1.5. Reacciones de los aminoácidos
2. Péptidos
3. **Proteínas**
 - 3.1. **Estructura de las proteínas**
 - 3.2. El problema del plegamiento
 - 3.3. **Proteínas fibrosas**
 - 3.4. **Proteínas globulares**

II ENZIMAS

1. Propiedades de las enzimas
2. Clasificación de las enzimas
3. Cinética enzimática
 - 3.1. Cinética de Michaelis-Menten
 - 3.2. Diagramas de Lineweaver-Burk
 - 3.3. Reacciones de sustratos múltiples
 - 3.4. Inhibición enzimática
 - 3.5. Cinética enzimática, metabolismo y hacinamiento

4. Catálisis
 - 4.1. Reacciones orgánicas y estados de transición
 - 4.2. Mecanismos catalíticos
 - 4.3. Tunelización cuántica y catálisis enzimática
 - 4.4. Funciones de los aminoácidos en las catálisis enzimática
 - 4.5. Funciones de los cofactores en a catálisis enzimática
 - 4.6. Efectos de la temperatura y del pH en reacciones catalizadas por enzimas
 - 4.7. Mecanismos detallados de la catálisis enzimática
5. Regulación enzimática
 - 5.1. Control genético
 - 5.2. Modificación covalente
 - 5.3. Regulación alosterica
 - 5.4. Compartimentación

III. CARBOHIDRATOS

1. **Monosacáridos**
 - 1.1. **Esteroisómeros de los monosacáridos**
 - 1.2. **Estructura cíclica de los monosacáridos**
 - 1.3. **Reacciones de los monosacáridos**
 - 1.4. **Monosacáridos importantes**
 - 1.5. **Derivados de los monosacáridos**
2. **Disacáridos**
3. **Polisacáridos**
 - 3.1. Hemoglucanos
 - 3.2. Heteroglucanos
 4. Glucoconjugados
 - 4.1. Proteoglicanos
 - 4.2. Glicoproteínas

IV. METABOLISMO DE LOS CARBOHIDRATOS

1. Glucolisis
 - 1.1. Reacciones de la vía glicolítica
 - 1.2. Destinos del piruvato
 - 1.3. Energética de la glucolisis
 - 1.4. Regulación de la glucolisis
2. Gluconeogénesis
 - 2.1. Reacciones de la gluconeogénesis
 - 2.2. Sustratos de gluconeogénesis
 - 2.3. Regulación de la gluconeogénesis
3. Vías de las pentosas fosfato
4. Metabolismo de otros azúcares
 - 4.1. Gluconeogénesis
 - 4.2. Glucogenolisis
 - 4.3. Regulación del metabolismo del glucógeno

V. METABOLISMO AEROBIO 1: CICLO DEL ÁCIDO CÍTRICO

1. Reacciones de oxidación y reducción
 - 1.1. Coenzimas redox
 - 1.2. Metabolismo aerobio
2. Ciclo del ácido cítrico
 - 2.1. Conversión del piruvato en acetil-coa
 - 2.2. Reacción del ciclo del ácido cítrico
 - 2.3. Destino de los átomos de carbono en el ciclo del ácido cítrico
 - 2.4. Ciclo del ácido cítrico anfibiótico
 - 2.5. Regulación del ciclo del ácido cítrico
 - 2.6. Ciclo del glicerato

VI. METABOLISMO AEROBIO 2 TRANSPORTE ELECTRÓNICO Y FOSFORILACION OXIDATIVA

1. Transporte electrónico
 - 1.1. Transporte electrónico y sus componentes
 - 1.2. Inhibidores del transporte electrónico
2. Fosforilación oxidativa
 - 2.1. Teoría quimiosmótica
 - 2.2. Síntesis de ATP
 - 2.3. Control de la fosforilación oxidativa
 - 2.4. Oxidación total de la glucosa
 - 2.5. Transporte electrónico desacoplado
3. Oxígeno, funcionamiento celular y estrés oxidativo
 - 3.1. Especies reactivas de oxígeno
 - 3.2. Sistemas enzimáticos antioxidantes

