

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
ESCUELA DE POSTGRADO**



**DESARROLLO DE UN APLICATIVO PARA EL
APRENDIZAJE DE LA SINTESIS DE PROTEINAS EN LOS
ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE OBSTETRICIA,
UNHEVAL-2016.**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

Mg. Gilda Edith Hidalgo Hidalgo

**HUÁNUCO, PERÚ
2 0 1 6**

DEDICATORIA

A ti Señor de Burgos, por tener y disfrutar a mi familia.
A mi madre Clodomira y a mi tiasita Elvira, por haberme forjado
como persona que soy; todos mis logros los debo a ellas.

Gilda

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas las personas que hicieron posible la realización de esta tesis, en forma especial a mi asesora Dra. Narda Torres Martinez, al Dr. Andrés Avelino Cámara Acero, por sus correcciones y sugerencias; de igual manera al Ing. Ind. Cesar W. Rosas Echevarría por su acertado asesoramiento en el uso y manejo de los aplicativos, al Dr. Arnulfo Ortega Mallqui por su enseñanza en el curso de Tesis doctoral y al Mg. Niker Jhon Salinas Alejandro, director de Educación a Distancia y Virtual por haberme facilitados las aulas del CEINFO. Además de forma muy especial y afectuosa a mi prima hermana Silvia Margarita Hidalgo Tolentino por su apoyo incondicional.

La autora

RESUMEN

Objetivo: El presente trabajo de investigación tuvo como propósito evaluar si el desarrollo de los aplicativos mejora significativamente el aprendizaje de la síntesis de proteínas en estudiantes de la Facultad de obstetricia de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán. **Método:** Con la finalidad de profundizar el análisis e interpretación de los resultados se utilizó el diseño cuasi experimental y mediante el muestreo no probabilístico se eligió un grupo de trabajo conformado por 52 alumnos de la Facultad de obstetricia matriculados en el primer año académico 2016. A los grupos experimental (28) y control (24) se le aplicó una pre prueba y pos prueba de 20 preguntas en lo conceptual y procedimental, y 10 preguntas en lo actitudinal, expresadas en el sistema vigesimal. Para estimar los estadígrafos se hizo uso de la estadística descriptiva y para la contrastación de la hipótesis se aplicó la prueba de distribución de medias. **Resultados:** Del análisis se infiere que el promedio final del grupo experimental es de 15, lo que evidencia que el logro de los aprendizajes es satisfactorio; y con respecto al grupo control el promedio final es 09, lo que evidencia notorias dificultades para el desarrollo del aprendizaje previsto y necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje. **Conclusiones:** El desarrollo de un aplicativo demuestra su efectividad al mejorar significativamente el aprendizaje de la síntesis de proteínas en los estudiantes de la Facultad de Obstetricia con respecto a los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal.

SUMMARY

Objective: The Present work of investigation had as intention evaluate if the development of the applicative ones improves significantly the education - learning of the synthesis of proteins in students of the Faculty of obstetrics of the National University Hermilio Valdizán. **Method:** With the purpose of deepening the analysis and interpretation of the results the design was in use cuasi experimentally and by means of the sampling not probabilístico there was chosen a workgroup shaped by 52 pupils of the Faculty of obstetrics registered in the first academic year 2016. To the groups experimental (28) and control (24) applied a pre to him it tries and pos tries 20 questions in the conceptual and procedural thing, and 10 questions in actitudinal expressed in the system vigesimal. the statisticians one used the descriptive statistics and for the contrastación of the hypothesis the distribution test of averages was applied. **Results:** Of The analysis there is inferred that the final average of the experimental group is of 15, which demonstrates that the achievement of the learnings is satisfactory; and with regard to the group control the final average is 09, which demonstrates well-known difficulties for the development of the foreseen learning and needs major time of accompaniment and intervention of the teacher of agreement with his pace and style of learning. **Conclusions:** The development of the applicative one demonstrates his efficiency on having improved significantly the education - learning of the synthesis of proteins in the students of the Faculty of Obstetrics with regard to the aspects conceptual, procedural and actitudinal.

RESUMO

Objetivo: O trabalho de investigação presente tido como pretende avaliar se o desenvolvimento do aplicativos melhorar o ensino significativamente - aprendendo da síntese de proteínas em estudantes da Habilidade de obstetrícias do Hermilio Valdizán Universitário Nacional. **Método:** Com o propósito de afundar a análise e interpretação dos resultados era usado o desígnio experimental quase e por meio do não provando probabilístico um grupo de trabalho era escolhido conformado por 52 estudantes da Habilidade de obstetrícias registrados no primeiro ano letivo 2016. Para os grupos experimentais (28) e controla (24) ele/ela era aplicado um pre prova e procura prova de 20 perguntas no conceitual e processual e 10 perguntas no actitudinal, expressou no vigesimal de sistema. Para calcular o uso de estatísticos da estatística descritiva, era feito e para o contrastación da hipótese o teste de distribuição de meia-calças era aplicado. **Resultados:** Da análise é deduzido que a média final do grupo experimental é de 15, que evidências que a realização das aprendizagens é satisfatória; e com respeito ao controle de grupo a média final é 09, que evidências dificuldades notórias para o desenvolvimento da aprendizagem prevista e ele/ela precisam de tempo maior de acompanhamento e intervenção do educacional de acordo com seu ritmo e aprendendo estilo. **Conclusões:** O desenvolvimento de um aplicativo demonstra sua efetividade ao melhorar o ensino-aprendizagem da síntese de proteínas significativamente nos estudantes da Habilidade de Obstetrícias com respeito aos aspectos conceituais, processuais e actitudinal.

INTRODUCCIÓN

La interacción docente – estudiantes es un proceso de ida y vuelta entre ambos, en la cual tanto el docente como el alumno intervienen para organizar, hablar, pensar y aprender. Los estudiantes durante la interacción grupal desarrollan un sentido particular de lo que es la empresa de las ciencias naturales en el laboratorio. El trabajar con aplicativos implica que los miembros del grupo comparten una responsabilidad por el desarrollo de cada uno de sus integrantes.

Al respecto Solís Lavado (1999, P.49), manifiesta: “El método interactivo es una moderna concepción del proceso enseñanza – aprendizaje porque es dinámico, es más participativo; sintetiza todas las experiencias técnicas afines y le procura fines y objetivos de humanización a la educación en un marco societal real”.

Al respecto Palomares Alvariño (1997, P.06), revela que: “El aprendizaje es un proceso en que se origina la conducta, por medio del cual se modifica dicha conducta debido a la experiencia”.

Los métodos convencionales centrados en la actuación del educador, situación que consiste en un problema real para la educación y formación de nuevos hombres, se da como proceso de múltiples variables tanto curriculares como extracurriculares, es así que los problemas de la educación derivan de las limitaciones de los planes metodológicos, de los temas educativos y de la incompatibilidad de estos contenidos.

VIII

En nuestro país esta situación es invariable, se ve sometida a constante crítica, cuestionándose su calidad académica y todo el proceso de formación a sus estudiantes, entre otras razones por la utilización de métodos de enseñanza inadecuados y que a su vez han recibido muchas críticas y cuestionamientos en el mundo entero. Esto causa preocupación a los docentes universitarios, quienes poco o nada hacemos, debemos considerar que los problemas educativos relevantes es de carácter multidisciplinario y estos problemas se observan en los estudiantes desde el nivel secundario, ya que tienen un nivel bajo de rendimiento en el área de ciencias naturales. Esta problemática en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán no está ajena a la realidad social, ya que nuestro departamento de Huánuco está considerado en el último lugar en el aspecto social.

De acuerdo con los objetivos de nuestra investigación, inicialmente se interpreta el nivel de saberes previos de los estudiantes con respecto a la síntesis de proteínas, antes del desarrollo de aplicativos; luego se determina los niveles de aprendizaje con respecto a los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal; finalmente se analiza y compara la variación de los resultados con o sin la aplicación de dicho aplicativo en los estudiantes de los grupos experimental y control.

Nuestro estudio corresponde al nivel de investigación experimental y tipo de investigación aplicada. En base al análisis descriptivo de los datos, los resultados generales de la preprueba indican que son diferenciados. Los resultados de la posprueba demuestran la efectividad de esta técnica con la mejora significativa de los niveles de aprendizaje de los estudiantes.

El presente trabajo se ha organizado en cinco capítulos: en el primer capítulo se plantea, y formula el problema materia de investigación. Así mismo se señala los objetivos tanto generales como específicos, las hipótesis, las variables y la justificación del estudio. En el segundo capítulo se ha considerado el marco teórico que sustenta la investigación con los antecedentes, las bases teóricas, la definición de términos básicos y las bases epistémicas. El tercer capítulo trata sobre la metodología empleada en el proceso de investigación, tipo, nivel, diseño, el esquema, población, muestra, la unidad de análisis, y por último las técnicas e instrumentos utilizados. En el cuarto capítulo presentamos los resultados que se han obtenido durante el trabajo de campo. Seguidamente en el quinto capítulo se realizó la discusión de resultados que nos permitió contrastar los resultados obtenidos con los referentes bibliográficos, con las hipótesis y el aporte científico que sirvieron de sustento para la materialización del trabajo en mención. Luego presentamos las conclusiones e inferencias a las que se arribaron como producto de los resultados y que obedecen a los objetivos específicos planteados en la investigación; ello permite hacer las sugerencias en función a las conclusiones, finalmente se incluye la bibliografía y los anexos respectivos.

Esperando que el trabajo de investigación contribuya a mejorar el desempeño laboral de los docentes de la Facultad de Obstetricia de la UNHEVAL, asumimos el reto de recibir las observaciones, sugerencias y críticas constructivas en aras de poner en práctica una verdadera educación de calidad.

La Autora

ÍNDICE

	Pág.
Dedicatoria	II
Agradecimiento	III
Resumen	IV
Summary	V
Resumo	VI
Introducción	VII
Índice	X

CAPÍTULO I**EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.2.1 Problema General	4
1.2.2 Problemas Específicos	4
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1 Objetivo General	4
1.3.2 Objetivos Específicos	4
1.4. HIPÓTESIS	5
1.4.1 Hipótesis General	5
1.4.2 Hipótesis Específicos	5
1.5. VARIABLES	6
1.5.1 Variable Independiente	6
1.5.2 Variable Dependiente	6
1.5.3 Operacionalización de Variables	6
1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	7
1.6.1 Justificación Legal	7
1.6.2 Importancia Teórico Científico	8
1.6.3 Importancia Práctica	8
1.7. VIABILIDAD	8
1.8. LIMITACIONES	8
1.9. DELIMITACIÓN	9

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES	10
2.1.1 A Nivel Internacional	10
2.1.2 A Nivel Nacional	11
2.2. BASES TEÓRICAS	12
2.2.1 Los Aplicativos	12
2.2.1.1 Sistema de Aplicativos	12
2.2.2 Enseñanza Aprendizaje de la Síntesis de Proteínas	13
2.2.2.1 Síntesis de Proteínas	13
2.2.3 Procesos Básicos del Aprendizaje	18
2.2.3.1 Recuperación de los Saberes Previos	18
2.2.3.2 Elaboración del Nuevo Saber	20
2.2.3.3 Incorporación del Aprendizaje a la Vida	21
2.2.4 Estrategias de Enseñanza	22
2.2.5 Los Contenidos de Aprendizaje y Componentes	27
2.2.5.1 Los Contenidos de Aprendizaje	27
2.2.5.2 Los Contenidos Conceptuales	28
2.2.5.3 Los Contenidos Procedimentales	28
2.2.5.4 Las Actitudes	29
2.2.5.5 Los Componentes	29
2.2.6 Lineamientos de Evaluación	29
2.2.6.1 La Evaluación Como Proceso Curricular	29
2.2.6.2 El Sistema de Evaluación de los Aprendizajes	30
2.2.6.3 Los Criterios de Evaluación	30
2.2.6.4 El Desarrollo de Actitudes y Capacidades	31
2.2.6.5 Los Indicadores de Evaluación	31
2.2.6.6 Los criterios de desempeño	31
2.2.7 Teorías Pedagógicas	32
2.2.7.1 Epistemología Genética de Piaget	32
2.2.7.2 La Psicología Culturalista de Vigotsky	34
2.2.7.3 El Aprendizaje Significativo de Ausbel	35
2.2.7.4 El Aprendizaje por Descubrimiento de Bruner	36
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES	38
2.4. BASES EPISTÉMICAS	44

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	45
3.2. DISEÑO Y ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN	45
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	46
3.3.1. Población General	46
3.3.2 Muestra	46
3.3.3 Unidad de Análisis	48
3.4. DEFINICIÓN OPERATIVA DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	48
3.5. TÉCNICAS DE RECOJO, PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS	48

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1 Matriz General de Resultados de los Grupos Experimental y Control	50
4.2 Análisis e Interpretación de Resultados de la Preprueba	51
4.3 Análisis e Interpretación de Resultados de la Posprueba	55
4.4 Análisis Comparativo de los Estadígrafos	59
4.5 Prueba de Hipótesis	61

CAPÍTULO V DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 Contrastación con los Referentes Bibliográficos	64
5.2 Contrastación de la Hipótesis General en Base a la Prueba de Hipótesis	66
5.3 Aporte Científico de la Investigación	67

CONCLUSIONES 69

SUGERENCIAS 70

BIBLIOGRAFÍA 71

ANEXOS

• ANEXO N° 01: Matriz de Consistencia	73
• ANEXO N° 02: Taxonomía de Bloom	76
• ANEXO N° 03: Cuestionario para la Preprueba y Posprueba	80
• ANEXO N° 04: Ficha de Validación por Juicios de Expertos	88
• ANEXO N° 05: Silabo de la Asignatura	91
• ANEXO N° 06: Módulos de Aprendizaje	99
• ANEXO N° 07: Evidencias Fotográficas	148

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Es necesario destacar que los conocimientos científicos-tecnológicos son fundamentales en el avance de las diversas sociedades. Los países en desarrollo van incrementando la brecha con relación a los países industriales en la que a frontera científico-tecnológica se refiere, incluso nuevas propiedades de protección del derecho intelectual como las patentes, a medida van siendo legisladas como protección a la industria de los países desarrollados, generan una relación de dependencia en nuestros países.

La enseñanza de las ciencias naturales en las diferentes instituciones superiores de nuestro país se desarrolla de manera teórica, en muchos casos lo llaman práctica a la parte de resolución de ejercicios propuestos, y las actividades experimentales que los alumnos deben desarrollar no se realizan; he ahí el dilema aprender teóricamente o aprender con actividades experimentales; pues cabe recordar al gran filósofo Juan Jacobo Rousseau que sostenía que *"una hora de trabajo es mucho más provechosa que un día de*

explicación" ; por lo cual el estudiante debe tener conocimientos de las aplicaciones mediante el desarrollo de actividades experimentales en el laboratorio.

El proceso de enseñanza universitaria, ha evolucionado notablemente en los últimos años, el despegue inusitado de la tecnología dura y blanda ha dejado sentir su influencia en ésta área, el uso de las pizarras tradicionales que empleaban tiza y después marcadores han quedado obsoletas y han sido desplazadas por las pizarras inteligentes, de igual manera los laboratorios tradicionales están siendo sustituidos gradualmente por laboratorios virtuales y así se puede seguir enumerando varios cambios fruto del avance científico y tecnológico.

En nuestras universidades, el manejo de las TICs se ve sometida a constante crítica, cuestionándose su calidad académica y todo el proceso de formación a sus estudiantes, entre otras razones por la utilización de métodos de enseñanza inadecuados y que a su vez han recibido muchas críticas y cuestionamientos de los grupos de interés. Esto causa preocupación a los docentes, debemos considerar que los problemas educativos relevantes es de carácter multidisciplinario.

Esta realidad tiene mayor velocidad en los denominados países desarrollados que en el nuestro, pero también es cierto que el crecimiento económico de nuestro país está llevando a una mayor demanda de profesionales formados con una alta calidad académica, por ello las instituciones educativas tratan de satisfacer esos requerimientos que la sociedad le hace, Huánuco no es ajena a ésta realidad, en este contexto en la facultad de Obstetricia de la universidad Nacional Hermilio Valdizán hemos

podido observar que existe un Bajo nivel de comprensión de las clases, además del desinterés y distracción de los alumnos en la exposición del tema de síntesis de Proteínas; ello tendría como posibles causas: Las estrategias didácticas no son las apropiadas, también podría atribuírsele a que no existe material didáctico que permita la plena comprensión del tema de síntesis de proteínas.

De continuar así el problema de la educación en las universidades de la región Huánuco, la futura expansión de este tipo de formación por no ser racionalmente planificada, traerá consigo experiencias negativas y serán los egresados de este nivel quienes padezcan las consecuencias. Pues de seguro todos están de acuerdo que el estudio de esta ciencia debe ser mejorada, pero, por lo general, estos esfuerzos muestran un descuido referente a la metodología que el profesor debe usar. Si no hacemos algo ante éstas causas, el nivel de aprendizaje de los alumnos del 1er. Año de la Facultad de Obstetricia-UNHEVAL, seguirá disminuyendo y con ello se pierde competitividad.

Frente a esta situación, para evitar que se cumpla lo antes descrito se propone investigar sobre el diseño y validación de un aplicativo que permita mejorar el aprendizaje de la síntesis de proteínas en los alumnos del primer año de la Facultad de Obstetricia de la UNHEVAL, que debe generar un mayor nivel de interacción entre profesor alumno con el propósito de lograr el desarrollo óptimo de las capacidades de comprensión de la información, indagación y experimentación.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema General

¿Cuáles son los efectos del desarrollo de aplicativos en la mejora de niveles de aprendizaje de la síntesis de proteínas en los estudiantes del primer año de la Facultad de Obstetricia de la UNHEVAL – 2016?

1.2.2 Problemas Específicos

- a) ¿Cómo son los niveles de saberes previos sobre los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal, antes del desarrollo de aplicativos en el aprendizaje de la síntesis de proteínas en los estudiantes de la Facultad de obstetricia?
- b) ¿Cuáles son los niveles de aprendizaje de la síntesis de proteínas con el desarrollo de aplicativos en los estudiantes de la Facultad de obstetricia sobre los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal?
- c) ¿En qué medida varían los niveles de aprendizaje de la síntesis de proteínas con el desarrollo de aplicativos o sin ella, sobre los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal en los estudiantes de los grupos de control y experimental?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Evaluar los efectos del desarrollo de aplicativos en la mejora de los niveles de aprendizaje de la síntesis de proteínas en los estudiantes del primer año de la Facultad de Obstetricia de la UNHEVAL - 2016.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Interpretar los niveles de saberes previos sobre los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal, antes del desarrollo de aplicativos en el aprendizaje de la síntesis de proteínas en los estudiantes de la Facultad de obstetricia.

b) Determinar los niveles de aprendizaje de la síntesis de proteínas con el desarrollo de aplicativos en los estudiantes de la Facultad de obstetricia sobre los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal.

c) Analizar y comparar al finalizar el estudio la variación de los niveles de aprendizaje de la síntesis de proteínas con el desarrollo de aplicativos o sin ella, sobre los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal en los estudiantes de los grupos de control y experimental.

1.4 HIPÓTESIS

1.4.1 Hipótesis General

El desarrollo de aplicativos mejora los niveles de aprendizaje de la síntesis de proteínas en los estudiantes del primer año de la Facultad de Obstetricia de la UNHEVAL - 2016.

1.4.2 Hipótesis Específicos

H₁: Los niveles de saberes previos de los grupos de control y experimental sobre los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal, son equivalentes antes del desarrollo de aplicativos en el aprendizaje de la síntesis de proteínas en los estudiantes de la Facultad de obstetricia.

H₂: Los niveles de aprendizaje de la síntesis de proteínas mejoran significativamente con el desarrollo de los aplicativos en los estudiantes de la Facultad de obstetricia sobre los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal.

H₃: Al finalizar el estudio existe una variación significativa en los niveles de aprendizaje de la síntesis de proteínas con el desarrollo de aplicativos o sin ella, sobre los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal en los estudiantes de los grupos de control y experimental.

1.5 VARIABLES

1.5.1. Variable Independiente (x): El aplicativo

1.5.2 Variable Dependiente (y): Aprendizaje de la síntesis de proteínas.

1.5.3 Operacionalización de Variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
V.I. Aplicativo	Análisis de requisitos	Necesidades que requiere el software, en función del alumno y la posición del docente del curso	Computadora Cañón Multimedia Internet
	Especificación	Se describe el software en una forma matemáticamente rigurosa.	
	Diseño y Arquitectura	Se determina cómo funcionará el software en forma general sin entrar en detalles.	
	Programación	Se reduce el diseño en un código, se desarrolla la parte lógica de la programación.	
	Prueba	Se comprueba que el software realiza correctamente las tareas indicadas en la especificación.	
	Documentación	Se desarrolla el manual del usuario y manual técnico para el mantenimiento futuro y ampliación del sistema.	
	Mantenimiento	Se mantiene y mejora el software para enfrentar errores descubiertos y nuevos requisitos.	
V.D. Enseñanza aprendizaje de la Síntesis de proteínas	Conceptual	El alumno (a) conceptualiza a los ácidos nucleicos	Cuestionario de Prueba escrita
		El alumno (a) determina los componentes de los ácidos nucleicos	
		El alumno (a) determina las clases de ácidos nucleicos	
		El alumno (a) determina las tres líneas de evidencia del ADN	
		El alumno (a) determina la estructura del ADN	
		El alumno (a) replica la estructura del ADN	
		El alumno (a) determina la estructura la molécula de los tres ARNs	
		El alumno sintetiza la molécula de ARNm	
		Etapas de Transcripción	
		Código Genético	
		Etapas de Traducción	

	Procedimental	El alumno (a) construye un modelo de un nucleósido y un nucleótido	Cuestionario de Prueba escrita
		El alumno (a) simula un modelo de un nucleósido y un nucleótido	
		El alumno (a) utiliza los componentes de los ácidos nucleicos para construir el ADN y ARN	
		El alumno (a) adquiere conocimientos sobre las tres líneas de evidencias para construir la molécula de ADN	
		El alumno (a) construye una molécula complementaria a partir de un molde original de ADN	
		El alumno (a) demuestra la molécula de ADN	
		El alumno (a) simula la molécula de ADN	
		El alumno (a) sintetiza una molécula de ARN del a partir de un molde original de ADN	
		El alumno (a) demuestra la molécula de ARN	
		El alumno (a) simula la molécula de ARN	
		Actitudinal	
	Toma iniciativa en el trabajo en equipo		
	Cumple con las tareas que se le asigna		
	Es puntual		
	Actúa sin discriminación		
	Acepta las diferencias		
	Es cortés en su trato		
	Ayuda a sus compañeros		
	Comparte sus materiales de trabajo		
Comparte sus conocimientos			

1.6 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Se puede justificar la investigación o destacar su importancia, tomando en cuenta los siguientes criterios:

1.6.1 JUSTIFICACIÓN LEGAL: La presente investigación se justifica desde el punto de vista legal, de acuerdo al reglamento que norma los procedimientos para la obtención del grado de doctor en Ciencias de la Educación en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco. La base legal que sustenta dicho reglamento es:

- La constitución política del Perú que establece los fines de la educación universitaria (Art. 18º); como la creación intelectual y artística, la investigación científica y tecnológica.
- La ley universitaria N° 23733, que faculta la formación de maestros y doctores (Art. 13º).
- El estatuto de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, que instituye a la escuela de postgrado como la unidad académica en la UNHEVAL.

1.6.2 IMPORTANCIA TEÓRICO CIENTÍFICO: Porque los resultados y productos de nuestra investigación será una contribución al desarrollo de la ciencia y la tecnología.

1.6.3 IMPORTANCIA PRÁCTICA: El presente trabajo de investigación hace necesario encaminarse al proceso formativo del estudiante, mediante el aplicativo para el aprendizaje de la síntesis de proteínas en los estudiantes de la Facultad de obstetricia.

1.7. VIABILIDAD

La presente investigación es viable o factible, pues se dispone de los recursos financieros, humanos y materiales necesarios para su ejecución. Asimismo, se ha previsto los alcances de la investigación, tenemos acceso al lugar o contexto donde se llevará a cabo la investigación.

1.8. LIMITACIONES

En cuanto a las limitaciones que obstaculizan el desarrollo del presente trabajo de investigación, así como los resultados, son los siguientes:

a) Recursos Económicos: para el desarrollo del presente trabajo de investigación, es necesario contar con los recursos económicos, a fin de solventar los gastos que ocasionan la ejecución del mismo.

b) Recursos Humanos: Pocos profesionales en el medio con el tiempo disponible para brindar asesoramiento e información sobre el método de laboratorio. Asimismo, el tiempo limitado de horas de clases.

c) Antecedentes: En la búsqueda de información bibliográfica no encuentro trabajos anteriores que hayan sido desarrollados en relación directa con nuestra investigación; existe una escasa bibliografía acerca de la aplicación de esta técnica en el medio donde se realiza la investigación.

1.9. DELIMITACIÓN

En el presente trabajo abordaremos el aplicativo para el aprendizaje de la síntesis de proteínas en los estudiantes de la Facultad de obstetricia, poniéndole un ingrediente entretenido como son las actividades experimentales, buscando que las clases sean más divertidas y atrayentes. En este sentido, nuestra muestra estuvo constituido por 52 alumnos de la EAP de Obstetricia del primer año de la UNHEVAL, ubicado en el Distrito de Pillcomarca, Departamento de Huánuco, matriculados en el año académico 2016.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 A Nivel Internacional

- Sergio Álvarez García, de la Escuela de Post Grado de la Universidad Complutense de Madrid, desarrollo en el año 2010 el trabajo de investigación titulado “USO DE CONTENIDOS EDUCATIVOS DIGITALES A TRAVÉS DE SISTEMAS DE GESTIÓN DEL APRENDIZAJE (LMS) Y SU REPERCUSIÓN EN EL ACTO DIDÁCTICO COMUNICATIVO”, dicho trabajo tuvo como objetivo proponer un modelo de uso de contenidos digitales a través de LMS, en el contexto educativo español actual, que optimice la gestión del aprendizaje para facilitar la consecución de los objetivos del acto didáctico comunicativo.

Con los resultados obtenidos el autor concluye que la aplicación de una metodología que combina las técnicas del análisis documental, el grupo de discusión, el análisis funcional y el cuestionario, arroja unos resultados que permiten la aproximación a un modelo de optimización de la integración de los elementos estudiados -contenidos educativos digitales, sistemas de gestión del aprendizaje y acto didáctico comunicativo- en el contexto educativo español.

- Claudio Ismael Sanguano Sani de la Universidad Central del Ecuador, desarrollo en el año 2013 el trabajo de investigación titulado “INFLUENCIA DEL USO DE SOFTWARE LIBRE EDUCATIVO EN EL APRENDIZAJE DE MATEMATICA, DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “SANTA MARIA EUFRASIA” DE LA CIUDAD DE QUITO, DURANTE EL AÑO LECTIVO 2012 – 2013”, el trabajo tuvo como objetivo determinar la influencia del uso de software educativo en el aprendizaje de Matemática, de los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Santa María Eufrasia, de la ciudad de Quito en el año lectivo 2012-2013.

Con los resultados el autor pudo concluir que el proceso de enseñanza aprendizaje mejoró de una manera significativa con la utilización del software educativo Geogebra, ya que hubo una mejora en el rendimiento académico de 5,78 que obtuvo el grupo de control a 7,05 que obtuvo el grupo experimental.

2.1.2 A Nivel Nacional

- Rosario Margarita Santos Rodas, de la Escuela de Post Grado de la Pontificia Universidad Católica del Perú desarrollo en el año 2004, el trabajo de investigación titulado “APLICACIÓN DE UN DISEÑO METODOLÓGICO BASADO EN EL APRENDIZAJE ACTIVO Y EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN, PARA LA ENSEÑANZA DE LA ELECTROQUÍMICA Y SUS APLICACIONES EN EL NIVEL SECUNDARIO”, dicho trabajo tuvo como objetivo general determinar la efectividad de un diseño metodológico, de estructura modular, elaborada utilizando recursos informáticos, basado en el aprendizaje activo y el uso de las tecnologías de información y comunicación, para la enseñanza de la electroquímica y sus

aplicaciones en alumnas del 3 ° grado del nivel secundario. El desarrollo del trabajo de investigación llevo a las siguientes conclusiones:

El diseño de estructura modular logró estimular las inteligencias múltiples en las alumnas.

Las alumnas incrementaron sus aprendizajes significativos en los temas tratados, además lograron incrementar valores tales como la tolerancia, solidaridad, responsabilidad y a valorar los aportes de los miembros del grupo.

Con los resultados la autora de la investigación pudo concluir que una adecuada utilización de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza - aprendizaje en nuestro medio, en colegios estatales del nivel secundario, puede potencializar las capacidades de los alumnos para la comprensión de información, la indagación y experimentación de la misma, así como el desarrollo de un juicio crítico, además de potencializar algunas habilidades hasta ahora no estimuladas en ellos, como son las relacionadas con el desarrollo de sus inteligencias múltiples y finalmente propiciar un entorno adecuado para la aplicación de metodologías activas durante el desarrollo del proceso del aprendizaje.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Los Aplicativos

2.2.1.1 Sistema Aplicativo

Un aplicativo es un programa informático diseñado para facilitar al usuario la realización de un determinado tipo de trabajo. Posee ciertas características que le diferencia de un sistema operativo (que hace funcionar al ordenador), de una utilidad (que realiza tareas de mantenimiento o de uso general) y de un lenguaje (con el cual se crean los programas informáticos). Este puede ser

utilizado en cualquier instalación informática independiente del empleo que vayamos hacer.

Los aplicativos se dividen en 4 categorías de software de aplicación

- Aplicación de negocio.
- Aplicación de utilería.
- Aplicación personal.
- Aplicación de entretenimiento.

2.2.2. Aprendizaje de la Síntesis de Proteínas

2.2.2.1 Síntesis de Proteínas

A) Ácidos Nucleicos.- Desde el punto de vista bioquímico, los ácidos nucleicos son polímeros lineales de nucleótidos; a su vez, cada nucleótido está formado por: ácido fosfórico (H_3PO_4), un azúcar de tipo pentosa (ribosa o desoxirribosa) y una base nitrogenada (derivada de pirimidina o de la purina). Según el tipo de azúcar que contienen, los ácidos nucleicos se dividen en ribonucleicos (RNA)—que contienen ribosa—y desoxirribosa (DNA), que contienen desoxirribosa. Ambos tipos de ácidos nucleicos se hallan presentes en todo tipo de células: animales, vegetales o bacterianas; en cambio, los virus sólo contienen DNA o RNA.

La función principal de los ácidos nucleicos consiste en almacenar y transmitir la información genética. Concretamente:

a) Los ácidos nucleicos son los responsables de mantener la identidad de las especies biológicas, es decir, que los hijos pertenezcan a la misma especie que los padres, o que los hermanos gemelos (con la misma dotación de ácidos nucleicos) resulten prácticamente iguales.

- b) Dentro de la especie, los ácidos nucleicos permiten la variación que existe entre los distintos individuos, porque salvo en el caso excepcional de los gemelos, cada sujeto difiere ligeramente de los demás en su dotación genética.
- c) Considerando periodos de tiempo muy largos, como los que corresponden a las eras geológicas, pequeños cambios ocasionales en los ácidos nucleicos (*mutaciones*) han permitido la *evolución* y diversificación de las especies.
- d) Cada célula en concreto utiliza la información contenida en sus ácidos nucleicos para sintetizar en cada momento las proteínas que necesita. La secuencia de cada proteína está programada en los ácidos nucleicos de la propia célula.
- e) Otros ácidos nucleicos, que no contienen información sobre secuencias proteicas, constituyen la maquinaria molecular necesaria para la síntesis de proteínas.

B) Estructura del ADN

Modelo de Watson y Crick

Los estudios de Chargaff de 1949 a 1953, demostraron que en el ADN de diferentes células, el número de moléculas de adenina es igual de las de timina y las de guaninas al de las de citosina. Estas observaciones y los estudios de difracción de rayos X de moléculas de ADN, realizados por Franklin y Wilkins, sirvieron de base para que en 1953 Watson y Crick propusieran un modelo tridimensional del ADN. Según este modelo, el ADN está formado por dos cadenas anti paralelas de polideoxirribonucleotidos; es decir, el extremo 5' de una cadena queda frente al extremo 3' de la otra (Figura 1).

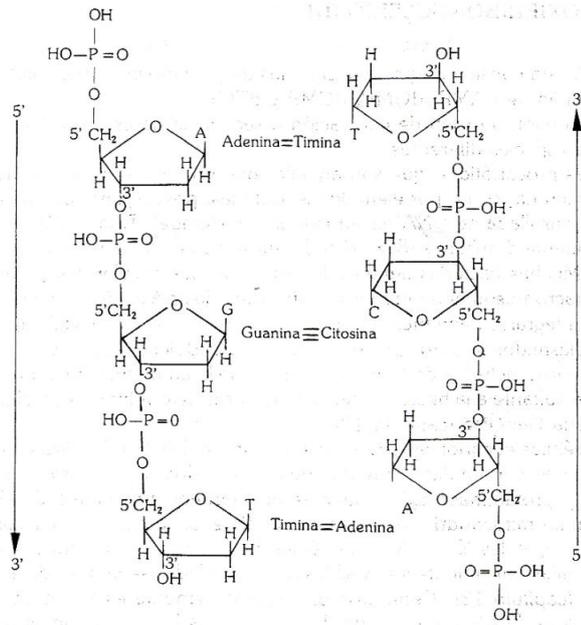
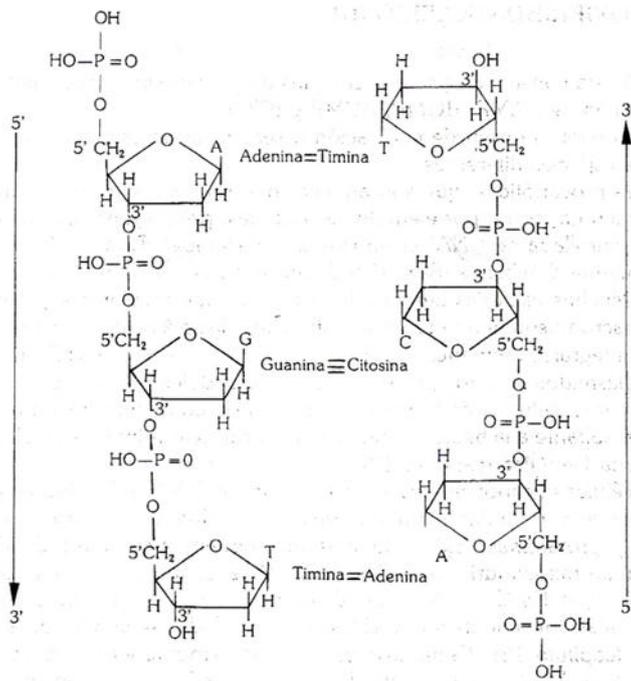


Figura 6.11 Estructura antiparalela del DNA.

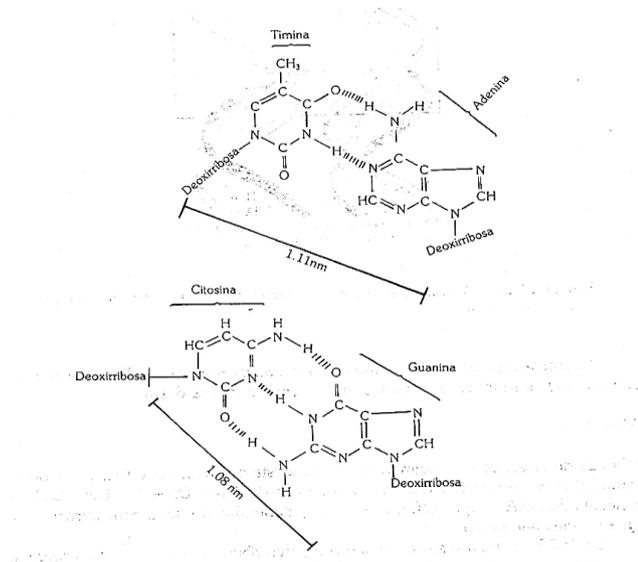


1 Estructura antiparalela del ADN

Las dos cadenas se unen por puentes de hidrógeno que se establecen de manera específica o complementaria entre las bases de las dos cadenas (figura 6.11 y 6.12). Una molécula de adenina se une por dos puentes de hidrógeno a

una de timina y una guanina se une por tres puentes de hidrógeno a una citosina (Figura 2).

Fig. 2 Apareamiento de las bases en las cadenas complementarias del ADN



Las dos cadenas, además de unirse de manera complementaria ($A = T$ y $C = G$) y anti paralela (5' frente a 3'), giran a la derecha formando una hélice o espiral, en la cual cada vuelta presenta una altura de 3.4 nm y contiene 10 pares de bases; el diámetro de la hélice es de 20 nm (Figura 3).

En la parte exterior de la hélice se alternan moléculas de desoxirribosa y fosfato, mientras que las bases se proyectan perpendicularmente hacia el interior.

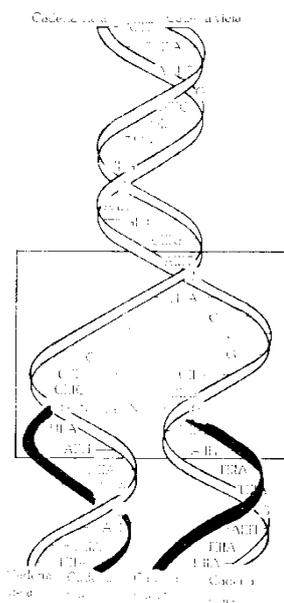


Fig. 3 La doble hélice y la síntesis de dos moléculas idénticas a partir de una replicación o duplicación.

La información genética se localiza en esta molécula, la cual debe duplicarse (replicación) fielmente en cada ciclo celular, de manera que cada célula hija reciba una copia.

Durante la replicación, las cadenas se separan y cada una sirve de molde para que se sintetice la cadena complementaria (figura

C) Síntesis de proteínas o proceso de expresión génica

Visión general del proceso de expresión génica

La secuencia de nucleótidos de determinados fragmentos del ADN contiene información para la fabricación de proteínas, que son los principales elementos estructurales y funcionales de las células. De hecho, la secuencia de nucleótidos determina el tipo de aminoácidos y el orden en que se añaden en el proceso de

Síntesis de proteínas, y esa información está contenida de un modo codificado en la secuencia de bases del ADN. El proceso por el que dicha información es descodificada y “traducida” para dar lugar a la síntesis de proteínas específicas se conoce como expresión **génica**. Este proceso comprende varios pasos de descodificación, que en líneas generales son la transcripción y la traducción. En lenguaje coloquial, transcribir significa pasar algún tipo de información de un medio a otro. Por ejemplo, se transcribe una conversación al ponerla por escrito. El primer paso en la lectura de la información contenida en la secuencia de nucleótidos consiste en la síntesis de una cadena de ARN a partir de un segmento de ADN. Este proceso de copia de una secuencia “molde” de ADN es un ADN se denomina **transcripción**. El ARN mantiene la información que estaba contenida en el ADN precisamente porque lleva la misma secuencia de nucleótidos (con la excepción de las

timinas, que son sustituidas por uracilos). Esta cadena de ARN puede intervenir directamente en algún proceso celular, pero lo más habitual es que transmita la información al siguiente elemento de la cadena de descodificación, y por eso se llama **ARN mensajero** (abreviado como **ARNm**).

El ARNm es, por tanto, la molécula que va a llevar la información contenida en un segmento concreto de ADN (es decir, un **gen**) hasta la maquinaria de fabricación de proteínas. Como esta maquinaria está en el citoplasma, el ARNm debe salir del núcleo celular a través de los poros nucleares y llegar a los ribosomas. Allí, mediante un proceso denominado **traducción**, la información genética contenida originalmente en la secuencia de nucleótidos del ADN será finalmente traducida en una serie de instrucciones.

2.2.3 Procesos Básicos del Aprendizaje

El Ministerio de Educación, en el Manual para Docentes (2002:71- 73), explica estos conceptos de la siguiente manera:

El aprendizaje es el proceso de construcción de representaciones personales significativas y con sentido de un objeto o situación de la realidad. Este es un proceso interno de construcción personal del estudiante en interacción con su medio sociocultural y natural.

Son tres los procesos básicos relacionados con el aprendizaje significativo que ayudarán a planificar y desarrollar actividades de aprendizaje con los estudiantes:

2.2.3.1 Recuperación de los Saberes Previos

Los estudiantes vienen al aula trayendo consigo un conjunto de experiencias, ideas, conceptos, códigos y valoraciones propias. Ellos tienen conocimientos previos que deben ser aprovechados para el logro de nuevos

saberes. Los saberes previos son un buen punto de partida para el aprendizaje de los estudiantes, porque les permite establecer relaciones entre aquello que conocen y lo nuevo por aprender, originándose un “enganche” (al decir de Ausubel) que consolida y afianza el nuevo saber.

Para Recuperar los saberes Previos de los Estudiantes: en principio, se debe definir claramente los contenidos del nuevo aprendizaje, considerando su importancia y significación para los estudiantes. Es necesario indagar, por diversos medios, aquello que los estudiantes saben sobre el tema; por ejemplo; poniéndoles en situación de responder preguntas abiertas tales como: ¿qué puedes decir de...?, ¿qué piensan sobre...?. Estas preguntas tienen la ventaja de propiciar un clima de confianza en el cual los estudiantes no sienten que son examinados y por consiguiente no existen respuestas verdaderas o falsas.

Propiciando situaciones para ejercitar habilidades y asumir actitudes; así, si pretendemos que los estudiantes aprendan a hacer un caleidoscopio, no empezaremos preguntando por las partes del caleidoscopio. Una forma interesante de recuperar saberes previos sería pedirles que describan o dibujen uno tal y como saben hacerlo (si no lo saben, ese también es un interesante punto de partida), de esta manera ellos pondrán en juego sus habilidades, conceptos y actitudes. El docente podrá conocer cuán validos son esos saberes y utilizar dicha información para prever acciones necesarias que lleven a los estudiantes a elaborar y consolidar el nuevo aprendizaje.

Es importante señalar que si bien es cierto la actividad de aprendizaje significativo se inicia recogiendo los saberes previos, estos pueden retomarse cuantas veces sea necesario a lo largo del proceso de consolidación del aprendizaje.

2.2.3.2 Elaboración del Nuevo saber

Se Puede Afirmar que los Estudiantes Construyen Significados:

cuando el contenido por aprender es potencialmente significativo, es decir, tiene lógica, sentido, precisión y coherencia, en sí mismo y para quien aprende. Son capaces de establecer relaciones sustantivas y no arbitrarias entre lo que se aprende y lo que ya se conoce. Estas relaciones varían según las exigencias previas de cada uno, de allí la importancia de que el docente conozca y tome en cuenta la realidad que los estudiantes traen al aula.

Aprender algo nuevo es el resultado de un proceso activo orientado a elaborar una representación mental del nuevo aprendizaje (habilidad, concepto, actitud) a partir de su enganche con el conocimiento previo, que le da un significado mayor.

La Mente de los Estudiantes Cuando Elaboran un Nuevo Saber: cada estudiante vive el proceso de aprender de manera muy particular, según sus experiencias previas, sus necesidades, intereses y expectativas. Cuando el proceso está bien orientado, al comienzo se origina un conflicto en la mente del estudiante, que se expresa en forma de dudas, inquietudes e interrogantes. Luego, como resultado de relacionar lo conocido (por ejemplo, lo que sabían del caleidoscopio) con lo nuevo por construir (elaborar un caleidoscopio), organizar las ideas, conseguir los materiales, elaborar un esquema o plano, establecer los pasos para armar el objeto, etc., los esquemas mentales anteriores se acomodan, se modifican y se enriquecen.

Para estimular la elaboración de nuevos aprendizajes, los docentes contribuyen efectivamente a este proceso:

Al Propiciar Situaciones que Activen Procesos Internos y Externos; por ejemplo, que los estudiantes puedan observar, relacionar, comparar, plantear hipótesis, hacer deducciones, etc., ejercitando una serie de habilidades que implican el desarrollo potencial de las propias habilidades: como saber preguntar, plantear situaciones problemáticas, realizar acciones interesantes. Es necesario ayudar al estudiante a construir relaciones relevantes entre lo que él ya conoce y el nuevo saber que se pretende construir.

Al Generar Situaciones Estimulantes para Aprender, creando un clima afectivo favorable, asumiendo actitudes democráticas, prestando atención a la manera como un estudiante llega a una respuesta y no tanto a la exactitud de la misma, evitando observaciones negativas, etc.

Al Tomar Decisiones Acertadas para mejorar el proceso de aprendizaje, revisando lo ocurrido en la práctica.

2.2.3.3 Incorporación del Aprendizaje a la Vida

Un aprendizaje ha sido incorporado a la vida cuando el aprendiz es capaz de poner en práctica lo aprendido en diferentes circunstancias. No basta que el estudiante repita de memoria un nuevo saber, ya sea un concepto, actitud o habilidad, pues es necesario que muestre evidencias de un cambio en su conducta y en su entorno. En este sentido, es importante que el docente programe actividades que le permitan observar al estudiante haciendo uso del conocimiento construido.

Retomando el ejemplo del caleidoscopio, ¿cuál de las siguientes alternativas evidenciaría claramente un desempeño efectivo en situaciones de la vida?:

a) Menciona las partes del caleidoscopio

b) Elabora un caleidoscopio y demuestra su utilidad

c) Menciona cuantos modelos o tipos de caleidoscopio conoce

d) Dibuja un modelo de caleidoscopio en su cuaderno

Al programar actividades en las que se pueda evidenciar la incorporación de un nuevo aprendizaje a la vida, es necesario tener en cuenta principalmente:

- Que el estudiante pueda hacer uso de los saberes adquiridos en situaciones reales y no ficticias (no es lo mismo pedirle que escriba un modelo de carta en su cuaderno a que escriba y envíe una carta a un amigo o familiar).
- Que la incorporación de habilidades o actitudes a la vida requiere de mayor ejercitación y tiempo que la adquisición de conceptos (por ejemplo, lograr la habilidad de **expresarse con claridad** les tomará más tiempo que aprender **las partes de las plantas**).
- Que cada aprendizaje incorporado se constituya a la vez en un nuevo saber que sirve como punto de partida para nuevos aprendizajes.

2.2.4 Estrategias de Enseñanza

El Ministerio de Educación, en el Manual para Docentes (2002:86- 89), explica estos conceptos de la siguiente manera:

La Enseñanza es una función de los docentes que consiste principalmente en crear un clima de confianza y motivación para el aprendizaje y en proveer los medios necesarios para que los estudiantes desplieguen sus potencialidades. La enseñanza se concreta en el conjunto de ayudas que el profesor ofrece a los estudiantes en el proceso personal de construcción de sus aprendizajes. En

esta perspectiva el docente actúa como un mediador afectivo y cognitivo del proceso de aprendizaje.

Las funciones de mediación se ponen de manifiesto cuando el docente, guiado por su intencionalidad, cultura y sentimientos, organiza situaciones de aprendizaje y les imprime significado; es decir, las ubica en el contexto del adolescente y las hace trascender hacia el futuro y hacia el contexto de la vida, incluso hace perceptibles aquellas situaciones estimulantes que en un momento dado pueden haber pasado inadvertidas para los estudiantes.

El ejercicio de la mediación afectivo cognitiva exige del docente una mayor capacidad profesional y desarrollo personal. Debe conocer muy bien a los estudiantes, estar muy atento a las situaciones que se susciten para usarlas desde el punto de vista pedagógico y saber compatibilizar sus propuestas de trabajo con las de ellos, principalmente en relación con un determinado conocimiento.

Las Estrategias de Enseñanza: Es necesario que los docentes analicen el conjunto de estrategias que utilizan para enseñar a pensar a los estudiantes y sean capaces de poner en práctica lo que aprendieron. En ese sentido, partiendo del análisis de la práctica pedagógica, se hace necesario el uso de estrategias de enseñanza destinadas a lograr que los estudiantes aprendan a través de diferentes actividades y desarrollen capacidades para aprender a aprender.

Según las capacidades que esperamos desarrollar con los estudiantes, los docentes debemos seleccionar y aplicar estrategias apropiadas. A continuación incluimos algunos ejemplos que pueden servir de orientación en el trabajo

docente. Estos se seleccionan de acuerdo con las capacidades que se pretenden desarrollar:

- **La capacidad de Observar**, ayuda a adquirir mayor conciencia de las características que tienen los objetos percibidos. Se puede desarrollar utilizando la siguiente estrategia: presentar una situación problemática (la ebullición del agua). Utilizar todos los sentidos para recoger la información (identificar las características que presentan las muestras de agua). Contrastar la información con sus compañeros de grupo. Resumir los datos obtenidos hasta el momento. Dibujar los procesos que observó, desde el inicio hasta el final.
- **La Capacidad de Ordenar la Información**, consiste en disponer ideas, situaciones y objetos, según criterios establecidos. Por ejemplo, reflexionar sobre ¿qué sucedería si nos bañamos con nieve en la cordillera, o asistimos a la universidad sin arreglarnos, tal como nos levantamos?. Leer una hoja instructiva para preparar una receta de comida. Fijar el orden de los ingredientes en relación con el orden de preparación. Analizar y reflexionar sobre los motivos que tienen para ordenar de esa forma una receta. Escribir la secuencia de actividades que realiza durante una sesión de aprendizaje. Analizar y sugerir otro orden.
- **La Capacidad de Comparar**, requiere de la capacidad de observar y reconocer las semejanzas y diferencias entre dos o más ideas, situaciones y objetos. Puede ser desarrollada a través de la siguiente estrategia:
 - Reconocer cuando dos situaciones se parecen y cuando son diferentes.
 - Distinguir situaciones similares que incluyan una situación diferente.
 - Escribir las diferencias y semejanzas de estas situaciones.

- Establecer analogías.
- Reflexionar sobre lo que sucede cuando ejercemos nuestra capacidad de comparar.
- **La Capacidad de Recordar**, consiste en traer al presente la información del pasado que puede ser importante o necesaria para este momento. Facilita considerablemente la habilidad de pensar con rapidez y eficiencia. Por ejemplo, indicar qué almorzaron hace dos días. Cerrar los ojos, dialogar con su compañero sobre la ropa que se pusieron el último domingo. Escribir en una ficha el día más bonito que ha vivido, considerando las siguientes interrogantes: ¿Cuándo fue?, ¿Qué sucedió?, ¿Cómo fue?, ¿Por qué recuerdo?
- **La Capacidad de Inferir**, consiste en utilizar la información disponible para procesarla y aplicarla de una manera diferente. En este nivel los estudiantes comienzan a procesar y utilizar la información más allá de lo mecánico. Por ejemplo, Hacer predicciones a partir de un cuento inconcluso. Identificar los puntos de vista personales y de los demás. Comparar lo que piensa el profesor en relación con lo que piensa el grupo. Leer una noticia y cambiar los aspectos negativos en positivos.
- **La Capacidad de Describir y Explicar**, es la expresión sucesiva y ordenada de las partes de un todo. Es enumerar las características de un objeto, hecho o persona. Ser capaz de describir o explicar algo en forma coherente, requiere de un elevado nivel de organización y planificación. Mostrar el orden de lo que se va a explicar. Utilizar ejemplos para justificar la explicación. Formular preguntas para verificar la comprensión de lo que se explica. Dar razones o justificaciones de lo que se explica.

- **La Capacidad de Resolución de Situaciones y Problemas**, requiere el uso de todas las capacidades intelectuales de quien aprende para encontrar alternativas viables ante una situación que es necesario resolver. Por ejemplo, plantear a los estudiantes ¿Qué hacemos si nuestra aula se encuentra siempre sucia?. Analizar el problema y utilizar diferentes fuentes para obtener la información necesaria. Reflexionar si esta situación es buena o mala, porque, identificar las causas, sugerir todas las alternativas de solución posibles y las consecuencias. Ejecutar las alternativas de solución planteadas. Evaluar los resultados. El profesor debe recordar que cada estrategia tiene una secuencia de acciones que las seleccionamos y determinamos en relación con las capacidades serán utilizadas en diferentes acciones con mayor precisión y en menor tiempo. En general las competencias que desarrollan los estudiantes son las siguientes:

- Se comunica eficientemente en situaciones diversas y con diferentes interlocutores utilizando adecuadamente el código lingüístico, así como las estrategias apropiadas a su propósito y los recursos no verbales que favorecen la comunicación; asume una actitud reflexiva y crítica sobre el contenido de los mensajes, incluyendo los provenientes de los medios de comunicación masiva; y muestra interés por el uso creativo de la lengua, actitud dialógica y tolerancia frente a las diferencias culturales de su contexto.

- Resuelve situaciones problemáticas, haciendo uso de destrezas, algoritmos, estrategias heurísticas, procesos de modelación, mostrando capacidad innovadora, interés, confianza, perseverancia y flexibilidad. Utiliza el lenguaje matemático para interpretar, argumentar y comunicar información de forma pertinente; valorándolo y demostrando orden y precisión.

- Comprende, investiga y aplica los conocimientos científicos para resolver problemas a partir de fenómenos naturales y procesos cotidianos desde la perspectiva de las teorías explicativas, del desarrollo tecnológico y de los problemas ambientales, en busca de alternativas de solución que permita tomar decisiones que contribuyan al desarrollo de la persona humana, a la transformación de la realidad y al desarrollo local y regional. Valora con actitud crítica y reflexiva los avances científicos y tecnológicos orientados al logro del desarrollo sostenible y al mejoramiento de la calidad de vida.
- Asume su identidad y ciudadanía; formula juicios críticos sobre los diferentes procesos sociales; tomando posición sobre las posibilidades y retos que los diversos contextos le brindan para construir su proyecto de vida y del país.
- Reconoce, explica, reflexiona y actúa creativamente sobre el proceso de su propio desarrollo intelectual, físico, moral, emocional y sensible asumiendo su ser como un proyecto por desarrollar y valorando los medios más adecuados, dentro de lo ético, para avanzar en su proceso de realización humana.
- Transfiere los procesos básicos de la gestión a situaciones de la vida cotidiana, utiliza aprendizajes desarrollados en otras áreas para desempeñar actividades y tareas en un contexto de trabajo, analiza críticamente alternativas para tomar decisiones, mostrando una actitud emprendedora y valorando el trabajo como medio para su desarrollo personal y social.

2.2.5 Contenidos de Aprendizaje y Componentes

La organización estructural del área, además de las competencias y capacidades, se completa con los componentes y contenidos.