VII. ÁCIDOS NUCLEÍDOS

1. **ADN**
 - 1.1. **Estructura del ADN: naturaleza de mutaciones**
 - 1.2. Estructura de ADN: del jardín de Medel a Watson y Crick
 - 1.3. Estructura del ADN: variaciones sobre el tema
 - 1.4. Superenrollamiento de ADN
 - 1.5. Cromosomas y cromatina
 - 1.6. Estructura del genoma
2. RNA
 - 2.1. RNA de transferencia
 - 2.2. RNA ribosomal
 - 2.3. RNA mensajero
 - 2.4. RNA no codificador
3. Virus

VIII. INFORMACIÓN GENÉTICA

1. Información genética: replicación, reparación y recombinación.
 - 1.1. Replicación del ADN
 - 1.2. Reparación del ADN

- 1.3. Recombinación del ADN
- 2. Transcripción
 - 2.1. Transcripción en procariotas
 - 2.2. Transcripción en eucariotas
- 3. Expresión genética
 - 3.1. Expresión genética en procariotas
 - 3.2. Expresión genética en eucariotas

VIX. SÍNTESIS DE PROTEÍNAS

- 1. El código genético
 - 1.1. Interacción del codón- anticodon
 - 1.2. Reacción de la sintetasa de aminoacil –tRNA
- 2. Síntesis de proteínas
 - 2.1. Síntesis de proteínas en procariotas
 - 2.2. Síntesis de proteínas en eucariotas

TERCER PARCIAL

I. LÍPIDOS Y MEMBRANA

- 1. **Clases de lípidos**
 - 1.1. **Ácidos grasos**
 - 1.2. Ecosanoides
 - 1.3. **Triacilgliceroles**
 - 1.4. Esteres de ceras
 - 1.5. **Fosfolípidos**
 - 1.6. Esfingolípidos
 - 1.7. Enfermedades de almacenamiento de esfingolípidos
 - 1.8. Isoprenoides
 - 1.9. Lipoproteínas
- 2. Membranas
 - 2.1. Estructura de la membrana
 - 2.2. Función de la membrana

II. METABOLISMO LIPÍDICO

- 1. **Ácidos grasos y triacilgliceroles**
 - 1.1. **Degradación de los ácidos grasos**
 - 1.2. **Oxidación total de los ácidos grasos**
 - 1.3. Oxidación de un ácido graso
 - 1.4. Biosíntesis de los ácidos grasos
 - 1.5. Metabolismos de los Ecosanoides
 - 1.6. Regulación del metabolismo de los ácidos grasos en los mamíferos
- 2. Metabolismo de los lípidos de membrana
 - 2.1. Metabolismo de los fosfolípidos
 - 2.2. Metabolismo de los esfingolípidos
- 3. Metabolismo de los isoprenoles
 - 3.1. Metabolismo del colesterol
 - 3.2. Síntesis de hormonas esteroideas

III. METABOLISMO DEL NITRÓGENO 1: SÍNTESIS

1. fijación del nitrógeno
 - 1.1. Reacción de fijación del nitrógeno
 - 1.2. Asimilación del nitrógeno
2. Biosíntesis de los aminoácidos
 - 2.1. Visión general del metabolismo de los aminoácidos
 - 2.2. Reacciones del grupo amino
 - 2.3. Síntesis de los aminoácidos**
3. Reacciones biocinéticas que involucran los aminoácidos
 - 3.1. Metabolismo de un carbono
 - 3.2. Glutación
 - 3.3. Neurotransmisores
 - 3.4. Alcaloides
 - 3.5. Nucleótidos
 - 3.6. Hem

IV. METABOLISMO DEL NITRÓGENO 2 : DEGRADACIÓN

1. Recambio proteico
2. Catabolismo de los aminoácidos
 - 2.1. Desanimación
 - 2.2. Síntesis de urea
 - 2.3. Control de síntesis de urea
 - 2.4. Catabolismo de los esqueletos carbonados de los aminoácidos
3. Degradación de los neurotransmisores seleccionados
4. Degradación de los nucleótidos
 - 4.1. Catabolismo de las purinas
 - 4.2. Catabolismo de las pirimidínicas
5. Biotransformación del hemo

ANEXO III

DISEÑO MICROCURRICULAR DE LA ASIGNATURA DE QUÍMICA DE NIVEL SECUNDARIO

Los conocimientos y tiempos mínimos que deben trabajarse en primer año de Bachillerato son:

Disciplinas auxiliares de la Química:

1. Medición y cifras significativas.
2. Notación científica.
3. El Sistema Internacional de Unidades.
4. Medición de longitud, masa, volumen, temperatura y densidad.
5. Relación de la Química con las otras ciencias.