2.2.5.1 Los Contenidos de Aprendizaje: se constituyen en los elementos atómicos del área curricular y sirven de plataforma para la activación de las

capacidades del área, ya que la vivencia de dichos procesos se da a través de objetos de aprendizaje representados por los contenidos a tratarse. Los contenidos, en tanto objeto de aprendizaje, designan al conjunto de saberes consensuados como formas culturales cuya asimilación y apropiación por los estudiantes se considera sustancial para su formación.

En las propuestas pedagógicas renovadas se considera que los hechos y conceptos son únicamente un tipo de contenidos, y que junto a ellos han de tenerse en cuenta otros tipos, tales como los procedimientos y actitudes.

La distinción de estos tres tipos de contenidos tiene una importante implicación pedagógica, en tanto las estrategias didácticas y las actividades de aprendizaje, mediante las cuales se enseñan y aprenden, presentan algunas diferencias entre sí; al igual como sucede con los procedimientos y situaciones de evaluación que se emplean para su comprobación. Estructurar las propuestas de contenidos de aprendizaje en torno a estos tres tipos, supone una ayuda al docente para orientarlo hacia la manera de proceder más adecuada en el abordaje de los mismos con fines de enseñanza.

2.2.5.2 Los Contenidos Conceptuales: se refieren a hechos, acontecimientos, situaciones y fenómenos concretos que debemos conocer, porque asociados con otros, nos permiten comprender las contingencias y circunstancias propias de la evolución del conocimiento y de la vida cotidiana; son el “**qué aprender**”.

2.2.5.3 Los Contenidos Procedimentales: están caracterizados por el conjunto de acciones ordenadas y dirigidas a la consecución de un fin o propósito. Estas acciones pueden ser diferentes entre sí, según se trate de procedimientos vinculados a:

- Acciones que contemplan componentes cognitivos o motrices.
- El número y complejidad de acciones que intervienen, y
- El grado de predeterminación de la secuencia de acciones que intervienen, es decir según se ubiquen en un conjunto algorítmico (como cuando hallamos la raíz cuadrada de un número dado) o heurístico (como cuando resolvemos un problema).

Lo que se pretende con los contenidos procedimentales es que el estudiante aprenda a llevar a cabo las acciones requeridas para conseguir una meta propuesta, son el **“cómo aprender”**.

2.2.5.4 Las Actitudes: se constituyen en aquellos conjuntos de objetos de aprendizaje que intentan activar y movilizar las estructuras socio afectivas de los estudiantes. Están conformados por:

- Valores, principios o ideas éticas que permiten a las personas elaborar juicios sobre la conducta humana y su sentido.
- Normas, patrones o reglas de comportamiento a seguir en determinadas situaciones que obligan a todos los pertenecientes a un grupo social, están el **“saber ser o sentir”**.

2.2.5.5 Los Componentes: son de naturaleza estrictamente funcional, ya que su utilidad es la de reunir contenidos de aprendizaje afines, de manera de darle una lógica estructural al interior de las áreas.

2.2.6 Lineamientos de Evaluación

2.2.6.1 La Evaluación Como Proceso Curricular, comprende no solo los aprendizajes de los alumnos sino también la intervención del docente y su metodología, los procesos educativos, los recursos utilizados, la planificación de las actividades, el uso de los materiales y todas las variables que influyen en

la acción educativa. En el sistema educativo, la evaluación puede realizarse en cada uno de los elementos que lo conforman (docentes, alumnos, diseño curricular, proyectos, ambiente físico, gestión administrativa), así como los procesos e interacciones que se establecen entre ellos.

2.2.6.2 El Sistema de Evaluación de los Aprendizajes se ubica dentro de una evaluación por criterios que implica el empleo de procedimientos que trasciendan los procesos clásicos de evaluación como las pruebas objetivas con finalidad de calificar. El uso de la observación sistemática, portafolio, ensayos, trabajos de ejecución y otros, es tan característico en la evaluación cualitativa como lo es el de las pruebas en la evaluación cuantitativa.

El sistema de evaluación de los aprendizajes tienen por finalidad contribuir a la mejora de la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje, por tanto debe darse antes, durante y después de estos procesos permitiendo la regulación de las interrelaciones, detectar las dificultades que se van presentando, averiguar las causas y actuar oportunamente sin esperar que el proceso concluya; por tanto es de naturaleza formativa. La evaluación se traduce a través de los indicadores teniendo en cuenta los criterios de cada área curricular, que funcionan como parámetros de referencia para determinar los progresos y dificultades de los educandos. Dichos criterios se constituyen en la unidad de recopilación, registro, análisis y comunicación del proceso evaluativo.

2.2.6.3 Los Criterios de Evaluación son los parámetros de referencia que funcionan como base de comparación para situar e interpretar el desempeño del estudiante con respecto a su progreso de aprendizaje. El origen del criterio

de evaluación está en las capacidades que debe desarrollar el alumno en determinada área curricular.

2.2.6.4 El Desarrollo de Actitudes y Capacidades van a ser indispensables para desarrollar la competencia en determinada área curricular, de allí que van a ser válidos para todos los ciclos de educación secundaria. Se entiende que estos procesos se desarrollaran a través de la interacción del estudiante con los contenidos del área curricular respectiva.

2.2.6.5 Los Indicadores de Evaluación son muestras específicas de los procesos que esperamos observar en el alumno para determinar su ubicación o posición con respecto al criterio de evaluación y señalar si está progresando en la capacidad que representa el criterio. Estas muestras están constituidas por las realizaciones cognitivas, afectivas o motoras implicadas en determinado criterio. Los indicadores de evaluación se encontrarán en cada una de las áreas curriculares no son prescriptivos, el docente establecerá nuevos indicadores dependiendo del aprendizaje que esté desarrollando en el estudiante.

El proceso de evaluación no concluye hasta que se haya transmitido la retroinformación de la interpretación de los desempeños a sus alumnos. Esta retroinformación sirve para que el estudiante pueda detectar sus progresos y dificultades, y el docente programe nuevas situaciones de aprendizaje con el propósito de equilibrar los desempeños esperados con los productos.

2.2.6.6 Los Criterios de Desempeño expresan el cómo y el qué se espera del desempeño para que un profesional sea considerado competente en el elemento de competencia correspondiente. Los enunciados de los criterios de desempeño corresponden a la respuesta encontrada por el grupo de expertos a

la pregunta ¿cómo puede saberse si una persona es competente en el elemento de competencia?

Para juzgar si una persona tiene la competencia para el desempeño exitoso de una contribución individual, es necesario determinar las evidencias requeridas para demostrar que los criterios de desempeño han sido completamente cubiertos para todo el rango de aplicación. Las evidencias requeridas para cada competencia deben ser:

- Las evidencias que se pueden obtener en forma de producto
- Las evidencias donde es crucial observar el desempeño del trabajador
- Las evidencias de conocimiento y comprensión que, al no poder evidenciarse directamente en el desempeño, podrían obtenerse mediante cuestionarios o testimonios.

La combinación efectiva de evidencias por producto, por desempeño, por conocimiento y comprensión deben sustentar enfoques de evaluación flexibles que permitan asegurar que la persona tiene la capacidad para desempeñar la contribución individual descrita en el elemento de competencia. Los criterios de desempeño se redactan siguiendo la estructura **Objeto + Verbo + Conducta + Condición**, donde el desempeño o el resultado esperado que se expresa con el objeto y el verbo, deben poder evaluarse con base en lo enunciado en la condición.

2.2.7 Teorías Pedagógicas

2.2.7.1 Epistemología Genética de PIAGET

Piaget (1972), sostiene que los sujetos por el hecho de ser organismos biológicos activos están en una permanente interacción con él medio, lo cual

les permite lograr un conocimiento de los objetos externos, del sujeto y de las relaciones entre él y el objeto.

El sujeto hereda capacidades específicas genéticamente y no son independientes muy por el contrario tienen influencia recíproca con el medio, determinando las cuatro etapas sucesivas del desarrollo. Piaget dice que para conocer los objetos, el sujeto debe actuar sobre ellos y luego transformarlos; tiene que desplazar, conectar, combinar, separar y juntar de nuevo. Desde las más elementales acciones sensomotoras (empujar y hablar), hasta las operaciones intelectuales más sofisticadas que son acciones ejecutadas mentalmente (unir cosas, poner en orden), el conocimiento constantemente está ligado a la acción o a las separaciones, es decir, las transformaciones. Los mecanismos principales de la vida y del conocimiento en los sujetos son:

La organización que es la capacidad de transformar y combinar elementos sensoriales discretos en estructuras.

La adaptación de un organismo a su medio ambiente requiere asimilación y acomodación.

La asimilación es la integración de elementos externos a las estructuras de un organismo que está evolucionando.

La acomodación es el aspecto visible de un proceso operativo e indica las modificaciones que ocurre en todo el conjunto de un individuo como resultado de la influencia del medio ambiente.

El alumno entiende las unidades o sentido numérico de cuatro y tres (Asimilación); pero tiene que hacer una acomodación al enfrentarse al problema ¿Cuánto me queda si resto tres de cuatro?

Los procesos de organización, Asimilación y acomodación son efectivos operativamente durante toda la vida y cambian con cada etapa sucesiva del desarrollo.

Para Piaget los resultados en un proceso cognitivo son el producto de la forma cómo se experimentaron los elementos del medio ambiente, de las variables funcionales de asimilación y acomodación y de las estructuras cognitivas del individuo que se organizan y reorganizan desde el nacimiento hasta la edad madura y constituyen la base para las etapas diferentes del desarrollo del individuo y su correspondiente inteligencia.

Según Piaget (1972) el aprendizaje está ligado íntimamente al desarrollo del pensamiento y distingue cuatro estudios; el sensorio motor, el pre-operacional, el operacional concreto y el operacional formal. Reconoce que el sujeto por su curiosidad, explora, descubre y aprende personalmente y aprender significa descubrir, es decir, el estudiante construye sus propios esquemas mentales y no debe repetir lo que el maestro trata de enseñar. Por lo tanto, en el proceso de aprendizaje el alumno constituye el único sujeto activo que construye individualmente sus aprendizajes, y en la que el profesor es un simple facilitador.

2.2.7.2 La Psicología Culturalista de VIGOTSKY

Vigotsky (1981), con la psicología social culturalista señala que la actividad mental es el resultado de la cultura y las relaciones sociales le brindan al alumno para su adecuada relación con los demás. El aprendizaje es un proceso social por sus contenidos y por la forma como se genera: por sus contenidos, por lo que el educando adquiere es el producto de la cultura, del saber acumulado de la humanidad. Por la forma como el estudiante se apropia

del conocimiento en la interacción permanente con los otros seres humanos en el entorno universitario con sus profesores y compañeros,

La interacción y la dimensión social son las actividades fundamentales de toda educación. Vigotsky distingue "la inteligencia práctica" o sea la capacidad de hacer, las destrezas manuales de "la inteligencia reflexiva" o sea la capacidad de construir representaciones y generalizaciones. El desarrollo de la inteligencia constituye un proceso cultural y social que es resultado de la educación.

Vigotsky denomina "zona de desarrollo próximo" ZDP, a la distancia que hay entre el nivel real de desarrollo del sujeto, determinado por su capacidad de resolver un problema en forma autónoma, independiente y el nivel de desarrollo potencial determinado por la resolución de un nuevo problema bajo la guía del profesor u otro compañero más capaz. El profesor puede guiar; pero no sustituir la actividad mental que el alumno pone de sí mismo. El aprendizaje es una construcción del conocimiento en el que intervienen activamente tanto el maestro como el alumno.

2.2.7.3 El Aprendizaje Significativo de AUSUBEL

Ausubel (1983), con su aprendizaje significativo, indica que la esencia de aprendizaje reside en que las ideas que se expresan de manera simbólica son relacionadas de manera no arbitraria con lo que el alumno ya sabe o conoce. Afirma que cuanto más activo sea el proceso, más significativos y útiles serán los conceptos asimilados.

Ausubel, dice que cuando en las clases se emplean con frecuencia materiales destinados a presentar información y los alumnos relacionan la nueva información con lo que ya saben, se está dando aprendizaje por

recepción significativa. Es decir, el aprendizaje significativo es un proceso de construcción de conocimientos (conceptual, procedimental y actitudinal) que se da en el sujeto en interacción con el medio.

2.2.7.4 Aprendizaje por Descubrimiento de BRUNER

Este psicólogo norteamericano también se dedicó a estudios del desarrollo intelectual de los niños, surgiendo de este interés, además, su teoría del aprendizaje. Postula que el aprendizaje supone el procesamiento activo de la información y que cada persona lo realiza a su manera. El individuo para Bruner, atiende selectivamente a la información y la procesa y organiza de forma particular.

Se puede sintetizar de la siguiente forma:

- El desarrollo se caracteriza por una creciente independencia de la reacción respecto de la naturaleza del estímulo.
- El crecimiento se basa en la internalización de estímulos que se conservan en un sistema de almacenamiento que corresponde al ambiente. Es decir, el niño comienza a reaccionar frente a los estímulos que ha almacenado, de manera que no solo reacciona frente a los estímulos del medio, sino que es capaz de producirlos en cierta medida.
- El desarrollo intelectual consiste en una capacidad creciente de comunicarse con un mismo o con los demás, ya sea por medio de palabras o símbolos.
- El desarrollo intelectual se basa en una interacción sistemática y contingente entre un maestro y un alumno.
- El lenguaje facilita enormemente el aprendizaje, en tanto medio de interacción social y herramienta para poner en orden el ambiente.

- El desarrollo intelectual se caracteriza por una capacidad cada vez mayor para resolver simultáneamente varias alternativas, para atender a varias secuencias en el mismo momento y para organizar el tiempo y la atención de manera apropiada para esas exigencias múltiples.
- Para Bruner(1966), más relevantes que la información obtenida, son las estructuras que se forman a través del proceso de aprendizaje. Bruner define el aprendizaje como el proceso de “reordenar o transformar los datos de modo que permitan ir más allá de ellos, hacia una comprensión o insight nuevos”. A esto es lo que el autor ha llamado aprendizaje por descubrimiento.
- Todo el conocimiento real es aprendido por uno mismo
- El significado es producto exclusivo del descubrimiento creativo y no verbal.
- El conocimiento verbal es la clave de la transferencia
- El método de descubrimiento es el principal para transmitir el contenido
- La capacidad para resolver problemas es la principal de la educación.
- El entrenamiento en la heurística del descubrimiento es más importante que la enseñanza que la materia de estudio.
- Cada niño es un pensador creativo y crítico.
- La enseñanza expositiva es autoritaria
- El descubrimiento organiza de manera eficaz lo aprendido, para emplearlo ulteriormente.
- El descubrimiento es el generador único de motivación y confianza en sí mismo.
- El descubrimiento es una fuente primaria de motivación intrínseca.
- El descubrimiento asegura la conservación del recuerdo.

Basado en estos principios, Bruner propone una teoría de la instrucción que considera cuatro aspectos fundamentales: la motivación para aprender, la estructura del conocimiento que se va aprender, la secuencia de presentación y el esfuerzo de aprendizaje (Bruner, 1966)

La teoría propuesta por Bruner es una teoría prescriptiva o normativa, a diferencia de las teorías del aprendizaje o del desarrollo, las cuales pueden ser llamadas descriptivas, ya que describen lo que ocurre cuando los sujetos aprenden y crecen. Una teoría prescriptiva de la instrucción, en cambio establece los medios ideales para que ese aprendizaje o crecimiento se produzca de manera posible.

2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Nucleótidos.-** Es una base nitrogenada, una pentosa y 1, 2 o 3 grupos fosfatos (básicamente un nucleósido fosforilado).
- **Nucleósido.-** Una base nitrogenada ligada a una pentosa.
- **Ribosoma.-** el ribosoma es una partícula compleja formada por subunidades de naturaleza ribonucleoproteica. En eucariotas, el ribosoma consta de una subunidad pequeña (coeficiente de sedimentación 40S) formada por un ARN y unas 30 proteínas y otra subunidad grande (60S) formada por 3 ARN y unas 50 proteínas.
- **Gen o gene.-** en términos moleculares es un segmento de ADN que contiene la información de un solo polipéptido o molécula de ARN, incluidas las regiones transcritas pero no las regiones no codificantes.
- **Proteínas.-** las proteínas son las macromoléculas que llevan a cabo virtualmente todas las actividades de la célula; son las herramientas moleculares y las maquinarias que hacen que se sucedan las cosas.

- **Unidades estructurales de las proteínas.-** Las proteínas son polímeros formados por monómeros aminoácidos. Cada proteína contiene una secuencia única de aminoácidos que le confieren a la molécula sus propiedades únicas.
- **Codón.-** Son tres nucleótidos bases colocadas en un orden particular que corresponden a un aminoácido.
- **Estrategia de Enseñanza:** Consiste en el trazado de un plan que permite aproximarse a las metas propuestas, en un modo general de encarar la enseñanza. La estrategia de enseñanza parece aludir más a la planificación de la enseñanza y el aprendizaje sobre la base de principios, y conceder más importancia al juicio del profesor. Implica el desarrollo y puesta en práctica de una línea de conducta.
- **Técnicas de Enseñanza:** Son maneras de organizar una determinada secuencia de aprendizaje. Por ejemplo: técnicas grupales, guías de estudio, exposición, demostración. Las técnicas que utiliza el docente para enseñar, son su instrumental. La idea de técnica alude a dispositivos, a pasos a desarrollar de un modo previsible y constante.
- **Actividades:** Las estrategias y las técnicas de enseñanza articulan las actividades que el docente propone a los estudiantes, quienes las desarrollarán en forma individual o grupal. Las actividades representan la unidad central de organización de la enseñanza que delimita segmentos temporales en el desarrollo del módulo, de la unidad didáctica o de la clase. Por ejemplo: actividades iniciales, actividades de desarrollo, actividades finales.

- **Tarea:** Un concepto más específico que el de actividad es el de tarea, que da cuenta de la diversidad del trabajo en clase y del tipo de procesos cognitivos que un mismo formato de actividad puede implicar. Se trata de estructuras y situaciones que definen el modo en el cual el trabajo de los alumnos es organizado en clase, y dirigen el pensamiento y la acción. Aplicar un algoritmo, elegir un procedimiento para resolver un problema, identificar o reproducir información, constituyen tareas que implican demandas diferentes de procesamiento de información por parte del alumno y niveles de comprensión del contenido también distintos.
- **Componentes de una Tarea:** Toda tarea está conformada por tres componentes; una meta o un estado a lograr; un conjunto de recursos y de condiciones para alcanzar el objetivo; las operaciones (pensamientos y acciones) implicadas en la organización y la utilización de los recursos para alcanzar la meta.
- **Materiales Curriculares:** Constituyen verdaderos instrumentos de mediación, que sostienen la tarea y contribuyen a estructurar el pensamiento del alumno. Si bien la mayor parte de los materiales se presenta en forma escrita, existen diversas maneras de representar un mismo objeto: ilustraciones, fotografías, dibujos, textos descriptivos o informativos, cuadros, tablas, esquemas; estas herramientas desempeñan un papel decisivo en la actividad cognitiva de los alumnos.
- **Motivación:** Es el interés que tienen las personas por las actividades que le conducen hacia el logro de metas u objetivos. Despierta, estimula y direcciona voluntariamente los comportamientos de las personas hacia

el logro de objetivos. Tiene un propósito, orienta a la acción y estimula la persistencia para alcanzar sus propósitos.

- **Módulo de Aprendizaje:** Es una forma de programación en la que se propone una secuencia de contenidos que permiten un desarrollo más analítico y diferenciado. Un tema específico que necesita aprender, reforzar o profundizar los estudiantes, por ejemplo, puede dar origen a un módulo, que puede comprender varios aspectos y varias perspectivas de análisis de ese mismo tema, sin la necesidad de integrar o relacionarlo con otros contenidos o áreas.
- **Sesión de Aprendizaje:** Es una forma básica de organización del proceso de aprendizaje donde interactúa el educando y el educador; las competencias, capacidades, actitudes, estrategias, medios y materiales; como también la evaluación.
- **Aprendizaje:** Es todo cambio en el comportamiento de los individuos, cambio relativamente estable o permanente, siendo este el resultado de la práctica o experiencia personal del sujeto. El aprendizaje desde el punto de vista “eclectico” de Robert Gagné es el resultado de los cambios ocurridos en el aprendiz como consecuencia de la acción de los eventos externos sobre los eventos internos.
- **Aprendizaje Significativo:** Es un proceso de construcción de conocimientos (conceptual, procedimental y actitudinal) que se da en el sujeto en interacción con el medio. El aprendizaje entendido como construcción de conocimientos es el resultado de la realización de actividades auténticas, es decir, útiles y culturalmente propia.

- **Rendimiento Académico:** Es la expresión de capacidades de un estudiante reflejado en el resultado (notas) que se obtiene del aprendizaje en un periodo determinado.
- **Conflicto Cognitivo:** Desequilibrio de las estructuras mentales. Se produce cuando el estudiante se enfrenta a problemas que no puede comprender o explicar con sus saberes previos, asume tareas que requiere de nuevos saberes. Genera la necesidad de aprender nuevos conocimientos, nuevos procedimientos, de solucionar problemas y genera motivación para alcanzar el logro.
- **Aprender a Aprender:** Implica enseñar a aprender (enseñar a pensar) desarrollando capacidades y destrezas. Las capacidades se pueden desarrollar por medios de contenidos escolares (arquitectura del conocimiento) o programas libres de contenido. En el aprender a aprender, las actividades se orientan al desarrollo de capacidades. Aprender a aprender implica el uso adecuado de estrategias cognitivas y de modelos conceptuales. Y ello supone enseñar a aprender, aunque para ello sea necesario de nuevo aprender a enseñar.
- **Construcción del Conocimiento:** Proceso individual e interno mediante el cual el alumno va adquiriendo y asimilando los contenidos escolares al mismo tiempo que da significado a los mismos.
- **Retroalimentación:** En el ámbito educativo debe entenderse como el momento o espacio por el cual el docente refuerza, analiza, cuestiona u opina sobre las respuestas emitidas por el alumno. La retroalimentación que el docente brinda al alumno le ayudará a saber hacia dónde dirigirse

y cuánto esforzarse para lograr sus metas, probando diferentes estrategias si es necesario.

- **Competencias:** conjunto de capacidades para la acción o interacción sobre el medio, sea este natural, físico o social.
- **Capacidades:** son potencialidades inherentes a la persona y que esta puede desarrollar a lo largo de toda su vida, dando lugar a la determinación de los logros educativos. Ella se cimientan en la interrelación de procesos cognitivos, socio afectivos y motores.

Aprendizaje Significativo: Es un proceso de construcción de conocimientos (conceptual, procedimental y actitudinal) que se da en el sujeto en interacción con el medio.

Conocimientos Previos: Conocimiento que tiene el alumno y que es necesario activar por estar relacionados con los nuevos contenidos de aprendizaje que se quiere enseñar

Evaluación: Es una herramienta inherente al proceso pedagógico, mediante el cual se observa, recoge, describe, analiza y explica, información significativa respecto de las posibilidades, necesidades y logros de aprendizajes de los estudiantes, con la finalidad de reflexionar, emitir juicios de valor y tomar decisiones pertinentes y oportunas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Estadística Descriptiva: Manuel Córdova Zamora (2003: pag 1). Se denomina estadística descriptiva, al conjunto de métodos estadísticos que se relacionan con el resumen y descripción de los datos, como tablas, gráficas, y el análisis mediante cálculos.

Estadística Inferencial: Manuel Córdova Zamora (2003: pag 1). Se denomina

inferencia estadística al conjunto de métodos con los que se hacen la generalización o la inferencia sobre una población utilizando una muestra. La inferencia puede tener conclusiones que no pueden ser ciertas en forma absoluta, por lo que es necesario que estas sean dadas con una confiabilidad que es la probabilidad.

Estas dos partes de la estadística no son mutuamente excluyentes, ya que para utilizar los métodos de la inferencia estadística, se requiere conocer los métodos de la estadística descriptiva.

2.4 BASES EPISTÉMICOS

Los supuestos que fundamentan y orientan nuestra investigación se sustentan en el enfoque cuantitativo, paradigma que está directamente relacionado con nuestra investigación, ya que se utilizó la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. Como se pudo observar, este enfoque utiliza la lógica o razonamiento deductivo, que comienza con la teoría y de esta se derivarán expresiones lógicas denominadas hipótesis que el investigador sometió a prueba.

Asimismo, la amplitud de criterios en las formas de investigar produjo diferentes métodos, en nuestro caso utilizó un aplicativo de extensión de YouTube, del internet para el aprendizaje de la síntesis de proteínas, esto significa que se aplicará la deducción en la elaboración de las hipótesis y la inducción en los hallazgos.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Nivel de Investigación

Tomando como referencia a Roberto Hernández Sampieri en su texto Metodología de la Investigación (2006: 108) y que han sido adaptadas al campo de las ciencias sociales; nuestro trabajo de investigación corresponde al tipo de investigación aplicada y al nivel de investigación experimental.

Aplicada porque con el desarrollo de la misma se pretende resolver parte de la problemática del aprendizaje de la Síntesis de Proteínas; y experimental debido a que se manipuló la variable independiente Aplicativo y se midió la variable dependiente aprendizaje de la Síntesis de proteínas.

3.2. Diseño de Investigación

Tomando como referencia la clasificación de los diseños experimentales de Hugo Sánchez Carlessi (1999: 93 - 94), el diseño que se utilizó en nuestra investigación es el cuasi experimental con preprueba y posprueba, y los grupos experimental y de control.

Por lo descrito, el esquema de investigación fué:

G.C.: O₁ -- O₂

G.E.: O₃ x O₄

Dónde:

GC: Grupo de control, perteneciente al grupo 02 del primer año de la EAP de Obstetricia.

GE: Grupo experimental, perteneciente al grupo 01 del primer año de la EAP de Obstetricia.

O₁ ; O₃: Preprueba, aplicación del instrumento de medición para determinar el aprendizaje de la síntesis de proteínas en los alumnos de los grupos experimental y control.

X: aplicación del aplicativo al grupo experimental.

- : no aplicación del aplicativo al grupo control.

O₂ ; O₄: Posprueba, aplicación del instrumento de medición para determinar el aprendizaje de la Síntesis de proteínas en los alumnos de los grupos experimental y control, luego de haber desarrollado el aplicativo solo en el grupo experimental.

3.3 POBLACION Y MUESTRA

3.3.1 Población: La población para el desarrollo del presente trabajo de investigación estuvo constituida por los 86 alumnos de la EAP de Obstetricia de la UNHEVAL matriculados en el primer año 2016.

3.3.2 Muestra

Para determinar la muestra de nuestra investigación, hemos empleado el muestreo no probabilístico sin normas o circunstancial, en razón de que son los investigadores quienes han elegido de manera voluntaria a 52 alumnos de la Facultad de Obstetricia de la UNHEVAL de Huánuco.

CUADRO N° 01

**ALUMNOS DEL PRIMER AÑO DE LA FACULTAD DE OBSTETRICIA
MATRICULADOS EN LA UNHEVAL
HUANUCO - 2016**

Grupo de alumnos	NÚMERO DE ALUMNOS
GRUPO N° 01	28
GRUPO N° 02	24
TOTAL	52

FUENTE : Centro de informática de la UNHEVAL
ELABORACIÓN : Tesista.

Al respecto Sánchez Carlessi (1992, P.24), plantea: "Se dice que el muestreo es circunstancial cuando los elementos de la muestra se toman de cualquier manera, generalmente atendiendo razones de comodidad, circunstancias, etc."

La ventaja de esta muestra no probabilística es su totalidad para un determinado diseño de estudio, que requiere no tanto una representatividad de elementos de una población, sino una cuidadosa y controlada elección de sujetos con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del problema.

Roberto Hernández Sampieri (2000: 226) explica: "Las muestras no probabilísticas, también llamadas dirigidas, suponen un procedimiento de selección informal y un poco arbitrario. Aun así se utilizan en muchas investigaciones y a partir de ellas se hacen inferencias sobre la población. Está relacionado con el dicho para muestra basta un botón".

La muestra de nuestro trabajo de investigación quedó establecida de la siguiente manera:

CUADRO N° 02

**ALUMNOS DEL PRIMER AÑO DE LA FACULTAD DE OBSTETRICIA
MATRICULADOS EN LA UNHEVAL
HUANUCO - 2016**

ALUMNOS	f_i	%
Grupo de Control (X_c) : Primer Año (grupo N° 02)	24	46
Grupo experimental (X_e) : Primer Año (Grupo N° 01)	28	54
TOTAL	52	100

FUENTE : Centro de informática de la UNHEVAL.
ELABORACIÓN : Tesista.

3.3.3 Unidad de Análisis

La unidad de análisis en el presente trabajo de investigación estuvo conformada por cada uno de los alumnos de la muestra sujetos a los métodos propuesto y convencional.

3.4 Definición operativa del Instrumentos de recolección de información y datos

Para la recolección de información se usó como técnica el fichaje, mediante el acceso a base de datos, libros, papers y revistas especializadas con referencia al tema de investigación, se usaron páginas web auditadas; también, recurrirémos a la bibliografía de la biblioteca especializada de la EPG de la UNHEVAL. Como instrumento se usaron las fichas de contenido como son las fichas textuales y de paráfrasis.

3.5 Técnicas de recojo, procesamiento y presentación de datos

La recogida de datos se realizó mediante el instrumento de pruebas de desempeño -de evaluación-, las que se desarrollaron en base al marco teórico y sintetización del cuadro de Operacionalización de variables, este instrumento fue validado mediante juicio de expertos y sometido a confiabilidad mediante indicadores de calidad.

Para la validez del cuestionario se tuvo en cuenta la evidencia relacionada con el contenido y con el constructo. Para la evidencia relacionada con el contenido se tuvo en cuenta que el instrumento abarque adecuadamente los aspectos importantes del fenómeno en estudio, en este caso se plantea el fenómeno que se pretende medir y, se presenta todas las formas bajo las cuales el fenómeno puede ubicarse (Silva 2006: 64). Para la evidencia relacionada con el constructo se tuvo en cuenta que el proceso del desarrollo del instrumento esté

relacionado con la teoría existente, para eso se tuvo en cuenta el marco teórico que soporta cada variable y que estos conceptos estén relacionados. Para el procesamiento y presentación de datos se hizo uso del programa estadístico SPSS 21; para esta presentación se aplicó la estadística descriptiva donde se tuvo en cuenta la frecuencia y el porcentaje de los datos obtenidos; también se usaron gráficos de barras para un mayor entendimiento.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

A continuación presentamos los resultados sistematizados en cuadros de distribución de frecuencias, gráficos estadísticos, medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y dódima de hipótesis, los mismos que facilitarán el análisis y la interpretación correspondiente.

4.1 Matriz General de Resultados de los Grupos Experimental y Control

CUADRO N° 03
ESTUDIANTES PERTENECIENTES A LOS GRUPOS CONTROL Y EXPERIMENTAL
SEGÚN NOTAS DE LA PRE PRUEBA Y POS PRUEBA
HUÁNUCO – 2016

N°	GRUPO CONTROL								GRUPO EXPERIMENTAL							
	PRE PRUEBA (O ₁)				POS PRUEBA (O ₂)				PRE PRUEBA (O ₃)				POS PRUEBA (O ₄)			
	C	P	A	Prom.												
1	4	5	5	5	2	5	5	4	9	6	13	9	11	7	18	12
2	2	3	12	6	6	8	12	9	12	5	10	9	19	15	19	18
3	5	6	14	8	7	8	14	10	7	10	9	9	17	14	20	17
4	6	7	12	8	7	5	12	8	9	7	12	9	19	14	19	17
5	3	6	7	5	9	9	7	8	8	14	6	9	10	14	18	14
6	5	6	13	8	7	10	13	10	7	7	10	8	9	12	20	14
7	3	7	13	8	10	8	13	10	7	7	12	9	17	15	20	17
8	5	7	8	7	10	4	8	7	10	8	10	9	19	15	20	18
9	8	7	8	8	8	6	8	7	2	6	11	6	18	18	18	18
10	6	7	5	6	12	6	5	8	6	6	13	8	15	19	17	17
11	3	7	7	6	5	4	7	5	5	3	6	5	11	12	15	13
12	11	12	11	11	10	9	11	10	10	12	10	11	19	11	18	16
13	7	7	10	8	8	8	10	9	2	5	5	4	14	12	16	14
14	6	8	10	8	12	11	10	11	10	6	10	9	17	10	16	14

15	5	6	8	6	7	7	8	7	5	8	6	6	18	15	19	17
16	8	9	8	8	9	9	8	9	5	3	11	6	15	16	17	16
17	8	6	8	7	10	7	8	8	8	8	7	8	13	13	17	14
18	7	7	12	9	8	8	12	9	4	10	11	8	12	13	20	15
19	8	12	13	11	10	12	13	12	6	13	13	11	15	15	19	16
20	5	7	11	8	9	11	11	10	7	7	4	6	18	18	20	19
21	8	10	12	10	10	9	12	10	3	6	14	8	16	16	19	17
22	8	6	12	9	8	7	12	9	9	8	11	9	14	11	17	14
23	7	10	12	10	10	8	12	10	7	8	10	8	19	18	20	19
24	4	7	10	7	10	6	10	9	5	6	2	4	5	4	5	5
25									6	8	6	7	12	13	10	12
26									7	7	10	8	5	9	10	8
27									11	6	10	9	10	9	10	10
28									3	5	7	5	18	18	20	19
Promedios	6	7	10	8	9	8	10	9	7	7	9	8	14	13	17	15

FUENTE: Resultado de las Pruebas Escritas Administradas a los Grupos Experimental y Control.

CONCEPTUAL : C

PROCEDIMENTAL : P

ACTITUDINAL : A

4.2 Análisis e Interpretación de Resultados de la Pre prueba

CUADRO N° 04
ESTUDIANTES DE LOS GRUPOS CONTROL Y EXPERIMENTAL
SEGÚN NOTAS DE LA PRE PRUEBA EN EL ASPECTO CONCEPTUAL
HUÁNUCO – 2016

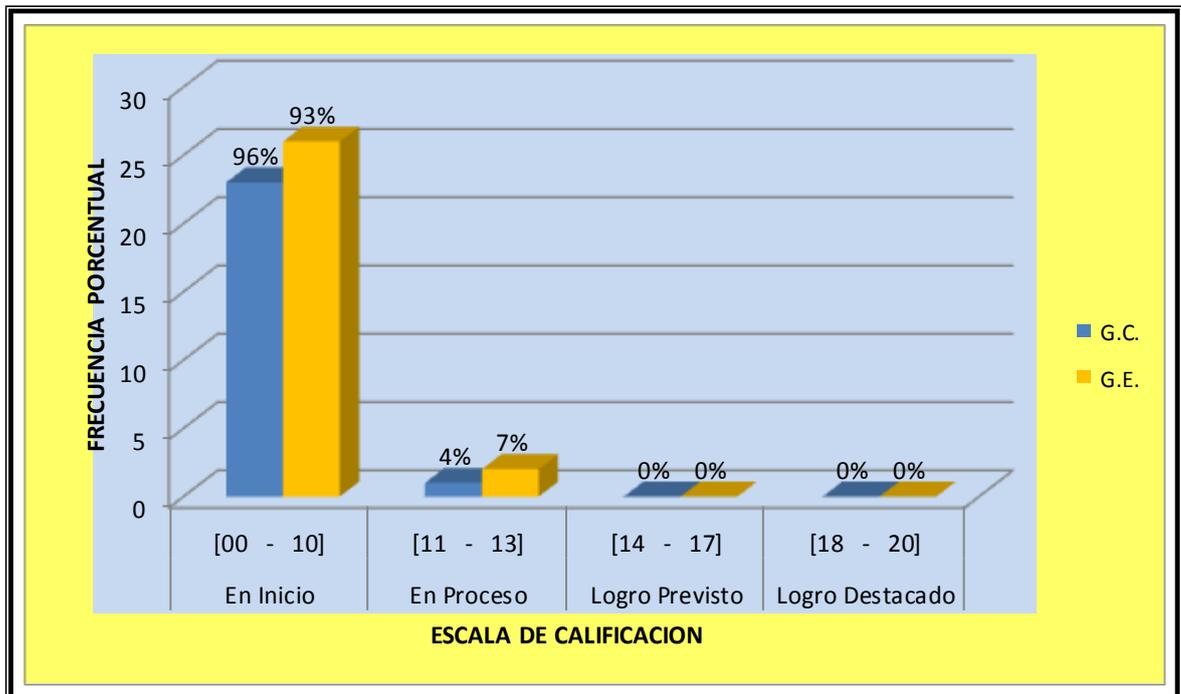
ESCALA DE CALIFICACIÓN		ASPECTO CONCEPTUAL					
		G.C.			G.E.		
Literal	Numérica	f _i	h _i	%	f _i	h _i	%
En Inicio	[00 - 10]	23	0.96	96	26	0.93	93
En Proceso	[11 - 13]	1	0.04	4	2	0.07	7
Logro Previsto	[14 - 17]	0	0.00	0	0	0.00	0
Logro Destacado	[18 - 20]	0	0.00	0	0	0.00	0
TOTAL		24	1.00	100	28	1.00	100

LLAMADA : Los datos están expresados en el sistema vigesimal

FUENTE : Cuadro N° 03

ELABORACIÓN : Investigador

GRAFICO N° 01
ESTUDIANTES DE LOS GRUPOS CONTROL Y EXPERIMENTAL
SEGÚN NOTAS DE LA PRE PRUEBA EN EL ASPECTO CONCEPTUAL
HUÁNUCO – 2016



En el cuadro N° 04 se observa el puntaje obtenido en la preprueba por los estudiantes del grupo experimental y control, sobre el aspecto conceptual, los resultados son aproximadamente similares, que según la escala de calificación se ubican en un nivel de aprendizaje en inicio (00 – 10). Además, podemos observar en el gráfico N° 01 que los resultados de la preprueba sobre el aspecto conceptual, el mayor porcentaje de los datos de los grupos experimental (93 %) se ubican en el primer intervalo y control (96%) se ubican también en el primer intervalo, esta característica hace que el gráfico muestre objetivamente en ambos grupos una asimetría negativa.

CUADRO N° 05
ESTUDIANTES DE LOS GRUPOS CONTROL Y EXPERIMENTAL
SEGÚN NOTAS DE LA PREPRUEBA EN EL ASPECTO PROCEDIMENTAL
HUÁNUCO – 2016

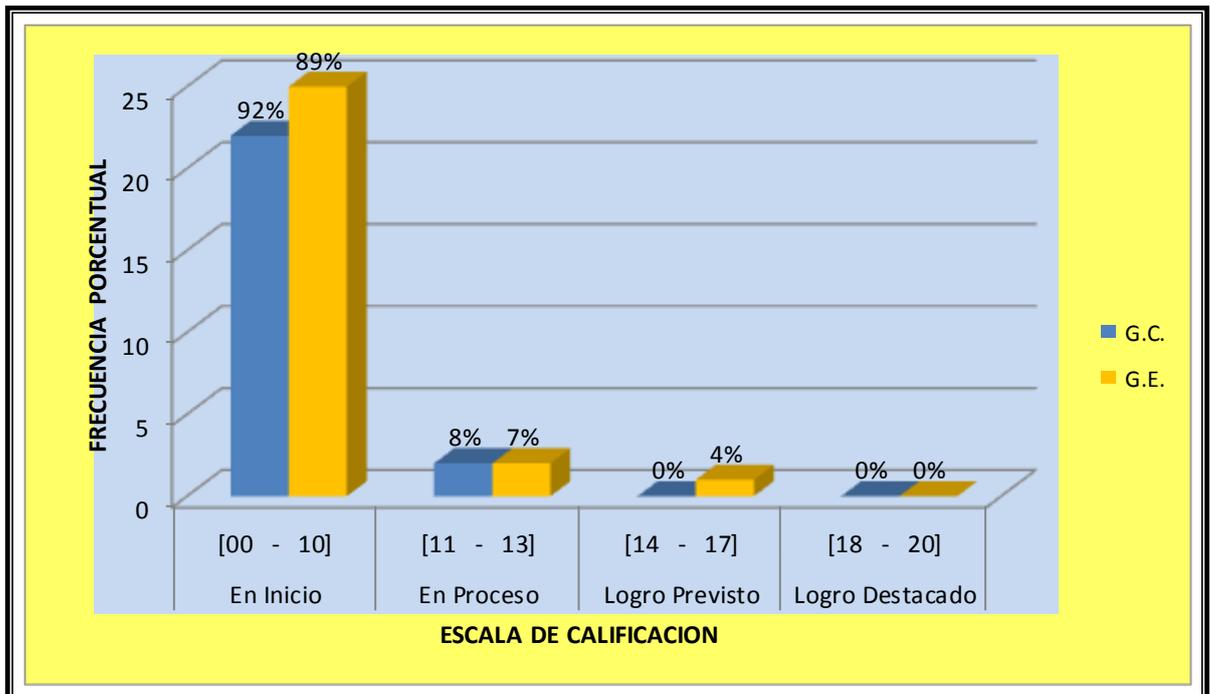
ESCALA DE CALIFICACIÓN		ASPECTO PROCEDIMENTAL					
		G.C.			G.E.		
Literal	Númérica	f _i	h _i	%	f _i	h _i	%
En Inicio	[00 - 10]	22	0.92	92	25	0.89	89
En Proceso	[11 - 13]	2	0.08	8	2	0.07	7
Logro Previsto	[14 - 17]	0	0.00	0	1	0.04	4
Logro Destacado	[18 - 20]	0	0.00	0	0	0.00	0
TOTAL		24	1.00	100	28	1.00	100

LLAMADA : Los datos están expresados en el sistema vigesimal

FUENTE : Cuadro N° 03

ELABORACIÓN : Investigador

GRAFICO N° 02
ESTUDIANTES DE LOS GRUPOS CONTROL Y EXPERIMENTAL
SEGÚN NOTAS DE LA PREPRUEBA EN EL ASPECTO PROCEDIMENTAL
HUÁNUCO – 2016



En el cuadro N° 05 se observa el puntaje obtenido en la preprueba por los estudiantes del grupo experimental y control, sobre el aspecto procedimental, los resultados son aproximadamente similares, que según la escala de calificación se ubican en un nivel de aprendizaje en inicio (00 – 10). Además, podemos observar en el gráfico N° 02 que los resultados de la preprueba sobre el aspecto procedimental, el mayor porcentaje de los datos de

los grupos experimental (89 %) se ubican en el primer intervalo y control (92%) se ubican también en el primer intervalo, esta característica hace que el gráfico muestre objetivamente en ambos grupos una asimetría negativa.

CUADRO N° 06
ESTUDIANTES DE LOS GRUPOS CONTROL Y EXPERIMENTAL
SEGÚN NOTAS DE LA PRE PRUEBA EN EL ASPECTO ACTITUDINAL
HUÁNUCO – 2016

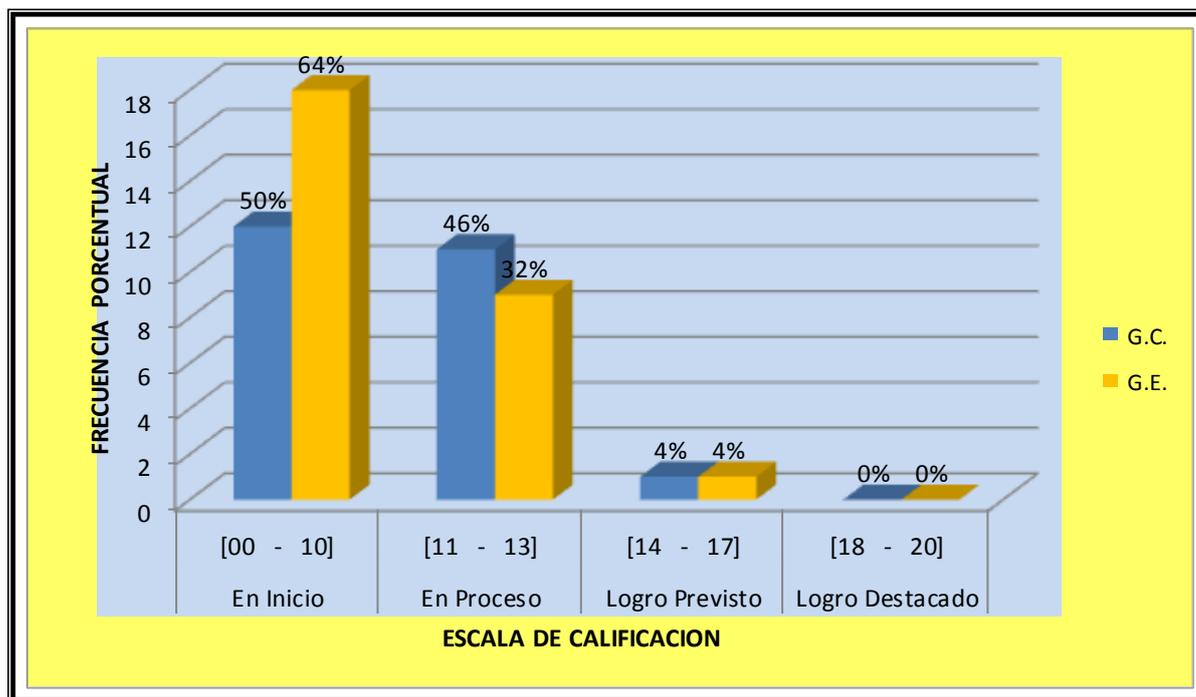
ESCALA DE CALIFICACIÓN		ASPECTO ACTITUDINAL					
		G.C.			G.E.		
Literal	Numérica	f _i	h _i	%	f _i	h _i	%
En Inicio	[00 - 10]	12	0.50	50	18	0.64	64
En Proceso	[11 - 13]	11	0.46	46	9	0.32	32
Logro Previsto	[14 - 17]	1	0.04	4	1	0.04	4
Logro Destacado	[18 - 20]	0	0.00	0	0	0.00	0
TOTAL		24	1.00	100	28	1.00	100

LLAMADA : Los datos están expresados en el sistema vigesimal

FUENTE : Cuadro N° 03

ELABORACIÓN : Investigador

GRAFICO N° 03
ESTUDIANTES DE LOS GRUPOS CONTROL Y EXPERIMENTAL
SEGÚN NOTAS DE LA PRE PRUEBA EN EL ASPECTO ACTITUDINAL
HUÁNUCO – 2016



En el cuadro N° 06 se observa el puntaje obtenido en la preprueba por los estudiantes del grupo experimental y control, sobre el aspecto actitudinal, los resultados son aproximadamente similares, que según la escala de calificación se ubican en un nivel de aprendizaje en inicio (00 – 10).

Además, podemos observar en el gráfico N° 03 que los resultados de la preprueba sobre el aspecto actitudinal, el mayor porcentaje de los datos de los grupos experimental (64 %) se ubican en el primer intervalo y control (50%) se ubican también en el primer intervalo, esta característica hace que el gráfico muestre objetivamente en ambos grupos una asimetría negativa.

Contraste del Primer Objetivo Específico

Mediante resultados similares en los cuadros 04; 05 y 06, se pudo determinar que los niveles de saberes previos de los grupos control y experimental sobre los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal, son equivalentes antes del desarrollo de aplicativos en el aprendizaje de la síntesis de proteínas en los estudiantes de la Facultad de obstetricia.

4.3 Análisis e Interpretación de Resultados de la Pos prueba

CUADRO N° 07
ESTUDIANTES DE LOS GRUPOS CONTROL Y EXPERIMENTAL
SEGÚN NOTAS DE LA POS PRUEBA EN EL ASPECTO CONCEPTUAL
HUÁNUCO – 2016

ESCALA DE CALIFICACIÓN		ASPECTO CONCEPTUAL					
		G.C.			G.E.		
Literal	Numérica	f _i	h _i	%	f _i	h _i	%
En Inicio	[00 - 10]	22	0.92	92	5	0.18	18
En Proceso	[11 - 13]	2	0.08	8	5	0.18	18
Logro Previsto	[14 - 17]	0	0.00	0	9	0.32	32
Logro Destacado	[18 - 20]	0	0.00	0	9	0.32	32
TOTAL		24	1.00	100	28	1.00	100

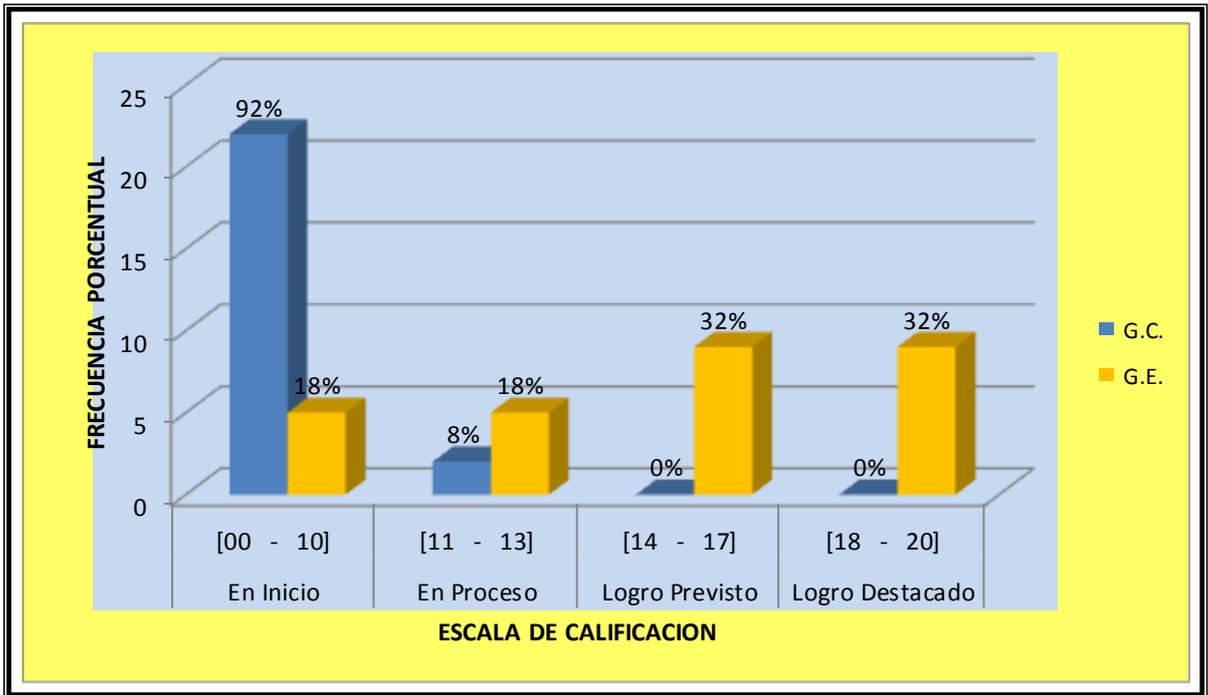
LLAMADA : Los datos están expresados en el sistema vigesimal

FUENTE : Cuadro N° 03

ELABORACIÓN : Investigador

En el cuadro N° 07 se observa el puntaje obtenido en la posprueba por los estudiantes del grupo control y experimental sobre el aspecto conceptual, los resultados son diferenciados, se ubican en los niveles en inicio (00-10) y logro destacado (18-20) respectivamente.

GRAFICO N° 04
ESTUDIANTES DE LOS GRUPOS CONTROL Y EXPERIMENTAL
SEGÚN NOTAS DE LA POS PRUEBA EN EL ASPECTO CONCEPTUAL
HUÁNUCO – 2016



Además, podemos observar en el gráfico N° 04 que los resultados de la posprueba sobre el aspecto conceptual, el mayor porcentaje de los datos de los grupos experimental es (32 %) se ubican en el tercer intervalo y control (32 %) se ubican en el cuarto intervalo, esta característica hace que el gráfico muestre objetivamente en ambos grupos una asimetría negativa para el grupo control y positiva para el grupo experimental.

CUADRO N° 08
ESTUDIANTES DE LOS GRUPOS CONTROL Y EXPERIMENTAL
SEGÚN NOTAS DE LA POS PRUEBA EN EL ASPECTO PROCEDIMENTAL
HUÁNUCO – 2016

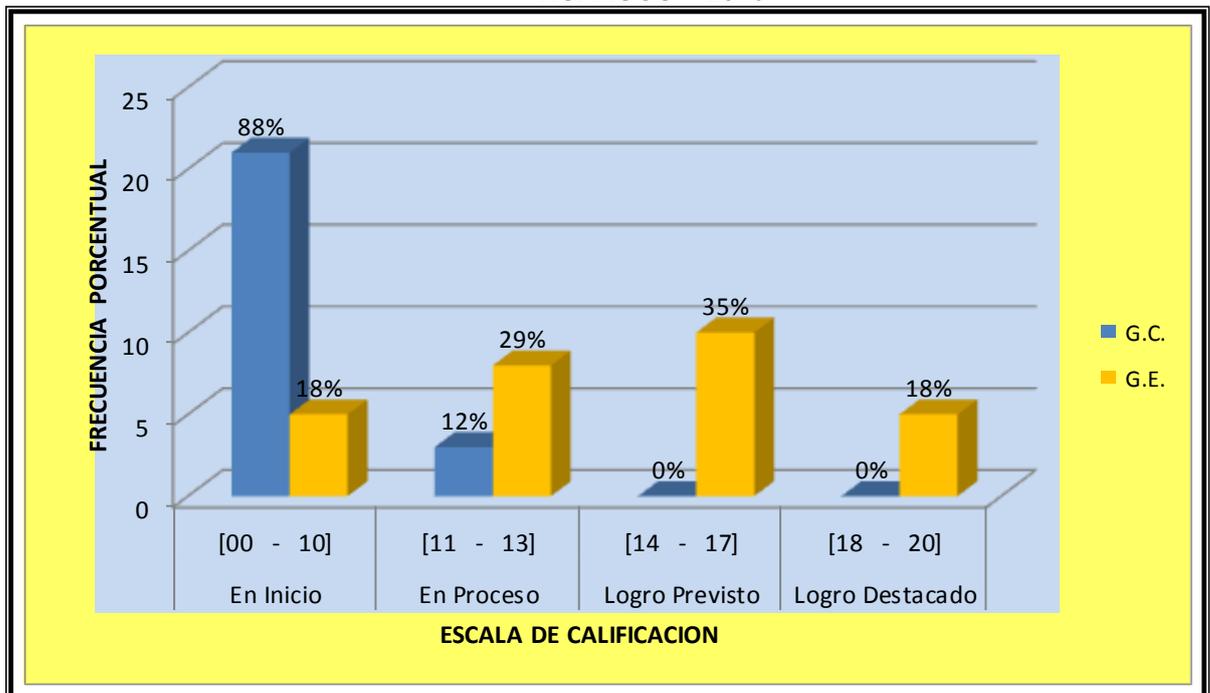
ESCALA DE CALIFICACIÓN		ASPECTO PROCEDIMENTAL					
		G.C.			G.E.		
Literal	Numérica	f _i	h _i	%	f _i	h _i	%
En Inicio	[00 - 10]	21	0.88	88	5	0.18	18
En Proceso	[11 - 13]	3	0.12	12	8	0.29	29
Logro Previsto	[14 - 17]	0	0.00	0	10	0.35	35
Logro Destacado	[18 - 20]	0	0.00	0	5	0.18	18
TOTAL		24	1.00	100	28	1.00	100

LLAMADA : Los datos están expresados en el sistema vigesimal

FUENTE : Cuadro N° 03

ELABORACIÓN : Investigador

GRAFICO N° 05
ESTUDIANTES DE LOS GRUPOS CONTROL Y EXPERIMENTAL
SEGÚN NOTAS DE LA POS PRUEBA EN EL ASPECTO PROCEDIMENTAL
HUÁNUCO – 2016



En el cuadro N° 08 se observa el puntaje obtenido en la posprueba por los estudiantes del grupo control y experimental sobre el aspecto procedimental, los resultados son diferenciados, se ubican en los niveles en inicio (00-10) y logro destacado (18-20) respectivamente.