Los cuerpos y la materia:

6. Estados físicos de la materia.
7. Sustancias y mezclas.
8. Ley periódica.
9. Disposición de la tabla periódica.
10. Predicción de fórmulas mediante el uso de la tabla periódica.

Ampliación de conocimientos sobre la estructura de la materia:

11. Teoría atómica de Dalton.
12. Composición de las sustancias.
13. Naturaleza de la carga eléctrica.
14. Descubrimiento de los iones.
15. El átomo nucleario.
16. Números atómicos de los elementos.
17. Isótopos de los elementos.
18. Masa atómica.
19. Teoría atómica moderna.
 - 19.1. El átomo de Bohr.
 - 19.2. Niveles de energía de los electrones.
 - 19.3. El átomo de hidrógeno.
 - 19.4. Estructuras electrónicas de los elementos.
 - 19.5. Diagramado de estructuras atómicas.
 - 19.6. Representación puntual de Lewis para los electrones.
 - 19.7. Regla del octeto.
 - 19.8. Energía de ionización y afinidad electrónica.
 - 19.9. Electrones de valencia.
 - 19.10. Enlaces químicos.

- 19.11. El enlace iónico.
- 19.12. El enlace covalente.
- 19.13. Iones poliatómicos.
- 19.14. Enlaces metálicos.
- 19.15. Propiedades de los compuestos iónicos, covalentes y metálicos.
- 19.16. Fuerzas de atracción intermolecular.

Principios que rigen la nominación de los compuestos químicos:

- 20. Números de oxidación.
- 21. Empleo de iones para escribir las fórmulas de los compuestos.
- 22. Compuestos binarios.
- 23. Compuestos ternarios.
- 24. Introducción a la formación de los compuestos cuaternarios.
- 25. Composición cuantitativa de las sustancias.
 - 25.1. El mol.
 - 25.2. Masa molar de los compuestos
 - 25.3. Composición porcentual de las sustancias.
 - 25.4. Fórmula empírica y fórmula molecular.
 - 25.5. Cálculo de la fórmula empírica.
 - 25.6. Cálculo de la fórmula molecular a partir de la fórmula empírica.

Reacciones químicas: transformación de la materia y energía:

- 26. Ecuaciones químicas.
- 27. La ecuación química.
- 28. Escritura y balanceo de ecuaciones (simple inspección).
- 29. Tipos de reacciones químicas.
- 30. El calor en las reacciones químicas.
- 31. Introducción a la estequiometría – método de la relación molar.
- 32. Cálculos mol-mol.
- 33. Cálculos mol-masa.
- 34. Cálculos masa-masa.
- 35. Cálculos de reactivo limitante, rendimiento y pureza.
- 36. Cálculos de entalpía de reacción.

La Química y su influencia en el comportamiento de las partículas de los núcleos atómicos:

- 37. Descubrimiento de la radiactividad.
- 38. Radiactividad natural.
- 39. Propiedades de las partículas alfa y beta, y de los rayos gamma.
- 40. Series de desintegración radiactiva.
- 41. Transmutación de los elementos.
- 42. Radiactividad artificial.

43. Medición de la radiactividad.
44. Fisión nuclear.
45. Energía nuclear.
46. La bomba atómica.
47. Fusión nuclear.
48. Relaciones entre masa y energía en las reacciones nucleares.
49. Elementos transuránicos.
50. Efectos biológicos de la radiación.
51. Aplicaciones de la Química nuclear.

ANEXO IV

EVIDENCIAS DE LAS ENCUESTAS



Fig. 1.- Bachilleres rindiendo el primer Examen de aptitud por parte de La Senescyt



Fig.2.- Srta. Viviana Castillo encuestando a los estudiantes del propedéutico



Fig. 3.- Sr. Marlon Bravo encuestando A los estudiantes del propedéutico



Fig.4.- Srta. Denisse Holguín capacitando a los encuestadores



Fig. 5.- Integrantes del cuerpo de Encuestadores



Fig.6.- Estudiantes del curso propedéutico.