En el gráfico N° 05, se observa que los resultados de la posprueba sobre el aspecto procedimental, el mayor porcentaje de los datos de los grupos experimental (35 %) se ubican en el tercer intervalo y control (88%) se ubican en el primer intervalo, esta característica hace que el gráfico muestre objetivamente en ambos grupos una asimetría negativa para el grupo control y positiva para el grupo experimental.

CUADRO N° 09
ESTUDIANTES DE LOS GRUPOS CONTROL Y EXPERIMENTAL
SEGÚN NOTAS DE LA POS PRUEBA EN EL ASPECTO ACTITUDINAL
HUÁNUCO – 2016

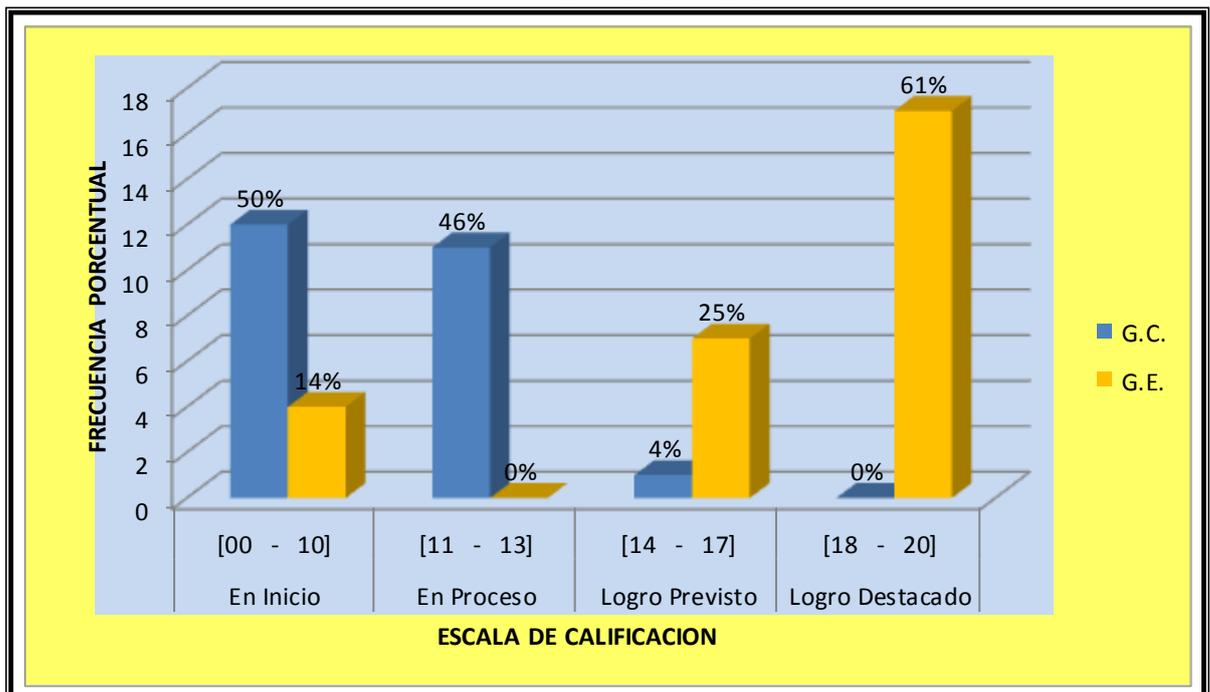
ESCALA DE CALIFICACIÓN		ASPECTO ACTITUDINAL					
		G.C.			G.E.		
Literal	Númerica	f _i	h _i	%	f _i	h _i	%
En Inicio	[00 - 10]	12	0.50	50	4	0.14	14
En Proceso	[11 - 13]	11	0.46	46	0	0.00	0
Logro Previsto	[14 - 17]	1	0.04	4	7	0.25	25
Logro Destacado	[18 - 20]	0	0.00	0	17	0.61	61
TOTAL		24	1.00	100	28	1.00	100

LLAMADA : Los datos están expresados en el sistema vigesimal

FUENTE : Cuadro N° 03

ELABORACIÓN : Investigador

GRAFICO N° 06
ESTUDIANTES DE LOS GRUPOS CONTROL Y EXPERIMENTAL
SEGÚN NOTAS DE LA POS PRUEBA EN EL ASPECTO ACTITUDINAL
HUÁNUCO – 2016



En el cuadro N° 09 se observa el puntaje obtenido en la posprueba por los estudiantes del grupo control y experimental sobre el aspecto actitudinal, los resultados son diferenciados, se ubican en los niveles en inicio (00-10) y logro destacado (18-20) respectivamente.

En el gráfico N° 06, se observa que los resultados de la posprueba sobre el aspecto actitudinal, el mayor porcentaje de los datos de los grupos experimental (61 %) se ubican en el cuarto intervalo y control (50%) se ubican en el primer intervalo, esta característica hace que el gráfico muestre objetivamente en ambos grupos una asimetría negativa para el grupo control y positiva para el grupo experimental.

Contraste del Segundo Objetivo Específico

Mediante resultados en los cuadros 07; 08 y 09, se pudo determinar que los niveles de aprendizaje de la síntesis de proteínas mejoran significativamente con el desarrollo de los aplicativos en los estudiantes de la Facultad de obstetricia sobre los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal.

4.4. Análisis Comparativo de los Estadígrafos

CUADRO N° 10
ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS ESTADÍGRAFOS EN LOS GRUPOS EXPERIMENTAL Y CONTROL SEGÚN NOTAS DE LA PREPRUEBA Y POS PRUEBA
HUÁNUCO - 2016

ESTADÍGRAFOS	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	PREPRUEBA	POSPRUEBA	PREPRUEBA	POSPRUEBA
Media	8	9	8	15
Mediana	8	9	8	16
Moda	8	10	9	17
Desviación estándar	1.7	1.8	1.9	3.4
Varianza	2.8	3.3	3.5	11.3
Mínimo	5	4	4	5
Máximo	11	12	11	19
Muestra (n)	24	24	28	28

FUENTE : Cuadros 03
ELABORACIÓN : Investigador

En el cuadro N° 10 se observa las medidas estadísticas de los datos obtenidos mediante la aplicación de la prueba a la muestra en dos momentos; preprueba al inicio del experimento y posprueba al final del mismo. Como se puede apreciar en los valores de los estadígrafos, se observan diferencias sustanciales entre el grupo experimental y el grupo de control, lo que evidencian que ambos grupos se encontraban en situaciones similares al inicio de la investigación, en lo referido a los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal.

Las medidas de tendencia central (Media, Mediana y Moda) en el grupo experimental indican diferencias significativas entre el inicio del experimento y la finalización del mismo; hubo un desplazamiento de los puntajes obtenidos por los estudiantes, desde la izquierda hacia la derecha, ubicándose al final en puntajes más altos. Mientras tanto, en el grupo de control este fenómeno no se observa; es decir, como no hubo tratamiento no hay respuesta alguna; o podría decirse que no son significativas estadísticamente.

Las medidas de dispersión (desviación estándar), indican el grado de dispersión de los datos en relación a las medidas de tendencia central. En el grupo experimental se observa un aumento significativo en la desviación estándar, el mismo que nos indica que el aprendizaje de la síntesis de proteínas en los estudiantes de obstetricia con el uso de aplicativos produce resultados favorables a nuestro propósito. El comportamiento de las mismas medidas para el grupo de control es impredecible; indicándonos que cuando no se presentan o aplican propuestas específicas, no se debe esperar ningún resultado favorable. Estos valores de la desviación estándar nos permiten afirmar que las notas del grupo experimental son ligeramente más

heterogéneas que las notas del grupo control.

Contraste del Tercer Objetivo Específico

Luego del análisis comparativo de los estadígrafos en el cuadro N° 10, podemos establecer la existencia de diferencias en el nivel de mejora en el aprendizaje de la síntesis de proteínas en los estudiantes de obstetricia con el uso de aplicativos. En consecuencia se corrobora los objetivos trazados y la tercera hipótesis formulada en la investigación.

4.5. Prueba de Hipótesis

La muestra dividida aleatoriamente en grupos control (24) y experimental de (28) les da la característica de independiente a cada uno de los grupos de la muestra usada en la investigación. Con las precisiones hechas, se pasa a aplicar la prueba de hipótesis de t de student, para tal efecto se ha considerado los siguientes pasos:

1) Formulación de la Hipótesis

H₀: Con el uso de un aplicativo en los estudiantes de la Facultad de Obstetricia de la UNHEVAL no mejora el aprendizaje de la síntesis de proteínas, en comparación con los estudiantes que no recibieron la aplicación del mismo.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

H_a: Con el uso de un aplicativo en los estudiantes de la Facultad de Obstetricia de la UNHEVAL mejora el aprendizaje de la síntesis de proteínas, en comparación con los estudiantes que no recibieron la aplicación del mismo.

$$H_A : \mu_1 \neq \mu_2$$

2) Determinar el Tipo de Prueba

Existen dos posibilidades en la hipótesis alternativa H_a, luego no se puede anticipar la dirección de la prueba. Debe realizarse una prueba bilateral.

3) Especificación del Nivel de Significación

Se realiza la prueba al nivel de significación de 5%

4) Distribución de Muestreo Apropiada para la Prueba

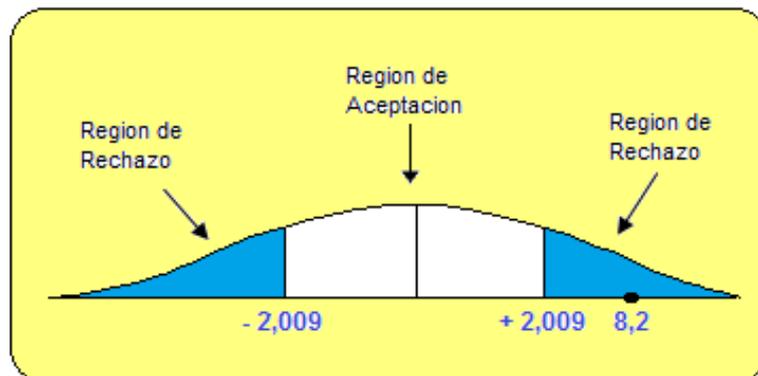
Teniendo en cuenta que se quiere comparar el puntaje en dos muestras pequeñas, tamaño de muestra < 30 ; utilizamos las desviaciones estándar muestrales, ya que no se conocen las poblacionales y suponiendo que los puntajes están distribuidos normalmente, utilizaremos la prueba con la distribución de student.

5) Esquema Gráfico para la Prueba

Necesitamos determinar el valor crítico de la t de student.

$$g\ell = n_1 + n_2 - 2 = 24 + 28 - 2 = 50 g\ell$$

Para la prueba de dos colas con $\alpha = 5\% = 0,05$ en la tabla de la distribución de student, tenemos para el lado derecho: $+t_c = 2,009$. Por simetría, en el lado izquierdo será: $-t_c = -2,009$



6) Cálculo Estadístico de la Prueba

Grupos	Muestra	Media	Varianza
Grupo Experimental	$n_1 = 28$	$\bar{x}_1 = 15$	$s_1^2 = 11,3$
Grupo de Control	$n_2 = 24$	$\bar{x}_2 = 09$	$s_2^2 = 3,3$

$$\text{Fórmula : } t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \qquad t = \frac{15 - 9}{\sqrt{\frac{11 \cdot 3}{28} + \frac{3 \cdot 3}{24}}} \qquad t = 8.2$$

7) Toma de decisiones

El valor de $t = 8,2$ en el gráfico para la prueba se ubica a la derecha de $t_c = 1,68$ que es la zona de rechazo, por lo tanto descartamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna; es decir, se tiene datos suficientes que nos prueban que con el uso de un aplicativo en los estudiantes de la Facultad de Obstetricia de la UNHEVAL mejora el aprendizaje de la síntesis de proteínas, en comparación con los estudiantes que no recibieron la aplicación del mismo.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo presentamos la confrontación de la situación problemática formulada con los referentes bibliográficos, la hipótesis general en base a la prueba de hipótesis y el aporte científico de la investigación.

5.1 Contrastación con los Referentes Bibliográficos

Los resultados presentados y analizados a través de la estadística descriptiva e inferencial en el capítulo IV tienden a evidenciar estadísticos y parámetros altos para el grupo experimental con respecto al grupo control; este fenómeno se puede observar en todas las variables de investigación analizados, de esta manera se demuestra y verifica en todos sus extremos los objetivos e hipótesis formulados en la investigación.

Estos resultados se evidencian en los cuadros 04; 05; 06; 07; 08; 09 y 10 en las que se muestra la superioridad del grupo experimental en relación al grupo de control, en lo referido a los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal en los diferentes niveles.

Jean Piaget, identifica las estructuras del conocimiento, los juicios sociales, hasta las explicaciones físicas de los sujetos. Demuestra que la génesis del conocimiento es producto de la acción del sujeto sobre el medio y viceversa; sostiene que el conocimiento es una construcción a partir de la acción del sujeto sobre el mundo. Estos Aportes de Piaget tiene valor histórico y científico para el constructivismo por haber descrito las estructuras cognitivas inobservables que explican la construcción del conocimiento en el sujeto; marcando de esta manera el inicio de una concepción constructivista del aprendizaje, que se entiende como un proceso de construcción interno, activo e individual. Al respecto Jean Piaget (1994:45) manifiesta: *“El mecanismo básico de adquisición de conocimientos consiste en un proceso en el que las nuevas informaciones se incorporan a los esquemas o estructuras preexistentes en la mente de las personas, que se modifican y se reorganizan según un mecanismo de asimilación y acomodación facilitado por la actitud del alumno”*

En el cuadro N° 10; notamos que los resultados de la preprueba y posprueba en lo referido a los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal, se muestran diferencias significativas. Estos resultados se presentan en el grupo experimental con tendencias altas, en la posprueba, situación que se sustenta en la propuesta de Víctor Gutiérrez (1995:34) cuando afirma que: *“Todo grupo tiende a mejorar a sus integrantes, a brindarles la posibilidad de desarrollar capacidades o potencialidades y de superar problemas personales por el hecho de compartir una situación con otras cuando las condiciones del grupo se presentan positivas”*

Vigotsky (1981:65) plantea: *“La doble formación del aprendizaje, al entender que toda función cognitiva aparece primero en el plano intrapersonal.*

Es decir, se aprende en interacción con los demás y se produce el desarrollo cuando internamente se controla el proceso, integrando nuevas competencias a la estructura cognitiva”

En el cuadro 03 y 10 que reporta resultados de la posprueba, se observa un mejor rendimiento académico en los estudiantes del grupo experimental con respecto al grupo de control; corroborando de esta manera que con el uso de aplicativos en los estudiantes de la Facultad de Obstetricia de la UNHEVAL mejora el aprendizaje de la síntesis de proteínas, en comparación con los estudiantes que no recibieron la aplicación del mismo

5.2 Contrastación de la Hipótesis General en Base a la Prueba de Hipótesis

Los resultados analizados a través de la estadística inferencial y luego de haber aplicado la prueba de hipótesis, se tiene indicios que nos permite afirmar que el uso de aplicativos en los estudiantes de la Facultad de Obstetricia de la UNHEVAL mejora el aprendizaje de la síntesis de proteínas en el grupo experimental, es mayor de aquellos estudiantes del grupo de control, ya que se pudo verificar que el valor de $Z = 8,2$ en la curva normal se ubica a la derecha de $Z_c = 1,68$ que es la zona de rechazo, por lo tanto descartamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna; es decir, se tiene datos suficientes que nos prueban que el aplicativo influye positivamente en el aprendizaje de la síntesis de proteínas de los estudiantes de la Facultad de Obstetricia UNHEVAL- 2016, en comparación con los estudiantes que no recibieron la aplicación del mismo.

5.3 Aporte Científico de la Investigación

El resultado y producto de nuestra investigación tiene una importancia teórico-científica, pues se trata de una contribución al aprendizaje de la síntesis de proteínas de los estudiantes en el nivel superior. A través de los aplicativos el estudiante aprende mejor, le estimula la creatividad, el sentido crítico, habilidad para la toma de decisiones y estrategias para la resolución de problemas; todas estas actitudes son indispensables para una mejor comprensión y asimilación de las diferentes áreas del conocimiento, así como para un mejor desempeño en su vida futura, tanto profesional como cotidiana.

De allí que los resultados obtenidos en la presente investigación, permiten aportar información empírica de base sobre la efectividad de esta técnica para el desarrollo de capacidades de comprensión de la información, indagación y experimentación en los estudiantes universitarios, la misma que tiene relevancia teórica, práctica y social.

Mi propuesta, **desarrollo de un aplicativo para el aprendizaje de la síntesis de proteínas en los estudiantes de la facultad de obstetricia, UNHEVAL-2016** es cíclico, es decir, la secuencia de pasos se repite de acuerdo al número de unidades didácticas que contiene el sílabo de la asignatura. Se planifica y ejecuta de acuerdo al siguiente esquema:

ESQUEMA DEL PERFIL DE UN APLICATIVO	
Análisis de Requisitos	Necesidades que requiere el software, en función del alumno y la posición del docente del curso
Especificación	Se describe el software en una forma matemáticamente rigurosa.
Diseño y Arquitectura	Se determina cómo funcionará el software en forma general sin entrar en detalles.
Programación	Se reduce el diseño en un código, se desarrolla la parte lógica de la programación.
Prueba	Se comprueba que el software realiza correctamente las tareas indicadas en la especificación.
Documentación	Se desarrolla el manual del usuario y manual técnico para el mantenimiento futuro y ampliación del sistema.
Mantenimiento	Se mantiene y mejora el software para enfrentar errores descubiertos y nuevos requisitos.

CONCLUSIONES

1. Mediante los resultados similares de la pre prueba, se pudo determinar que el nivel de aprendizaje de los estudiantes de los grupos experimental y control son equivalentes con respecto a los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal.
2. El desarrollo de un aplicativo demuestra su efectividad al mejorar significativamente el aprendizaje de la síntesis de proteínas en los estudiantes de la Facultad de Obstetricia con respecto a los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal.
3. Al finalizar el estudio se evidencia la existencia de una variación significativa de los resultados con el desarrollo de un aplicativo, respecto al aprendizaje de la síntesis de proteínas en la Facultad de Obstetricia en los estudiantes de los grupos experimental y control.

SUGERENCIAS

1. Se sugiere a los docentes de la Facultad de Obstetricia, administrar una prueba diagnóstica al iniciar el año académico, con la finalidad de indagar aquello que los estudiantes saben sobre los temas a desarrollar, ya que el recojo de los saberes previos permite el aprendizaje significativo de los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal.
2. Se recomienda a la Facultad de Obstetricia de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, el desarrollo prioritario y generalizada de los aplicativos para mejorar las capacidades en los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal, lo que le permite al estudiante expresar, compartir, aclarar las ideas y el desarrollo de la comprensión, le proporciona grandes beneficios en la vida diaria y en el trabajo.
3. Promover la difusión entre los docentes de las universidades de la región Huánuco los resultados de la presente investigación, a fin de incentivar una cultura de innovación tecnológica en el proceso del aprendizaje que contribuya al mejoramiento de la calidad educativa, por existir indicios más que suficientes como para aceptar la efectividad del desarrollo de aplicativos en el nivel superior.
4. Implementar la banda ancha en la ciudad universitaria con la finalidad de facilitar a los estudiantes el uso de aplicativos para su aprendizaje

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CALERO PEREZ, Mavilo (2000). **Metodología Activa para Aprender y Enseñar Mejor**. Perú: Edit. San Marcos.
- Cegarra, J. (2004). **Metodología de la investigación científica y metodológica**. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Del Cid Pérez, Alma; Méndez, Rosemary; Sandoval, Franco (2007). **Investigación: Fundamentos y metodología**. México: Pearson Educación.
- GUADEZ, P. (1980). **Como Valorar la Calidad de la Enseñanza**. Buenos Aires: Editorial Cultural Centroamericana.
- GUTIERREZ, V. (1995). **El Liderazgo en los Grupos de Trabajo**. México: Primera Edición.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, R. (2000). **Metodología de la Investigación**. México: Mc Graw-Hill.
- HIDALGO MATOS, Menigno (2002). **Metodología de Enseñanza Aprendizaje**. Peru: Editorial INADEP, 5ta. Edición.
- Karp Gerald. (2009). **Biología celular y Molecular**.(5ta. Ed). México.
- Macarulla M. José, Goñi M. Felix. **Bioquímica Humana**. Ed. Reverté S.A
- Novo Villaverde, Francisco Javier. (2007). **Genética Humana**. Ed Pearson Educación, S.A. , Madrid.
- PEREZ LEGOAS, L. (1990). **Estadística Básica para Ciencias Sociales y Educación**. Perú: Edit. San Marcos.
- PIAGET, J. (1972). **Psicología y Pedagogía**. Barcelona: Tercera Edición.
- PISCOYA HERMOZA, L.(1995). **Investigación Científica y Educacional**. Lima: Edit. Mantaro.
- Sánchez C. (2009). **Metodologías y diseños en la investigación científica**. (4a Ed.). Lima: Editorial Visión Universitaria.
- Silva Arciniega, Rosario; Brain, Luisa (2006). **Validez y confiabilidad del estudio socioeconómico**. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- TAFUR PORTILLA, Raúl (1995). **La Tesis Doctoral y de Post Grado**. Lima: Edit. Mantaro.
- TORRES BARDALES, C. (1992). **Metodología de la Investigación Científica, Orientaciones Básicas**. Lima: Editorial San Marcos.
- VALDERRAMA MENDOZA, S. (2013). **Pasos para Elaborar Proyectos y Tesis**.
- VYGOTSKY, L. (1981). **La Génesis de las Funciones Mentales Superiores**. Barcelona.

ANEXO

ANEXO N°01
MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA LÓGICA

TÍTULO: DESARROLLO DE UN APPLICATIVO PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA SINTESIS DE PROTEINAS A LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE OBSTETRICIA, UNHEVAL-2015.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
			VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	METODOLOGÍA	
<p>PROBLEMA GENERAL ¿Cuáles son los efectos del desarrollo de aplicativos en la mejora de los niveles de aprendizaje de la síntesis de proteínas en los estudiantes del primer año de la Facultad de Obstetricia de la UNHEVAL – 2016?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>a) ¿Cómo es el nivel de saberes previos sobre los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal, antes del desarrollo del aplicativo en el aprendizaje de la síntesis de proteínas en los estudiantes de la Facultad de obstetricia?</p> <p>b) ¿Cuáles son los niveles de aprendizaje de la síntesis de proteínas con el desarrollo de los aplicativos en los estudiantes de la Facultad de obstetricia sobre los aspectos conceptual, procedimental y</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Evaluar los efectos del desarrollo de aplicativos en la mejora de los niveles de aprendizaje de la síntesis de proteínas en los estudiantes del primer año de la Facultad de Obstetricia de la UNHEVAL - 2016.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>a) Interpretar el nivel de saberes previos sobre los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal, antes del desarrollo del aplicativo en el aprendizaje de la síntesis de proteínas en los estudiantes de la Facultad de obstetricia.</p> <p>b) Determinar los niveles de aprendizaje de la síntesis de proteínas con el desarrollo de los aplicativos en los estudiantes de la Facultad de obstetricia sobre los aspectos conceptual,</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL El desarrollo de aplicativos mejora los niveles de aprendizaje de la síntesis de proteínas en los estudiantes del primer año de la Facultad de Obstetricia de la UNHEVAL - 2016.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS</p> <p>H₁: Los niveles de saberes previos de los grupos de control y experimental sobre los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal, son equivalentes antes del desarrollo del aplicativo en el aprendizaje de la síntesis de proteínas en los estudiantes de la Facultad de obstetricia.</p> <p>H₂: Los niveles de aprendizaje de la síntesis de proteínas mejora significativamente con el desarrollo de los aplicativos en los estudiantes de la Facultad de obstetricia sobre los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal.</p>	V.I. Aplicativo	Análisis de requisitos		Necesidades que requiere el software, en función del alumno y la posición del docente del curso	Computadora Cañón Multimedia Internet	*Población: 86 *Muestra : 52 n ₁ = 28 (G.E.) n ₂ = 24 (G.C.) *Tipo de Investigación Aplicada *Diseño de Investigación: Cuasi experimental de dos grupos aleatorizados con preprueba y postprueba
				Especificación		Se describe el software en una forma matemáticamente rigurosa.		
Diseño y Arquitectura		Se determina cómo funcionará el software en forma general sin entrar en detalles.						
Programación		Se reduce el diseño en un código, se desarrolla la parte lógica de la programación.						
Prueba		Se comprueba que el software realiza correctamente las tareas indicadas en la especificación.						
Documentación		Se desarrolla el manual del usuario y manual técnico para el mantenimiento futuro y ampliación del sistema.						
Mantenimiento		Se mantiene y mejora el software para enfrentar errores descubiertos y nuevos requisitos.						
			V.D. Aprendizaje de la Síntesis de proteínas	Conceptual		El alumno (a) conceptualiza a los ácidos nucleicos	Cuestionario de Prueba escrita Cuestionario de Prueba escrita	* Técnicas 1.Para Acopio de datos: Observación y fichas 2.Instrumentos de Recolecta de datos: Pruebas educativas 3.Para el Procesamiento de Datos: Codificación y tabulación de datos. 4. Para el Análisis e Interpretación
					El alumno (a) determina los componentes de los ácidos nucleicos			
					El alumno (a) determina las clases de ácidos nucleicos			
					El alumno (a) determina las tres líneas de evidencia del ADN			
					El alumno (a) determina la estructura del ADN			
					El alumno (a) replica la estructura del ADN			
					El alumno (a) determina la estructura la molécula de los tres ARNs			
					El alumno sintetiza la molécula de ARNm			
				Etapas de Transcripción				
				Código Genético				
				Etapas de Traducción				
				Procedimental	El alumno (a) construye un modelo de un nucléosido y un nucleótido			
					El alumno (a) simula un modelo de un nucléosido y un nucleótido			
			El alumno (a) utiliza los componentes de los ácidos nucleicos para construir el ADN y ARN					
			El alumno (a) adquiere conocimientos sobre las tres líneas de evidencias para construir la					

actitudinal? c) ¿En qué medida varían los niveles de aprendizaje de la síntesis de proteínas con el desarrollo de aplicativos o sin ella, sobre los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal en los estudiantes de los grupos de control y experimental?	procedimental y actitudinal. c) Analizar y comparar al finalizar el estudio la variación de los niveles de aprendizaje de la síntesis de proteínas con el desarrollo de aplicativos o sin ella, sobre los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal en los estudiantes de los grupos de control y experimental.	H ₃ : Al finalizar el estudio existe una variación significativa en los niveles de aprendizaje de la síntesis de proteínas con el desarrollo de aplicativos o sin ella, sobre los aspectos conceptual, procedimental y actitudinal en los estudiantes de los grupos de control y experimental.			molécula de ADN	Lista de Cotejo	de Datos: Estadística descriptiva e inferencial para cada variable 5. Para la Presentación de Datos: Cuadros estadísticos y gráficos 6. Para el Informe Final: reglamento de la Escuela de Post Grado
					El alumno (a) construye una molécula complementaria a partir de un molde original de ADN		
					El alumno (a) demuestra la molécula de ADN		
					El alumno (a) simula la molécula de ADN		
					El alumno (a) sintetiza una molécula de ARN del a partir de un molde original de ADN		
					El alumno (a) demuestra la molécula de ARN		
					El alumno (a) simula la molécula de ARN		
					Muestra empeño al realizar trabajos de investigación.		
					Toma iniciativa en el trabajo en equipo		
					Cumple con las tareas que se le asigna		
					Es puntual		
					Actúa sin discriminación		
					Acepta las diferencias		
					Es cortés en su trato		
Ayuda a sus compañeros							
Comparte sus materiales de trabajo							
Comparte sus conocimientos							

ANEXO N°02
TAXONOMÍA DE BLOOM
PARA DETERMINAR LOS OBJETIVOS

FORMA A:



FUENTE: La Tesis de Maestría de Raúl Tafur Portilla, Pág. 143

FORMA B:**CUADRO DE VERBOS**

DE INFORMACIÓN	DE APLICACIÓN	DE ANALIZAR
-Clasificar -Definir -Describir -Determinar -Formular -Identificar -Relacionar -Registrar	-Demostrar -Describir -Interpretar -Inventariar -Practicar -Programar -Producir -Resolver	-Calcular -Comparar -Contrastar -Diagramar -Dirigir -Examinar -Inspeccionar -Probar
DE SÍNTESIS	DE EVALUACIÓN	DE MANIPULACIÓN
-Construir -Crear -Diseñar -Estructurar -Explicar -Organizar -Proponer -Proyectar -Recomendar	-Comprar -Explicar -Medir -Seleccionar -Sustentar -Tazar -Concluir -Contrastar -Justificar	-Arreglar -Cambiar -Componer -Fijar -Llenar -Recoger -Remover -Tranquilizar -Sistematizar
DE COMPRENSIÓN	DE ORGANIZACIÓN	DE CARACTERIZACIÓN
-Acatar -Deducir -Diagnosticar -Explicar -Generalizar -Inferir -Planificar -Resumir -Traducir -Transformar	-Aceptar -Cambiar -Comparar -Discutir -Desarrollar -Defender -Formular -Juzgar -Prestar -Revisar	-Evitar -Certificar -Controlar -Codificar -Resolver -Resistir -Transformar

ANEXO N°03
CUESTIONARIO PARA LA
PRE PRUEBA Y POS PRUEBA



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

CARRERA PROFESIONAL DE OBSTETRICIA

CUESTIONARIO PARA LA PREPRUEBA Y POSPRUEBA

ALUMNO (a):

CICLO:

GRUPO:

Instrucciones: Estimado alumno(a), en el presente cuestionario encuentra usted 40 preguntas que requieren ser contestadas con veracidad. Por favor, lea cuidadosamente y marca con una "x" la alternativa que a su juicio es la clave o respuesta correcta.

ASPECTO CONCEPTUAL

1. Se denomina núcleo interfásico: por qué
 - a. los cromosomas no son visibles
 - b. se observan los cromosomas
 - c. se observan los nucléolos
 - d. se observa la membrana nuclear

2. La eucromatina se caracteriza por:
 - a. Es un tipo de cromatina que se transcribe
 - b. Forma parte de genes que no se expresan
 - c. Forma parte de genes que no se expresan
 - d. Es visible con el microscopio de luz

3. El núcleo de la célula está rodeada por:
 - a. Una doble membrana plasmática
 - b. Una membrana simple, pero diferente de la membrana plasmática
 - c. Una membrana plasmática simple
 - d. Una membrana doble pero diferente de la membrana plasmática

4. ¿Qué se sintetiza en el nucléolo?
 - a. Los ARN ribosómicos
 - b. Todos los tipos de ARN
 - c. Los ARN de transferencia
 - d. Los ARN mensajeros

5. ¿Las células únicamente pueden tener un núcleo?
 - a. No, porque existen las células polinucleadas que tienen varios núcleos
 - b. Si
 - c. Si, si tienen más mueren las células
 - d. No, porque los glóbulos rojos tienen más de un núcleo

6. Un collar de perlas es;
 - a. Conjunto de nucleosomas
 - b. Fibras de envoltura nuclear
 - c. Centro de las cromátidas
 - d. Solo un conjunto de histonas

7. Las cromátidas hermanas reciben ese nombre porque:
- Poseen idénticas moléculas de ADN
 - Tienen el mismo aspecto físico
 - Fueron creadas al mismo tiempo
 - Poseen idéntica moléculas de ARN y ADN
8. Los cromosomas telocéntricos tienen el centrómero en:
- En el extremo
 - Parte media del cromosoma
 - Desplazado hacia uno de los lados del cromosoma
 - Parte intermedia de la cromátida
9. Longitudinalmente un cromosoma metafásico consta de dos partes idénticas denominadas:
- Cromátidas
 - Histonas
 - Centrómeros
 - Nucleosomas
10. La cromatina está formada por:
- DNA e histonas organizados en nucleosomas
 - Nucleosomas en el citoplasma de la célula
 - La asociación de RNA y proteínas
 - Tubulina que organiza el citoesqueleto de la célula
11. Los ácidos nucleicos ADN y ARN están formados por:
- Mononucleótidos
 - Monosacáridos
 - Aminoácidos
 - Nucleósidos
12. Los componentes de un nucleótido son:
- Grupo fosfato, azúcar, base nitrogenada;
 - Azúcar, fosfórico, base nitrogenada;
 - azúcar, base nitrogenada
 - Base nitrogenada, azúcar

13. Si la base que se observa en la Fig. 1 no es la guanina, entonces será...
- la adenina
 - la citosina
 - la timina;
 - el uracilo

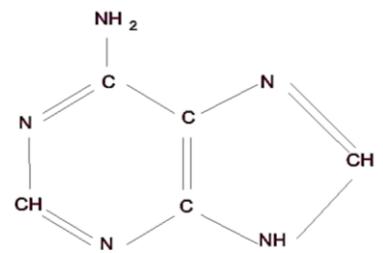


Fig. 1

14. Si la base que se observa en la Fig. 2 se encuentra en el ADN y no es la timina, entonces será...
- la citosina;
 - la adenina;
 - la guanina;
 - el uracilo.

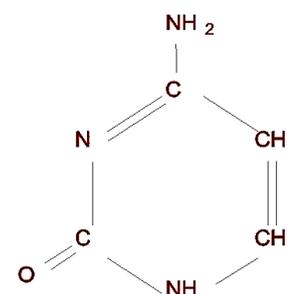


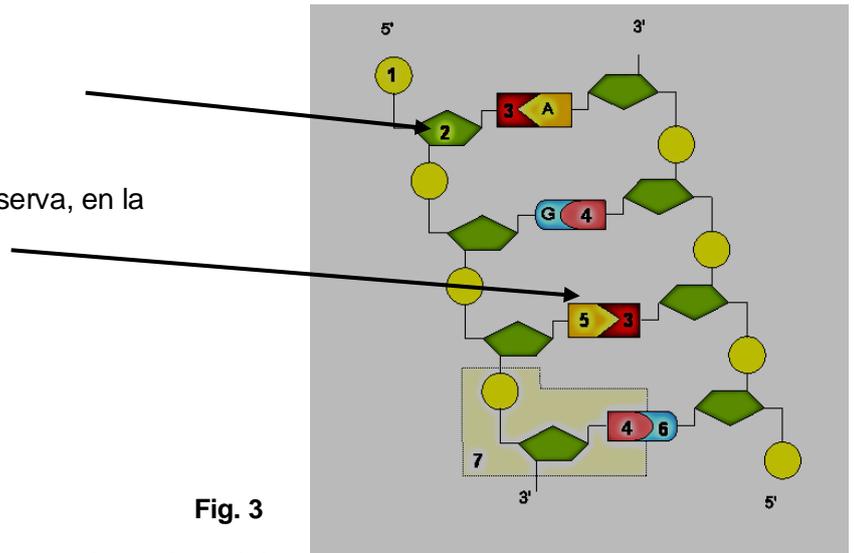
Fig.2

15. En el esquema que se observa en la Fig. 3,2 , la flecha señala:

- a. la desoxirribosa
- b. la ribosa
- c. la adenina
- d. la timina.

16. En el esquema que se observa, en la flecha señala:

- a. la adenina
- b. la citosina
- c. la timina
- d. el uracilo.



17. Franklin y Wilkins, para determinar el modelo de la doble hélice del ADN se basaron en los siguientes estudios:

- a. Reglas de Chargaff, difracción de rayos X
- b. Proteínas, modelos
- c. A=C, G=T; Rosalind Franklin
- d. Giro levógira, Reglas de Chargaff

18. Señala de las siguientes características cuál **NO** corresponde al modelo de Watson y Crick:

- a. Las bases nitrogenadas se disponen en el exterior y los grupos fosfato en el interior
- b. El diámetro de la molécula es de 2 nm.
- c. El ADN es una molécula formada por dos cadenas de polinucleótidos.
- d. El contenido de bases púricas es igual al de pirimidínicas.

19. ¿Cuál de las estructuras posibles del ADN es levógira?

- a. Forma Z b. Forma B c. Forma d. Forma A

20. El DNA es una molécula que:

- a. Contiene la información para la síntesis de proteínas, pero el ADN permanece en el núcleo.
- b. Participa directamente en la síntesis de proteínas, sale del núcleo y es traducido sobre el ribosoma
- c. Sólo interviene en la división celular
- d. Codifica el RNA-m pero no el RNA-t ni el RNA-r

ASPECTO PROCEDIMENTAL

1. El proceso por el que se obtiene una molécula de DNA a partir de otra preexistente se denomina:
 - a. Replicación
 - b. Transcripción
 - c. Traducción
 - d. Mutación
2. El proceso de replicación se dice que es semiconservativa porque:
 - a. cada molécula hija de DNA conserva una cadena original
 - b. se producen dos dobles hélices idénticas a la original
 - c. la reacción está catalizada por una enzima denominada DNA polimerasa
 - d. impone la complementariedad de las bases
3. Señalar la secuencia complementaria de la banda de ADN formada por:

ATTGGTACCGCA

 - a. TAACCATGGCGT
 - b. UTTGGTACCGCA
 - c. TUUGGTCCGCT
 - d. ATTGGTACCGCA
4. La enzima ADN polimerasa:
 - a. cataliza la adición de nucleótidos (5' - 3')
 - b. impide el superenrollamiento
 - c. une los fragmentos de Okazaky
 - e. abre la horquilla
5. La enzima primasa:
 - a. sintetiza al ARN cebador
 - b. une los fragmentos de Okazaky
 - c. rompe los puentes de hidrógeno
 - d. cataliza la adición de nucleótidos (3' - 5')
6. Una de las diferencias del RNA con respecto al DNA es que:
 - a. El azúcar en el RNA es ribosa en lugar de desoxirribosa
 - b. El RNA es de doble cadena
 - c. La guanina es reemplazada por timina en el RNA
 - d. El RNA sólo se encuentra en el núcleo.
7. El uracilo y la timina:
 - a. No aparecen juntas en el mismo ácido nucleico
 - b. Siempre aparecen juntas porque aparean entre si

- c. Pueden estar en el DNA pero nunca en el RNA
- d. Son aminoácidos que forman parte de las proteínas

8. La molécula que se observa en la **Fig. 4** es un polinucleótido que no contiene timina. Es por eso que podemos decir que es ...

- a. el ARN_m
- b. el ADN
- c. el ARN_t
- d. el ARN_r.

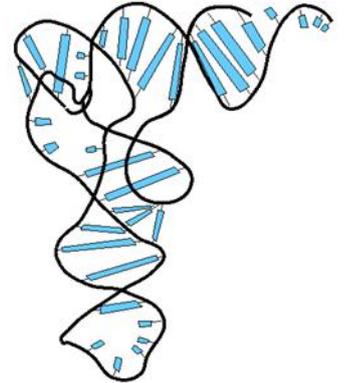


Fig. 4

9. La síntesis de RNA tomando como molde la cadena de DNA:

CGCATTCCGC, dará lugar a un RNA de secuencia:

- a. GCGUAAGCG
- b. GCGTAAGCG
- c. CGCAUUCGC
- d. CGCUTTCCG

10. El proceso de maduración del ARN transcrito primario, que segmentos son suprimidos, los:

- a. intrones
- b. aminoácidos
- c. codones
- d. exones

11. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**?:

- a. El anticodón forma parte de las cadenas del RNA ribosómico
- b. El anticodón está formado por tres bases del RNA de transferencia
- c. El anticodón reconoce y aparea con el codón del RNA mensajero
- d. El codón está formado por tres bases adyacentes en el RNA mensajero

12. El producto final de la expresión de un gen es:

- a. una proteína
- b. un codón
- c. un nucleótido
- d. una base nitrogenada

13. Si ACG es uno de los codones de un RNA mensajero, el anticodón

correspondiente en el RNA de transferencia es:

- a. UGC
- b. TGC
- c. GUC
- d. UCG

14. Entre las moléculas y estructuras implicadas directamente en la síntesis de proteínas, tienen un papel destacado:

- a. RNA mensajero, RNA de transferencia, ribosomas
- b. núcleo, nucléolo y DNA
- c. fosfolípidos y membrana plasmática

d. retículo endoplásmico rugoso y ATP

15. El proceso por el que se obtiene una molécula de ARN mensajero a partir de una cadena de ADN se denomina:

- a. transcripción
- b. replicación
- c. traducción
- d. mutación

16.Cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta:

- a. El ADN dirige la síntesis de ARN
- b. El ADN dirige la síntesis de proteínas
- c. El ARN dirige la síntesis de ADN
- d. El ARN dirige la síntesis de ADN y ARN

17. En la primera etapa de la iniciación participa:

- a. El ARN polimerasa
- b. La metionina
- c. Los aminoácidos
- d. Los codones

18. En la **iniciación** como **etapa de la traducción** de la síntesis de proteínas, el complejo de inicio se forma cuando:

- a. el ARNm se une a la subunidad menor del ribosoma
- b. el ARNm se une a la subunidad mayor del ribosoma
- c. el ARNm se une al sitio P
- d. el ARNm se une al codón

19. En la **Fig. 5** el ARNm maduro lleva el número..

- a. 5;
- b. 4;
- c. 3;
- d. 7.

20. En la **Fig. 5** , el número 6 indica:

- a. la proteína que se está sintetizando;
- b. el ARNm sintetizándose;
- c. el ARN precursor.
- d. el ADN;

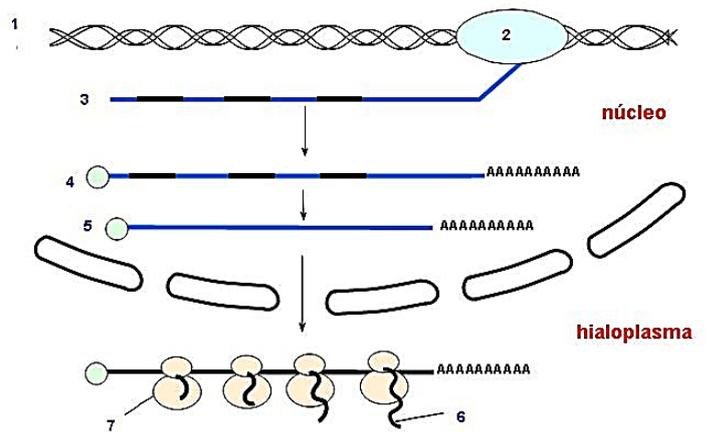


Fig. 5



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
ESCUELA PROFESIONAL DE OBSTETRICIA

LISTA DE COTEJO PARA LA PREPRUEBA Y POSPRUEBA

FICHA DE OBSERVACION PARA EVALUAR EL ASPECTO ACTITUDINAL

ALUMNO (a):.....

CICLO:.....

GRUPO:

VALORES	ACTITUDES	ESCALA VALORATIVA		
		Siempre (2)	A veces (1)	Nunca (0)
LOBORICIDAD	1. Muestra empeño al realizar trabajos de investigación.			
	2. Toma iniciativa en el trabajo en equipo			
RESPONSABILIDAD	3. Cumple con las tareas que se le asigna			
	4. Es puntual			
RESPECTO	5. Actúa sin discriminación			
	6. Acepta las diferencias			
	7. Es cortés en su trato			
SOLIDARIDAD	8. Ayuda a sus compañeros			
	9. Comparte sus materiales de trabajo			
	10. Comparte sus conocimientos			
SUBTOTAL				
PUNTAJE TOTAL				

ANEXO N°04
FICHA DE VALIDACIÓN POR
JUICIO DE EXPERTOS



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
ESCUELA DE POSTGRADO
FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS
MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Grado Académico, Nombres y Apellidos del Informante	Cargo o Institución donde Labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor(es) del Instrumento
Título de la Investigación:			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

N°	CRITERIOS	INDICADORES	ESCALA VALORATIVA				
			MD	D	R	B	MB
			0	0,5	1	1,5	2
01	CLARIDAD	El lenguaje se presenta en forma clara y coherente.					
02	OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables					
03	ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología					
04	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de los ítems respectivos					
05	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos suficiente en cantidad y calidad					
06	INTENCIONALIDAD	Es adecuado para el trabajo pedagógico					
07	CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y enfoques actuales					
08	COHERENCIA	Entre el título de la investigación, formulación del problema, objetivos y la hipótesis.					
09	RELACION	Entre la hipótesis, las variables, dimensiones e indicadores					
10	METODOLOGÍA	Responde al propósito del trabajo según el objetivo trazado.					
PUNTAJE PARCIAL							
PUNTAJE TOTAL							

REFORMULAR	CUALITATIVA		CUANTITATIVA	VÁLIDO	CUALITATIVA		CUANTITATIVA
	E	MUY DEFICIENTE	[00 – 07)		C	REGULAR	[11 – 14)
	D	DEFICIENTE	[07 – 11)		B	BUENO	[14 – 18)
					A	EXCELENTE	[18 – 20]

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

VALIDACIÓN CUANTITATIVA		VALIDACIÓN CUALITATIVA	
-------------------------	--	------------------------	--

IV. OPINIÓN DE APLICACIÓN:**V. RECOMENDACIONES :**

Huánuco, de, de 20.....			
Lugar y Fecha	DNI	Firma del Experto	Teléfono



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

HOJA DE INSTRUCCIONES PARA LA EVALUACIÓN

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<p style="text-align: center;">RELEVANCIA</p> <p>El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido.</p>	1. No cumple con el Criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.
<p style="text-align: center;">COHERENCIA</p> <p>El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.</p>	1. No cumple con el Criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión.
	3. Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo.
	4. Alto nivel	El ítem tiene relación lógica con la dimensión.
<p style="text-align: center;">SUFICIENCIA</p> <p>Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de esta.</p>	1. No cumple con el Criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión.
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión pero no corresponden con la dimensión total.
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente.
	4. Alto nivel	Los ítems son suficientes.
<p style="text-align: center;">CLARIDAD</p> <p>El ítem se comprende fácilmente, es decir, sus sintácticas y semánticas son adecuadas.</p>	1. No cumple con el Criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras que utilizan de acuerdo a su significado o por la ordenación de los mismos.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos términos de ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.

ANEXO N°05
SILABOS



UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZAN"
FACULTAD DE OBSTETRICIA
SILABO



I. DATOS GENERALES:

1. Curso:	BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR
2. Código del curso:	AF-1102
3. Semestre:	I
4. N° de Horas de Clase:	T = 2 Y P = 2
5. Créditos:	3
6. Año Académico:	2016 - I
7. Duración:	17 Semanas
8. Aula:	307
9. Grupo:	1
10. Horario de clases:	Viernes: 9.30 - 11.00
11. Horas Tutoriales:	1 h
12. Docente:	<i>Mg. Gilda Edith Hidalgo Hidalgo</i>
13. E-Mail:	gehunheval@hotmail.com

II. SUMILLA:

El curso es de formación profesional especializada, es de naturaleza teórico-práctica, tiene como finalidad que el estudiante se familiarice con los conceptos a nivel químico molecular y adquiera habilidades y destrezas que le permitan usar los conocimientos adquiridos en la investigación y práctica profesional.

Estudia, analiza y sistematiza a la célula como unidad estructural del sistema viviente desde el punto molecular. Comprende: la ubicación de la célula dentro de un sistema biológico, luego trata de las estructuras y funciones de las diferentes partes y organelos de la célula; sobre la obtención y uso de las diferentes energías que se forman y se usan; por último se estudia el núcleo, sus partes y la reproducción celular.

III. COMPETENCIAS:

- Logra resultados de aprendizaje en diferentes niveles, contextos y saberes.
- Conoce y comprende los procesos Físicos, Químicos, Biológicos y Ambientales de su región, país, América y el mundo.
- Ostenta conocimientos científicos de la Biología, Química y Ambientales.

IV. CAPACIDADES:

1. Formula conclusiones, las argumenta sobre las bases de evidencias y las comunica.
2. Asume críticas y reflexivamente las implicancias sociales de los avances científicos.
3. Toma decisiones o plantea alternativas de solución, con argumentos científicos para cuidar la salud y el ambiente y sobre otros aspectos de la vida.
4. Diseña estrategias para hacer una investigación.
5. Asume una posición crítica sobre la ciencia y sus métodos.
6. Explica fenómenos de la realidad utilizando conceptos, leyes, principios, teorías, modelos científicos.

V. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS:

UNIDAD DE APRENDIZAJE I: La célula como unidad de la materia viva			
Capacidad 1: Asume críticas y reflexivamente las implicancias sociales de los avances científicos.			
Capacidad 2: Asume una posición crítica sobre la ciencia y sus métodos.			
SEMANA	SESIÓN	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCIDEMENTAL
1.	1	Perfil del curso Descubrimiento de la célula. Propiedades básicas. Niveles de organización.	Socialización del silabo Microscopia: Reconoce y maneja adecuadamente el microscopio. Prepara muestras y aprehende el manejo del campo claro y oscuro para la observación de sus muestras.
2.	2	Métodos de estudio de la célula: Microscopía.-Clases de Microscopios	Observación y reconocimiento de diferentes clases de formas celulares. Utilizará diferentes muestras de organismos tanto unicelulares como pluricelulares y con ayuda del microscopio reconocerá estructuras y las diferentes formas microscópicas.
3.	3	Célula: Teoría celular. Célula procariota y eucariota. Bacterias.- Protozoos.- virus.- viroides y priones.	SEMINARIO 1: Enfermedades emergentes. En base a investigación de tópicos relacionados al tema el alumno elaborara una monografía que ilustre el tema propuesto.
CONTENIDO ACTITUDINAL: - Se interesa por el contenido del silabo y comparte con sus compañeros. - Demuestra capacidad analítica. - Interpreta y diferencia las observaciones celulares hechas con el microscopio y despierta curiosidad de investigación en su profesión.			

UNIDAD DE APRENDIZAJE II: Organización de la célula.			
Capacidad 1: Explica fenómenos de la realidad utilizando conceptos, leyes, principios, teorías, modelos científicos.			
Capacidad 2: Diseña estrategias para hacer una investigación.			
SEMANA	SESIÓN	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCIDEMENTAL
4.	1	Membranas: Modelo.- Organización y componentes de la membrana celular.	Utiliza un modelo de membrana plasmática
5.	2	Transporte a través de la membrana: Permeabilidad.- Difusión pasiva.-Difusión facilitada.-Transporte activo	Experimenta las funciones de la membrana plasmática: Fenómeno de Ósmosis. Utiliza sistemas celulares modelo sometido a diferentes concentraciones salinas y observaciones al microscopio.
6.	3	Mitocondrias. Biogénesis. Estructura y Funciones. Oxidación mitocondrial. Mecanismos para la formación de ATP. Papel del metabolismo aerobio y anaerobio en el ejercicio	Confecciona el ciclo de Krebs
7.	4	Cloroplastos, biogénesis. Estructura y función.	Interpreta la función importante de los pigmentos en la fotosíntesis. Observación de cloroplastos al microscopio. Manipula la separación de pigmentos por cromatografía.
CONTENIDO ACTITUDINAL: - Interpretar las observaciones e idealiza el modelo de semi permeabilidad de la membrana. - Entiende el rol de la membrana biológica. - Describe los diferentes tipos de transporte de moléculas a través de la membrana celular y reconoce la importancia de cada uno de ellos.			

UNIDAD DE APRENDIZAJE III: Interacción celular con su entorno			
Capacidad 1: Formula conclusiones, las argumenta sobre las bases de evidencias y las comunica.			
Capacidad 2: Asume críticas y reflexivamente las implicancias sociales de los avances científicos.			
SEMANA	SESIÓN	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCIDEMENTAL
8.	1	Especializaciones de la superficie celular: Microvellosidades.- Desmosomas.-Uniones estrechas.-Uniones en hendiduras.	Recoge los conocimientos sobre las especializaciones y realiza esquemas.
9.	2	Adherencia de células a otras células. Clasificación de las uniones entre células. Uniones no especializadas: cadherina, selectivas, integrinas, moléculas de adhesión celular. Matriz extracelular.	Reconocimiento de Organelos e Inclusiones citoplasmáticas. Observaciones al microscopio previa preparaciones de muestras vegetales y animales.
10	3	El citosol.-Cito esqueleto y motilidad celular. Proteínas del cito esqueleto. Micro túbulos. Cilios y flagelos. Filamentos intermedios, tipos y funciones. Micro filamentos.	SEMINARIO 2 Relacionados al tema el alumno elaborara una monografía que ilustre el tema propuesto.
11.	4	Sistema de endomembranas. Retículo Endoplasmático, tipos, estructura, composición, funciones. Complejo de Golgi, estructura, funciones específicas.	Elabora cuadros comparativos de las estructuras, localización y funciones del retículo endoplasmático y del aparato de Golgi y entrega fichas descriptivas para ser comparadas con pares.
12.	5	Lisosomas: Estructura y funciones .lisosomas primarios y secundarios: Heterofagia y autofagia.-Enzimas lisosómicas. Peroxisomas: Estructura y funciones.-Alteraciones de los Peroxisomas.	Organiza la información en un esquema resumen Elabora un mapa conceptual. Interpreta información sobre alteración en la importación de proteínas peroxisomales.
CONTENIDO ACTITUDINAL:			
<ul style="list-style-type: none"> - Explica el papel del citoplasma y del citoesqueleto como componentes de la célula. - Respeto de las opiniones diferentes y disposición al diálogo honesto y documentado. 			

UNIDAD DE APRENDIZAJE IV: Continuidad celular			
Capacidad 1: Toma decisiones o plantea alternativas de solución, con argumentos científicos para cuidar la salud y el ambiente y sobre otros aspectos de la vida.			
Capacidad 2: Diseña estrategias para hacer una investigación.			
SEMANA	SESIÓN	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCIDEMENTAL
13.	1	Núcleo Interfásico: Ultra estructura del núcleo.- Envoltura nuclear. Nucléolo, estructura y funciones.	El alumno (a) observa la ultra estructura del núcleo interfásico.
14.	2	Cromatina.-Composición.-Clases Nucleosomas.- Selenoide Cromosomas: Estructura externa e interna.-Formación de los cromosomas.-Formas de cromosomas.-Funciones.-Cariotipo humano.-Número de cromosomas.	El alumno (a) aplica sus conocimientos sobre la composición de la cromatina para que demuestre la formación de los cromosomas.
15.	3	Ácidos nucleicos: Concepto.- Historia.- Características generales.- Estructura general.-Clases de Ácidos Nucleicos: ADN y ARN. ADN: Estructura: Evidencias Estructura.- Características de la doble hélice-Desnaturalización.-Modelos de la doble hélice.- Función biológica del ADN	El alumno (a) construye un modelo de un nucléosido y un nucleótido El alumno (a) simula un modelo de un nucléosido y un nucleótido El alumno (a) utiliza los componentes de los ácidos nucleicos para construir el ADN y ARN El alumno (a) adquiere conocimientos sobre las tres líneas de evidencias para construir la molécula de ADN
16.	4	Replicación del ADN: Modelo.-Características.-Fases ARN: Estructura.-Clasificación.-Clases: Transferencia.- mensajero.-ribosómico.- nucleolar. Diferencias entre ADN y ARN	El alumno (a) construye una molécula complementaria a partir de un molde original de ADN El alumno (a) demuestra la molécula de ADN El alumno (a) simula la molécula de ADN
17	5	Síntesis de Proteínas: Transcripción.- Traducción. Transcripción: Iniciación.-Elongación.-Terminación Código Genético: Estructura.- Características. Traducción: Etapas: Iniciación.- Elongación.-Terminación	El alumno (a) sintetiza una molécula de ARNm del a partir de un molde original de ADN El alumno (a) demuestra la molécula de ARNm El alumno (a) simula la molécula de ARNm El alumno sintetiza la molécula de ARNm a partir de un molde de ADN El alumno demuestra la molécula de ARNm El alumno simula la molécula de ARNm El alumno simula las etapas de la traducción, para sintetizar una proteínas.
CONTENIDO ACTITUDINAL:			
<ul style="list-style-type: none"> - Aprecia y valora la molécula de ADN como concepción de la vida. - Coopera con sus colegas en las prácticas. - Toma conciencia del ordenamiento de los nucleicos. - Es sensible a los cambios que ocurren en la síntesis de proteínas 			

VI.METODOLOGÍA:

- a. Método: Expositivo - dialogado, la lección activa, el análisis inductivo-deductivo.
- b. Método de preguntas
- c. Análisis de lectura
- d. Técnicas: Debates.
- e. Seminarios
- f. Evaluación constante previos algunos capítulos a través de pasos escritos u orales:
- g. Practica de grupo.
- h. Uso de las TIC's

1. Clases Teóricas

Donde se estimula la participación activa del estudiante mediante preguntas relacionadas al tema y al curso de Biología molecular y célula, para reafirmar y fijar los conocimientos aprendidos, todo esto con utilización de medios audiovisuales, informáticos, software, animaciones.

Investigación: realizarán un trabajo de investigación por grupo, referidos a los temas.

Proyección y Extensión Universitaria: Participaran por grupos según programe la decanatura.

VII.EVALUACIÓN:

Registrar un promedio de asistencia no menor al 70% a las clases teóricas y un 100% a las clases prácticas.

Presentar un trabajo monográfico con carácter investigativo, sobre un tópico de la asignatura y exponerlo oportunamente.

En el trabajo de investigación se incorporará artículos científicos traducidos del inglés.

Someterse al sistema de evaluación permanente y de acuerdo al reglamento de evaluación de la Facultad.

La evaluación del primer parcial será: 03/06/16

La evaluación del primer parcial será: 05/08/16

La nota promocional será el resultado de dos notas de exámenes teóricas, un examen de prácticas, seminarios y trabajos de investigación con su exposición correspondiente y proyección y extensión universitaria.

El promedio final se obtendrá con la siguiente fórmula:

$$PF = 0.5 (L,S,T.Ex. Pc.) + 0.5 (EP1 + EP2) \geq 10.5$$

Dónde: Ex. T.= Exámenes de teoría

L = Prácticas de laboratorios

S = Seminario

T = Trabajos investigación, proyección y Extensión

Ex. Pc.= Exámenes de prácticas.

VIII.FUENTES DE INFORMACIÓN:

- ✓ Alberts y col. (2010). Biología Molecular de la Célula. 5^a Ed. Barcelona. Omega.BR

- ✓ Alberts y col. (2011). Introducción a la Biología Celular. 3ª Ed. Bs.As. Editorial Médica Panamericana. BR
- ✓ Cooper & Hausman (2008) La Célula. 4ª Ed. Marbán. España. BR
- ✓ Curtis y Barnes (2007). Biología. 7ª Ed. Bs.As. Editorial Médica Panamericana. BR
- ✓ Curtis y Barnes (2006). Invitación a la Biología. 6ª Ed. Bs.As. Editorial Médica Panamericana. BR
- ✓ De Robertis-Hib (2004). Fundamentos de Biología Celular y Molecular. 4ª Ed. Bs.As. El Ateneo. BO
- ✓ Karp G. (2011) Biología Celular y Molecular. 6ª Ed. Mc Graw-Hill-Interamericana. México. BO
- ✓ Lodish, Darnell y col. (2005) Biología Celular y Molecular. 5ª Ed. Panamericana. Argentina. BR
- ✓ Purves y col. (2009). Vida. La Ciencia de la Biología. 8ª Ed. Panamericana. Co-edición España y Argentina. BR
- ✓ Solomon y col. (2008). Biología. 8ª Ed. Mex. McGraw-Hill. Interamericana.

- BIBLIOGRAFÍA REFERENCIAL: BR
- BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA: BO

- WEBGRAFÍA:
- INTERNET

- Luque y Herráez, Texto ilustrado...:
<http://biomodel.uah.es/>
- Lodish, Molecular Cell Biology 5e:
<http://bcs.whfreeman.com/lodish5e/>

REVISTAS

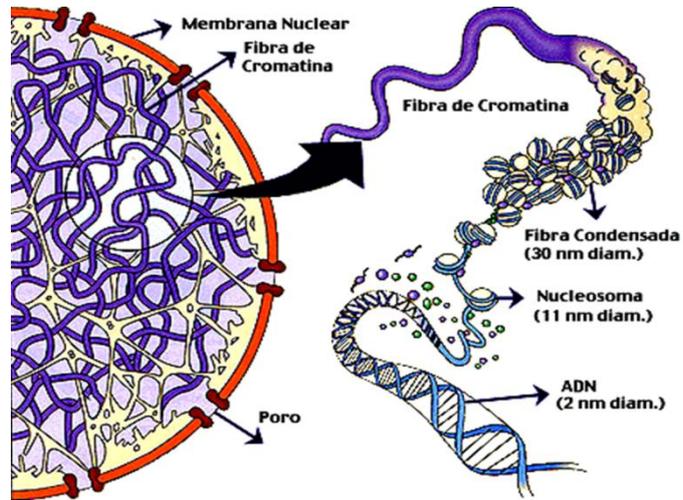
- Cell.
- Current Biology.
- Current Opinion in Cell Biology.
- Current Opinion in Genetics and Development.
- Investigación y Ciencia.
- Trends in Genetics.

Huánuco, marzo 2016

ANEXO N°06
MÓDULOS



UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZAN" HUÁNUCO
FACULTAD DE OBSTETRICIA



MÓDULO I NÚCLEO Y CROMOSOMAS

CURSO: BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR

Mg. Gilda Edith Hidalgo Hidalgo

EL NUCLEO y CROMOSOMA

I Características I Ultra estructura I Nucleosoma I Nucléolo I Funciones I I Cromatina I Composición I Clases I Condensación I Cromosomas I I Funciones I

Es un orgánulo típico de células eucarióticas. En las células procariotas se denomina **nucleoide** a la región citoplasmática en la que se encuentra el ADN dispuesto en una sola molécula circular.

- Las células eucarióticas, que son la unidad anatomofuncional de la vida, se hallan constituidas por una membrana plasmática, un citoplasma y un núcleo. Obviando las diferencias entre las células animales y vegetales, en el citoplasma se encuentran los orgánulos que son elementos necesarios para el desarrollo, y mantenimiento celular: El retículo endoplásmico y citoesqueleto como estructura interna; el Aparato de Golgi como elemento organizador de secreciones celulares; los lisosomas para la digestión sustancias alimenticias y extrañas; las mitocondrias y cloroplastos como transductores de energía y los ribosomas como sintetizadores de proteínas.
- El componente más notorio y evidente cuando se observa la célula al microscopio es el núcleo.
- Es el centro de control celular y encierra la información genética que le otorga a cada célula las características morfológicas, fisiológicas y bioquímicas que le son propias. Es imprescindible para la sobrevivencia de la célula.

CARACTERÍSTICAS:

FORMA: La forma del núcleo puede ser regular o irregular

- *Regular:* esférica, ovoide, cúbica, etc. Coincidiendo con la forma de la célula. Es decir que la forma del núcleo coincide generalmente con la de la célula.
- *Irregular:* como en los glóbulos blancos polimorfonucleares, su morfología polilobulada y en forma de herradura es la que le da aspecto irregular al núcleo.

TAMAÑO:

- Su tamaño es variable pero en general guarda relación con la célula. Podemos referirnos a él en términos absolutos en cuyo caso daremos una medida en micrones. O hacerlo en forma relativa y referirlo a la relación núcleo citoplasma. (Índice nucleoplasmático).
- Se puede decir que varía entre 5-25 μm , visible con microscopio óptico. En hongos hay núcleos de 0.5 μm , visibles solamente con microscopio

electrónico. En las ovocélulas de *Cycas* y coníferas alcanza más de 500 μm : 0.6 mm, es decir que resulta visible a simple vista.

POSICIÓN:

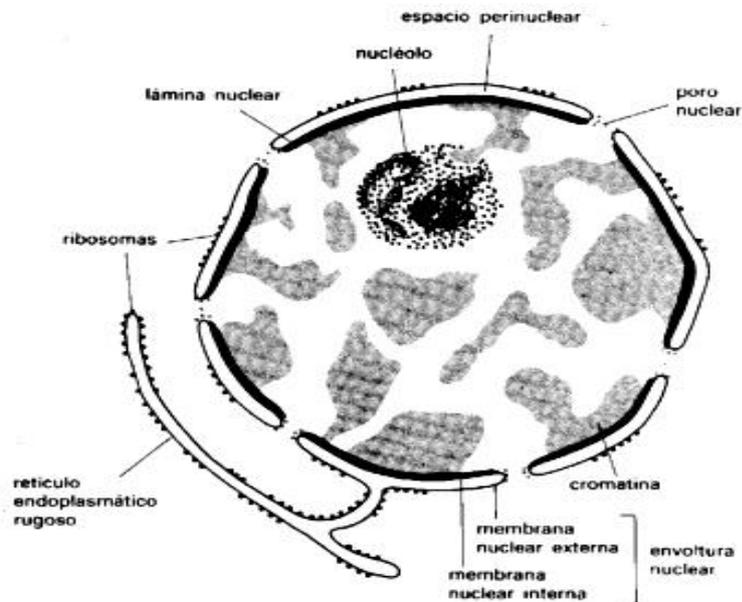
- La posición del núcleo varía según el tipo de célula considerada y según la materia acumulada en la célula.
- Cada célula tiene el núcleo en una posición característica en casi todas las células animales es céntrico, en algunas como las adiposas y las de las fibras musculares estriadas esqueléticas es excéntrico, en las epiteliales se ubica en la zona basal.

NÚMERO:

- La mayoría de las células son mononucleadas pero las hay binucleadas (células Cartilaginosas, células Hepáticas) multinucleadas (fibra muscular estriada)

CARACTERÍSTICAS DEL NÚCLEO INTERFÁSICO:

- En los períodos no divisionales el núcleo no presenta en general cromosomas visibles y por eso se lo denomina núcleo interfásico.



Esquema de un núcleo interfásico

ENVOLTURA NUCLEAR O CARIOTECA: Presenta dos capas, dos unidades de membrana, externa e interna, que limitan un espacio perinuclear entre ambas. La envoltura nuclear es una diferenciación local del RE, y está conectada con él, de manera que el espacio perinuclear se continúa con el lumen de las cisternas del RE llenas de enquilema. Exteriormente presenta ribosomas como el RE rugoso.

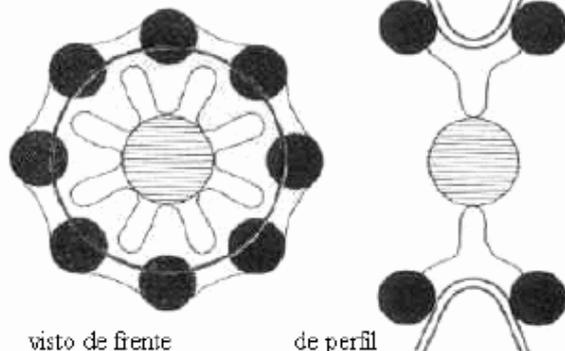
Las cisternas de la envuelta nuclear, compuestas por una membrana interna, una externa y un espacio entre ambas, dejan unos huecos entre ellas donde se encuentran los poros nucleares. Éstos son grandes complejos moleculares

visibles con el microscopio electrónico y denominado en su conjunto complejo del poro. Son la puerta de comunicación entre núcleo y citoplasma, y todo el transporte entre ambos compartimentos se da a través de los poros nucleares. Son un elemento clave en la función, respuesta a señales externas o diferenciación de las células. Y esto es así porque condicionan, por ejemplo, la salida del ARNm al citoplasma, o la entrada al núcleo de los factores de transcripción que determinan la expresión génica.

Los poros nucleares son muy numerosos en las células que requieren un alto tránsito de sustancias entre el núcleo y el citoplasma como, por ejemplo, en las células que se están diferenciando. Se estima que puede haber unos 11 poros nucleares, lo que equivale a unos 3000 a 4000 poros por núcleo.

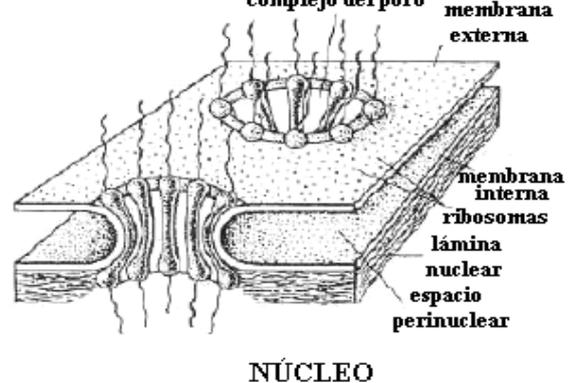
La visualización de los complejos del poro nuclear por microscopía electrónica revela una estructura con una simetría de octámeros organizada alrededor de un canal central grande (Fig.), que es la vía que utilizan las proteínas y ARNs para atravesar la envuelta nuclear. Otros estudios estructurales más detallados, incluyendo el análisis de imágenes por ordenador, han permitido construir modelos tridimensionales del complejo del poro nuclear (Fig.). Estos modelos muestran que el complejo del poro nuclear está formado por ocho radios ensamblados alrededor de un canal central. Estos radios están unidos a dos anillos, uno en la superficie nuclear y otro en la citoplasmática, y esta estructura de radio-anillo está anclada a la envuelta nuclear en los sitios de fusión entre las membranas nuclear interna y externa. Filamentos de proteínas se extienden desde el anillo citoplasmático y nuclear, formándose una estructura característica en forma de cesta en el lado nuclear. El canal central tiene un diámetro aproximado de 40 nm, suficientemente ancho como para dejar pasar las partículas de mayor tamaño que atraviesan la envuelta nuclear. Contiene una estructura llamada transportador central, a través del cual se cree que tiene lugar el transporte activo de las macromoléculas.

Poros de la envoltura nuclear en vista superficial (izq.) y en corte (der.)
Complejo del poro



Esquema tomado de Strasburger et al. (1994).

Corte de envoltura nuclear
CITOPLASMA



Esquema tomado de De Robertis et al. (1996)

- Permite el intercambio selectivo de materiales
- El agua, los iones y las moléculas pequeñas como el ATP pueden pasar libremente por el canal central del poro, pero éste regula el paso de moléculas mayores, en especial de proteínas y de ARN.
- Los poros ayudan a controlar el flujo de información desde el ADN.
- Las mutaciones en los genes de la lámina nuclear son responsables de varias enfermedades genéticas como la distrofia muscular.

NUCLEOPLASMA:

- El nucleoplasma o carioplasma es el medio interno del núcleo celular. Disolución coloidal que contiene gran cantidad de biomoléculas. En él se encuentran las fibras de ADN, que asociadas con proteínas denominadas histonas, forman hebras llamadas cromatinas y ARN conocidos como nucleólos. Contiene principalmente proteínas, sobre todo enzimas relacionados con el metabolismo de los ácidos nucleicos. También existen proteínas ácidas que no están unidas a ADN ni a ARN y que se denominan proteínas residuales. Además hay cofactores, moléculas precursoras, productos intermedios de la glucólisis, sodio, potasio, magnesio y calcio. También es el lugar donde se produce la síntesis del ADN y ARN.

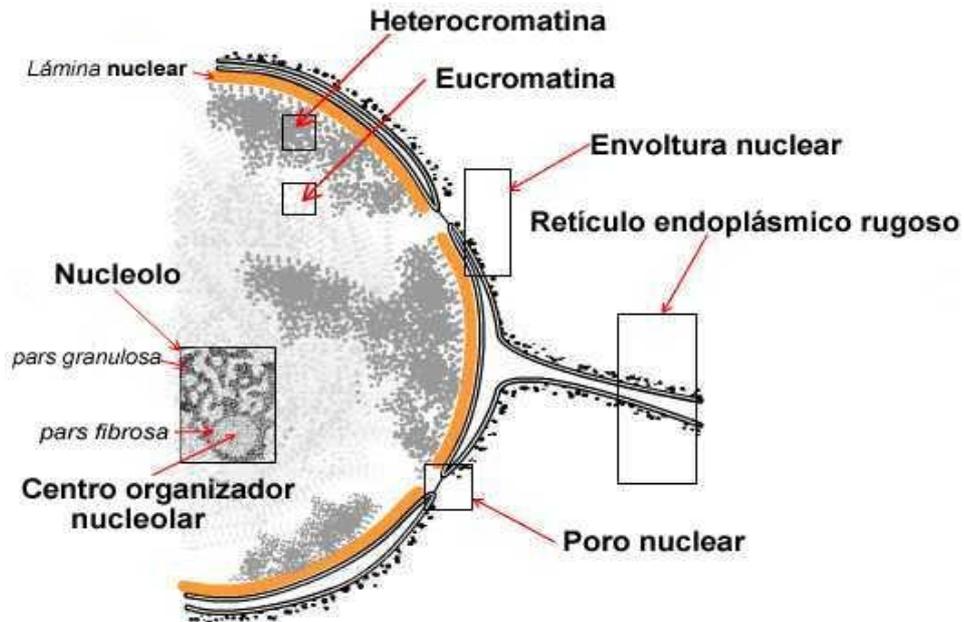
EL NUCLEOLO:

- En el Microscopio Electrónico, se reconocen dos partes: **una zona granular, formada por gránulos y una zona fibrilar, de finas fibrillas**. Ambas zonas son de ribonucleoproteínas.
- Durante la mitosis desaparece y luego se forma a partir del **organizador nucleolar**, durante la telofase y se mantiene en la interface. La región del cromosoma que corresponde al organizador nucleolar posee los genes que codifican los ARNr solubles. La zona fibrilar corresponde a la presencia de ARNr y ARNt y la zona granular contiene precursores ribosómicos.
- Es la fábrica celular donde se producen los ribosomas. Para poder construir sus 10 millones de ribosomas, una célula en crecimiento debe sintetizar en cada generación celular 10 millones de copias de cada tipo de molécula de ARNr y esto solo puede lograrse gracias a que la célula tiene varias copias de los genes que codifican los ARNr (*genes de ARNr*). Las células humanas contienen unas 200 copias de ARNr distribuidas en pequeños grupos en cinco cromosomas diferentes. Los nucleólos se dispersan durante la mitosis y se reconstruyen en localizaciones específicas que se denominan *organizadores nucleolares*, estas zonas se reconocen por presentarse como una *constricción secundaria* del cromosoma donde se ubican bucles de ADN.
- El ARNr recién sintetizado es empaquetado inmediatamente con proteínas ribosómicas conformando las subunidades mayor y menor

para ser luego exportadas por separado al citoplasma en tiempos también distintos.

Estructura esferoide casi siempre presente en las células cuyo n° oscila entre 1 y 3.

- Al final, desde el nucleolo a través de los poros nucleares salen las partículas de ribonucleoproteínas hacia el citoplasma, donde tiene lugar la maduración definitiva del ribosoma.



FUNCIONES DEL NUCLEOLO

- ✓ Ensamblar las subunidades ribosómicas
- ✓ Participar en la síntesis de proteínas
- ✓ Formación del huso acromático
- ✓ Síntesis de ARNr

FUNCIONES DEL NUCLEO

- ✓ Controla la actividad celular
- ✓ Contiene los factores hereditarios (*genes*) que fijan los rasgos característicos del organismo.
- ✓ Replicación y transcripción de los **ácidos nucleicos**.

CROMATINA

El DNA reside en el núcleo en forma de **cromosomas** que son visibles durante la división celular. Sin embargo, durante la fase de reposo los cromosomas se encuentran desenrollados en forma de cromatina. Esta cromatina está formada por DNA y proteínas, que permiten acoger la enorme cantidad de DNA en el reducido espacio del núcleo. La cantidad total de ADN es constante para las células diploides de cada especie.

La cromatina es el conjunto de ADN (35 %), histonas (35 %), otras proteínas no histónicas (20 %) y ARN (10 %).

La cromatina se puede encontrar de dos formas:

1. **Heterocromatina**, es una forma inactiva condensada localizada sobre todo en la periferia del núcleo, que se tiñe fuertemente con las coloraciones. La heterocromatina puede ser de dos tipos diferentes:
 - a) La **constitutiva**, idéntica para todas las células del organismo y que carece de información genética,
 - b) y la **facultativa**, diferente en los distintos tipos celulares y que contiene información sobre todos en aquellos **genes** que no se expresan.
2. **Eucromatina**, diseminada por el resto del núcleo y no visible con el microscopio de luz. Representa la forma activa de la cromatina en la que se está transcribiendo el material genético de las moléculas de DNA a moléculas de RNAm.

Los núcleos en interface de las células de mujeres presentan un acumulo muy compacto de cromatina, llamada cromatina sexual (o corpúsculo de Barr), que es la parte inactiva de los dos cromosomas X. Por eso, esta cromatina resulta de interés para determinar el género a partir de células epiteliales obtenidas de la mucosa oral y los neutrófilos sanguíneos.

Las proteínas son de dos grupos:

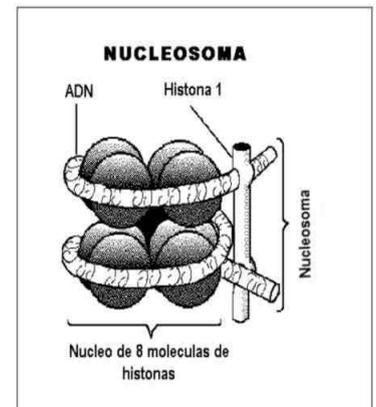
- **Histonas**: Existen cinco tipos de **histonas (H₁, H_{2A}, H_{2B}, H₃ y H₄)** que se distribuyen en unidades como cuentas de collar denominadas **NUCLEOSOMAS**. Tienen baja masa molecular y son muy básicas, y se distribuyen en paquetes de 8 moléculas (**octámero de histonas**) constituidos por **cuatro tipos diferentes de histonas (H_{2A}, H_{2B}, H₃ y H₄)**. El filamento de DNA envuelve los octámeros de histonas, y el conjunto de un octámero con el filamento de DNA se llama **nucleosoma**. Entre cada dos nucleosomas hay un fragmento de DNA llamado **DNA espaciador**.

Además, hay otro tipo de histona (H₁) que se fija al DNA espaciador y a la parte externa del DNA de los nucleosomas. Todo el conjunto forma un filamento con aspecto de rosario.

➤ **Proteínas no histonas:** son un grupo heterogéneo de proteínas, algunas de las cuales contribuyen a dar forma a la estructura de los cromosomas, mientras que otras se relacionan de un modo u otro con la transcripción y la replicación.

LOS NUCLEOSOMAS

- Son unidades repetitivas formadas por un octámero de histonas (H_{2A}, H_{2B}, H₃ y H₄, dos de cada una), a manera de esferas aplanadas de 10 nm, alrededor del cual se arrolla una porción de ADN de 140 pares de bases en dos vueltas y sellados por fuera con la H₁ en correspondencia con 60 pares de bases más, que actúan como un puente a otros nucleosomas. Esto hace que a la microscopía electrónica, por la digestión de ácidos débiles (se desprende la H₁) se observen una estructura semejante a cuentas de un collar.
- El ADN, que una célula humana totalmente desenrollada es de 2 m aproximadamente de longitud, sufre con esta estructura un empaquetamiento de 5 a 7 veces de su longitud.

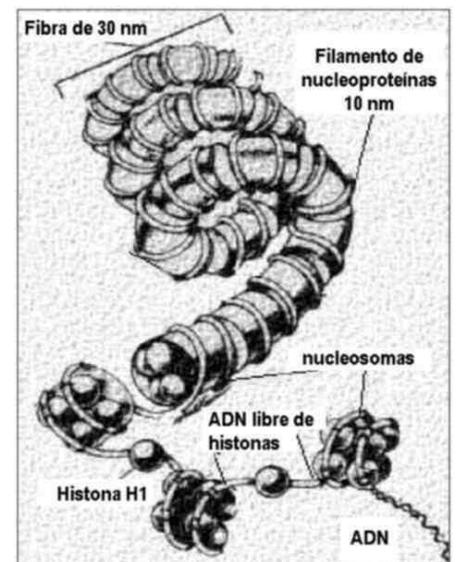


SELENOIDE O FIBRA GRUESA

- En la cromatina inactiva (heterocromatina) y cromosomas estos nucleosomas vuelven a plegarse en una nueva estructura helicoidal de 6 nucleosomas por vuelta, lo que da una fibra de 30 nm de diámetro (selenoide). En ella el ADN está empaquetado unas 40 veces, pero para llegar a la condensación del cromosoma esta fibra debe plegarse unas 100 veces más.

FUNCIONES DE LA CROMATINA

- Empaqueta al ADN en un pequeño volumen dentro de la célula
- Fortalece al ADN en la mitosis y meiosis
- Sirve como mecanismo de control de la expresión génica.



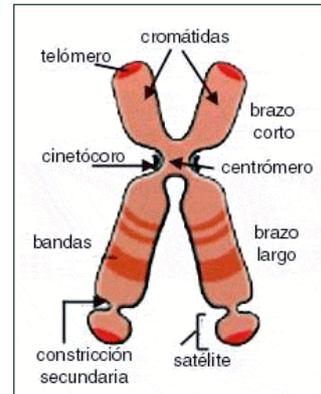
CROMOSOMAS

Los cromosomas son las estructuras físicas de la célula eucariota que portan los genes. Estos cromosomas solo son visibles durante la división celular. Mostrando a plenitud sus características morfológicas durante la metafase.

ESTRUCTURA:

Los nucleosomas están enrollados para formar nucleofilamentos de 30-nm (nanómetro = una billonésima de metro), los cuales dan vueltas y se organizan en forma de lazos. Durante la mitosis los lazos se enrollan más aún, para dar la estructura que se ve en la metafase de los cromosomas.

Los cromosomas se ven como estructuras delgadas y alargadas. Tienen un **brazo** corto y otro largo separados por un estrechamiento o constricción primaria, llamada **centrómero**. El centrómero es fundamental para asegurar la correcta distribución de los cromosomas duplicados en las células hijas durante las divisiones celulares.



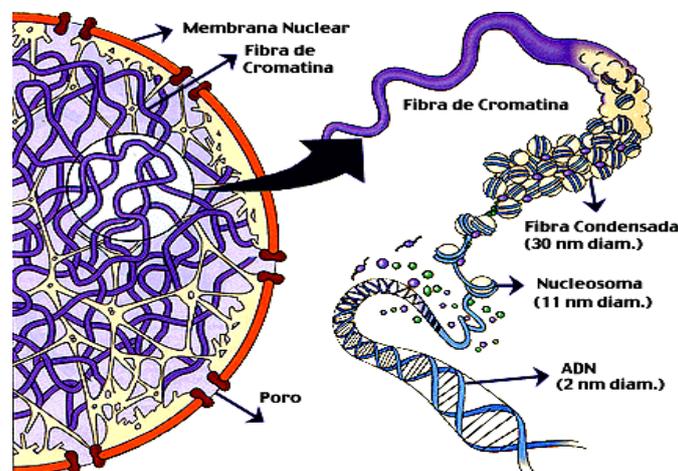
El brazo corto se designa como **p** y el largo como **q**. El centrómero es el punto de unión del huso mitótico y es parte integral del cromosoma. Es esencial para el movimiento y segregación normales del cromosoma durante la división celular.

Con frecuencia tienen constricciones secundarias (**NOR**) ubicada en algunos de los brazos, conectando trozos muy pequeños de ADN llamados **satélites**, que contienen genes que codifican el ARN ribosómico.

Las **cromátides** son estructuras idénticas en morfología e información ya que contienen cada una molécula de ADN. Las cromátidas están unidas por el centrómero. Morfológicamente se puede decir que el cromosoma es el conjunto de dos cromátidas y genéticamente cada cromátida tiene el valor de un cromosoma.

Los **telómeros**.- Al extremo de cada brazo del cromosoma se le denominan telómeros, que se encargan de impedir que las terminaciones se enreden y adhieran unos con otros. Además, ayudan a que los cromosomas semejantes se emparejen y entrecrucen durante la **meiosis**. El ADN de los telómeros no se transcribe.

❖ FORMACION DE UN CROMOSOMA



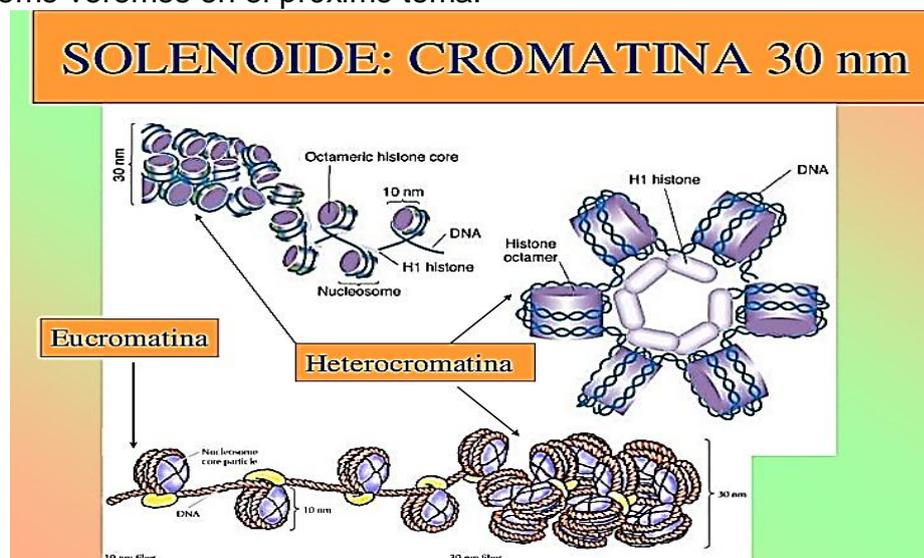
CONDENSACIÓN DEL ADN

Las células siguen un ciclo de vida, el ciclo celular, en el cual crecen y se dividen para formar dos células hijas. Cuando la célula no se está dividiendo, el ADN se encuentra esparcido por el núcleo. En su totalidad mide unos 2 metros, pero su anchura es de tan solo unos pocos nanómetros. Junto con el ADN se encuentran unas proteínas básicas (cargadas positivamente) llamadas **histonas**. Al ser positivas son atraídas por el ADN que tiene carga negativa. Existen 5 tipos de histonas: H1, H2A, H2B, H3, y H4.

Cuando la célula se divide, tiene que separar el ADN en dos partes iguales. Como la cromatina está esparcida por todo el núcleo, no sería fácil separarla. Por eso cada hebra se enrolla sobre sí misma con la ayuda de las histonas hasta formar los cromosomas. La cromatina es como un embrollo de hilos, pero los cromosomas están organizados y son más manejables, así es más fácil separarlos equitativamente. Ahora veamos como ocurre la condensación del ADN.

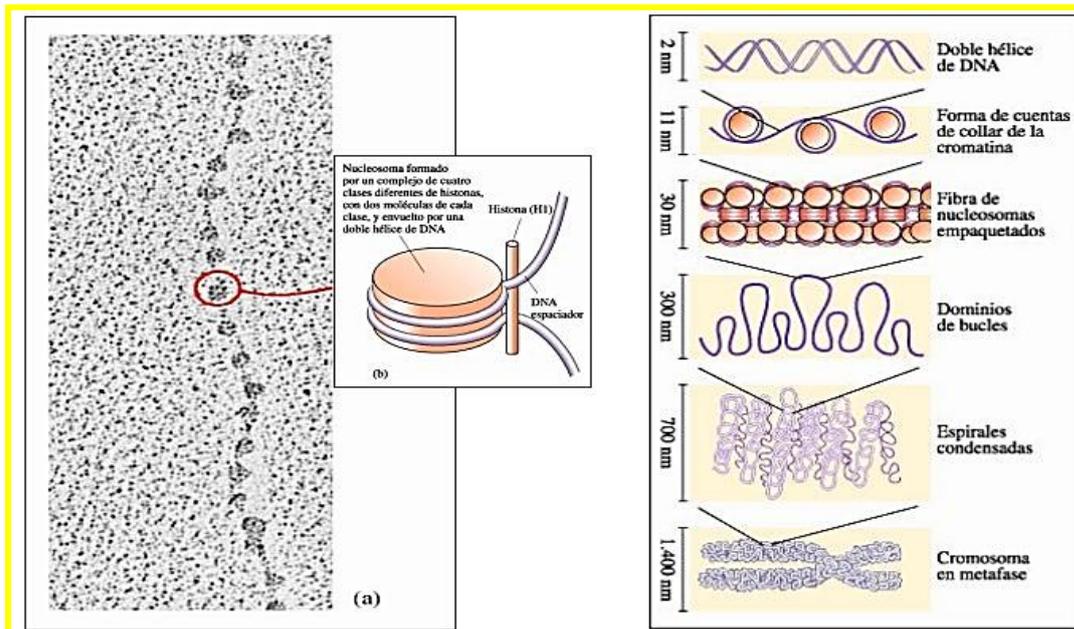
Las histonas se unen en grupos de 8, formando **octámeros**, constituidos por dos moléculas de cada una de las histonas (menos la H1), H2A, H2B, H3 y H4. La hebra de ADN se enrolla alrededor de los sucesivos octámeros, formando los **nucleosomas**, unidad básica del empaquetamiento del ADN. Entre cada nucleosoma hay un trozo de hebra que los separa, el **ADN espaciador o linker**. Esta estructura con forma de collar de perlas, es lo que se llama **cromatina** y es como se encuentra el ADN en el núcleo cuando la célula no se encuentra en división. No es posible ver el ADN al microscopio cuando este está en forma de cromatina por su pequeña anchura, unos 10 nm. Después la fibra de cromatina se enrolla sobre sí misma helicoidalmente, formando los denominados **SOLENOIDES** (imagen de abajo) formados por 6 nucleosomas e histonas h1. Estas últimas interactúan con el ADN espaciador. En este momento el ADN tiene un grosor de 30nm.

El armazón está formado por enzimas que intervienen en la replicación del ADN como veremos en el próximo tema.



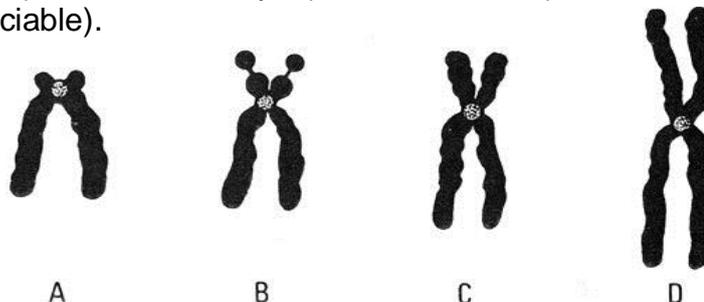
Después, la fibra de solenoides se une a un armazón proteico formando lazos y multiplicando por 10 su anchura, midiendo en este momento mide 300 nm. Este armazón se enrolla de nuevo de forma helicoidal para formar finalmente los brazos del cromosoma, midiendo cada brazo 700nm. Así cada cromosoma duplicado, que es como se encuentran durante la división, tiene una anchura total de 1400nm. En la siguiente imagen podéis ver el proceso completo.

NIVELES DE COMPACTACIÓN DE LOS CROMOSOMAS EUCARIÓTICOS



❖ **FORMAS DE CROMOSOMAS:**

- Al iniciarse la mitosis, el núcleo pierde su configuración característica de la interfase: desaparecen la envoltura nuclear y el nucléolo, y la cromatina configura los cromosomas.
- De acuerdo con el tamaño de los brazos, estos cromosomas se denominan: D) Metacéntricos o mediales (ambos brazos iguales), C) Submetacéntricos o submediale (cada brazo es de un tamaño diferente), B) Acrocéntricos y A) Telocéntricos (con uno de los brazos casi inapreciable).



- **Metacéntricos:** el centrómero se localiza a mitad del cromosoma y los dos brazos presentan igual longitud.
- **Submetacéntricos:** la longitud de un brazo del cromosoma es algo mayor que la del otro.
- **Acrocéntrico:** un brazo es muy corto (p) y el otro largo (q).
- **Telocéntrico:** sólo se aprecia un brazo del cromosoma al estar el centrómero en el extremo.

❖ **CONSTANCIA DEL NÚMERO DE CROMOSOMAS**

- Todas las especies animales y vegetales tienen un número de cromosomas constante y determinado que constituyen su cariotipo (ley de la constancia numérica de los cromosomas) **Cariotipo:** Forma, cantidad y tamaño de los cromosomas. Aunque la diferencia entre un individuo y otro es la información especificada en los genes de estos cromosomas.

❖ **CROMOSOMAS EN DIFERENTES ESPECIES:**

Número de cromosomas

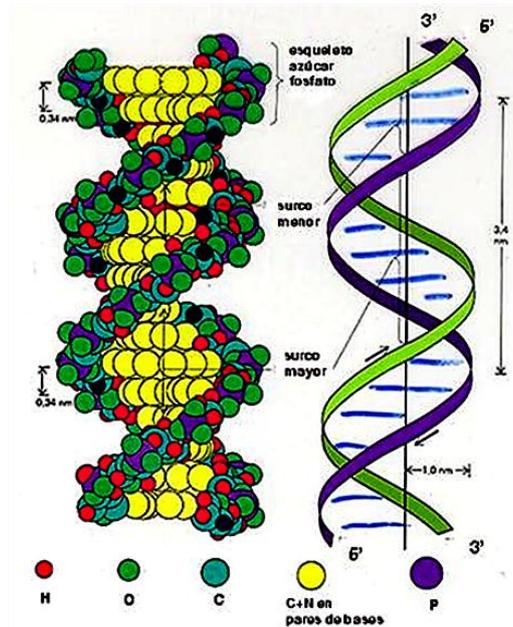
Mosca	5	Hámster	44
Centeno	14	Liebre	46
Cuy	19	Hombre	46
Paloma	16	Simio	48
Caracol	24	Oveja	54
Gusano	36	Vaca	60
Gato	38	Caballo	64
Cerdo	40	Perro	78
Ratón	40	Pollo	78
Trigo	42	Mariposa	~380
Rata	42	Helecho	~125
Conejo	44		

❖ **FUNCIONES DE LOS CROMOSOMAS**

- ▶ Portadores de las instrucciones hereditarias
- ▶ Regulación de los procesos celulares.



UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZAN" HUÁNUCO
FACULTAD DE OBSTETRICIA



MÓDULO II ÁCIDOS NUCLEICOS - ADN

CURSO: BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR

Mg. Gilda Edith Hidalgo Hidalgo

I Historia I Características I Estructura I Clases I ÁCIDOS NUCLEICOS - ADN

CONCEPTO

Los ácidos nucleicos son biomoléculas muy grandes.

El peso molecular de estos polímeros es muy elevado: en el caso del hombre, es de $3,6 \times 10^{12}$, que equivale a $5,6 \times 10^9$ pares de nucleótidos.

Fueron aisladas por primera vez por Miescher en 1871, a partir del núcleo de las células del pus; su nombre se origina del hecho de que la primera vez que se identificaron se observó que eran ácidos, además de que fueron identificados por primera vez en el núcleo celular.

Johann Friedrich Miescher

- Estudia la composición química del pus: encuentra una fracción precipitable por ácido diluido que denomina Nucleína.
- Encuentra un material parecido a la nucleína en la esperma de salmón, y lo fracciona en un componente proteico (protamina) y un componente que contiene fósforo, de carácter ácido, que Altmann denomina ácido nucleico.
- El nombre de ácido nucleico procede del de "nucleína" propuesto por Miescher.

HISTORIA

- Estudios posteriores a Miescher demuestran la existencia de dos tipos de ácido nucleico: uno abundante en la levadura, que recibe el nombre de ácido zimónucleico y otro, abundante en el timo, llamado ácido timónucleico.
- Posteriormente se comprueba que en la composición del llamado zimónucleico entra la ribosa, y por eso pasa a llamarse ácido ribonucleico (RNA, ARN), mientras que el timónucleico contiene desoxirribosa, por lo que pasa a llamarse ácido desoxirribonucleico (DNA, ADN).

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS

- ▶ En las células se encuentran dos variedades de ácidos nucleicos:
 - ▶ el ácido desoxirribonucleico (ADN).
 - ▶ el ácido ribonucleico (ARN)
- ▶ El ADN forma genes, el material hereditario de las células, y contiene instrucciones para la producción de todas las proteínas que el organismo necesita.
- ▶ El ARN está asociado a la transmisión de la información genética desde el núcleo hacia el citoplasma, donde tiene lugar la síntesis de proteínas, proceso al cual está estrechamente relacionado. Hay varios tipos de ARN, los tres más importantes:
 - ▶ ARN mensajero (ARNm),
 - ▶ ARN de transferencia (ARNt)

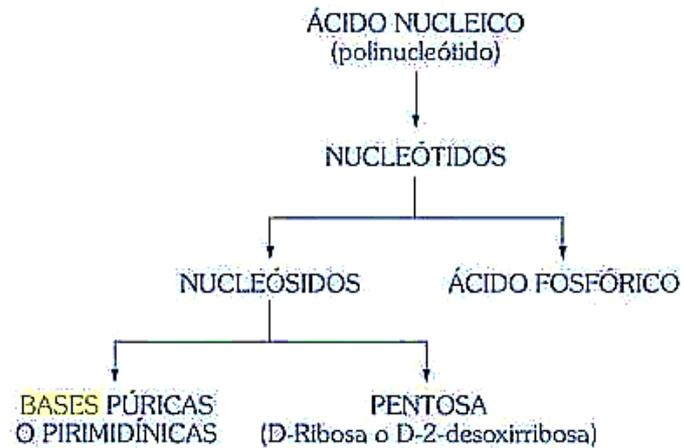
- ▶ ARN ribosómico (ARNr).
- ▶ En las células eucariotas, el ADN se encuentra principalmente en el núcleo, pero también en las mitocondrias y en los cloroplastos.
- ▶ El ADN de las mitocondrias y de los cloroplastos es similar al de las células procariotas.
- ▶ El ADN nuclear está asociado a proteínas, las llamadas nucleoproteínas. Estas, básicamente, son histonas. También hay una pequeña cantidad de un grupo heterogéneo de proteínas, llamadas proteínas no histónicas.
- ▶ El ADN de las mitocondrias y de los cloroplastos es similar al de las células procariotas.
- ▶ Durante mucho tiempo se creyó que el ADN procariota no estaba asociado a proteínas (ADN desnudo) y que estaba disperso en el citoplasma.
- ▶ En la actualidad, se ha observado que está asociado a proteínas no histónicas, formando una condensación llamada nucleoide, que, a diferencia del núcleo, carece de envoltura.
- ▶ También en los virus se han observado proteínas básicas asociadas al ADN.

Nucleótidos: subunidades de los ácidos nucleicos

Los ácidos nucleicos son biopolímeros donde los monómeros son los nucleótidos, unidades moleculares que constan de:

- a. un azúcar de cinco carbonos, β -D-ribosa en el ARN o β -D-desoxirribosa en el ADN
- b. una base nitrogenada, o una purina de doble anillo o una pirimidina de anillo simple.
- c. un grupo fosfato (ácido fosfórico).

COMPONENTES:



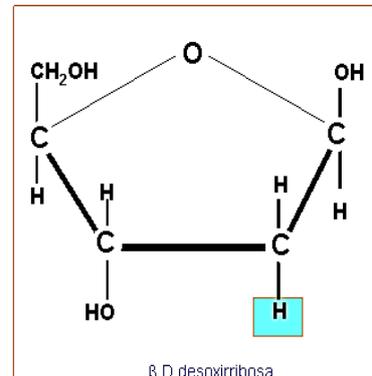
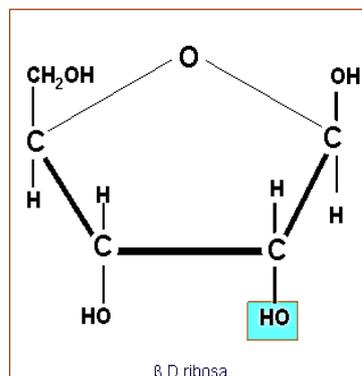
1. AZÚCARES:

- **β D RIBOSA**
- **β D DESOXIRRIBOSA**

monosacáridos de interés biológico

Ribosa: Aldopentosa. Forma parte de muchas sustancias orgánicas de gran interés biológico, como el ATP o el ARN.

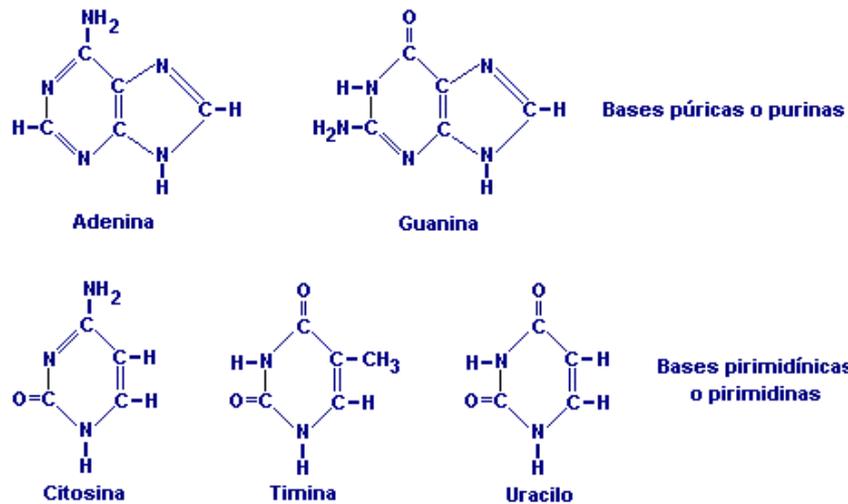
Desoxirribosa: Derivada de la ribosa. Le falta el grupo alcohol en el carbono 2. Forma parte del ADN.



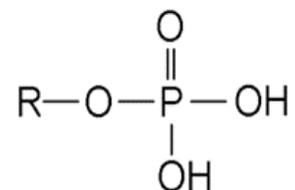
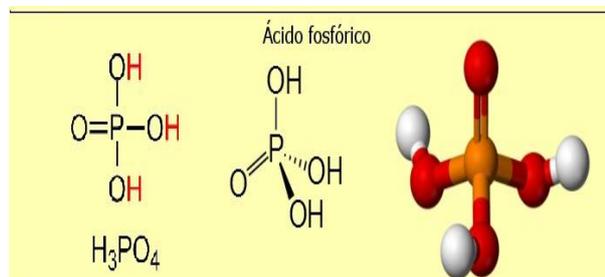
2. BASES NITROGENADAS

- El ADN contiene las bases púricas Adenina (A) y Guanina (G) y las bases pirimidínicas. Citosina (C) y Timina (T), junto con el azúcar desoxirribosa y el fosfato.
- El ARN contiene las mismas bases púricas (A y G), pero en cuanto a las bases pirimidínicas, el Uracilo (U) reemplaza a la timina.

3. GRUPO



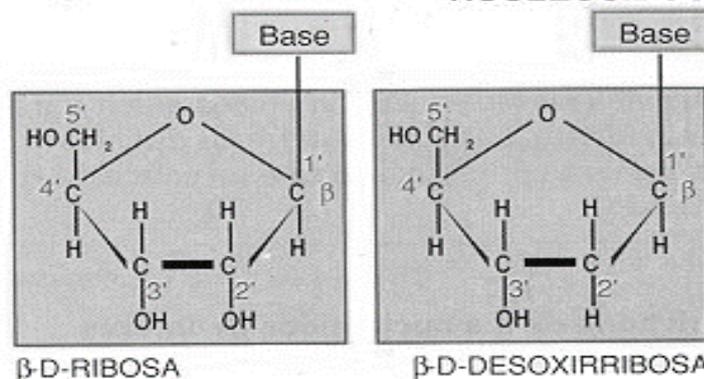
FOSFATO:



- **NUCLEÓSIDOS.**- La unión de la base nitrogenada con la pentosa se realiza mediante un enlace N-glucosídico entre el C1 de la pentosa y el nitrógeno que ocupa la posición 1 en las bases pirimidínicas y el nitrógeno de la posición 9 en las bases púricas. Esta molécula recibe el nombre de **nucléosido** y pueden ser ribonucleósidos o desoxirribonucleósidos.

RIBONUCLEÓSIDOS

DESOXIRRIBO-NUCLEÓSIDOS

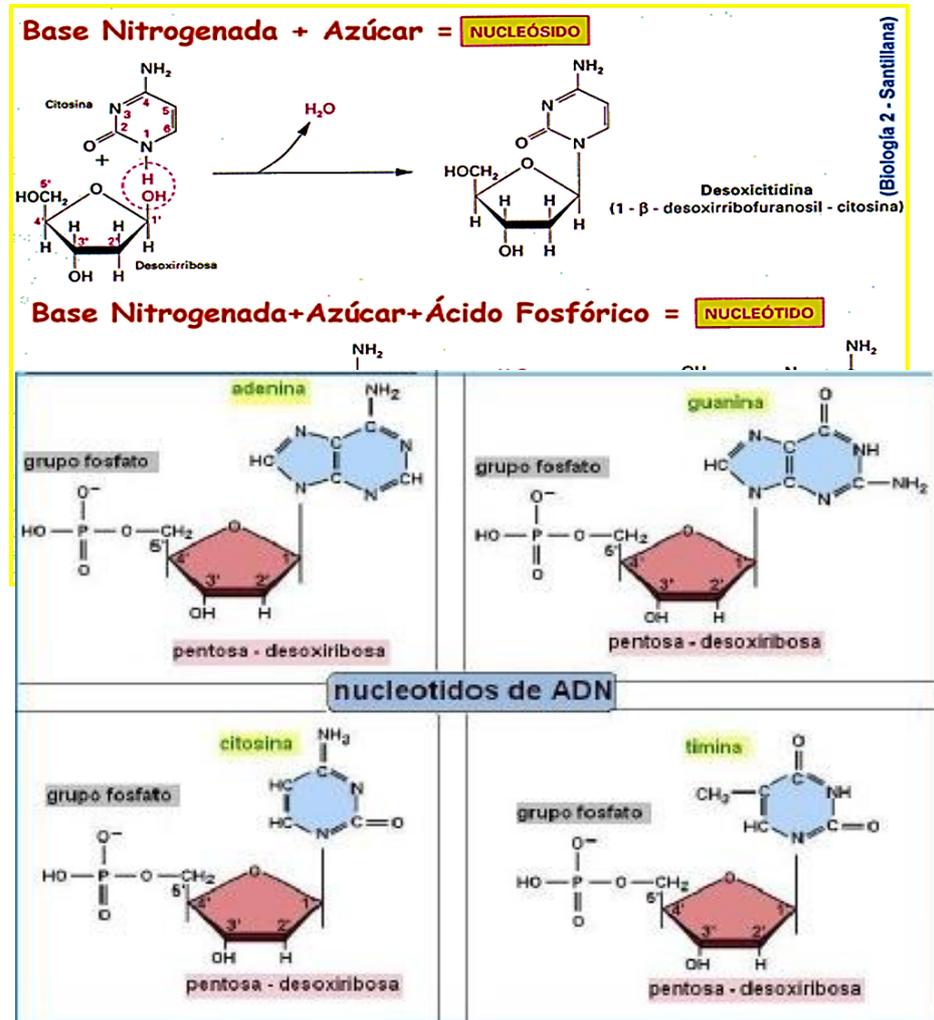


- La unión de la base nitrogenada con la pentosa se realiza mediante un enlace N-glucosídico entre en C1 de la pentosa y el nitrógeno que ocupa la posición 1 en las bases pirimidínicas y el nitrógeno de la posición 9 en las bases púricas.

NUCLEÓTIDOS

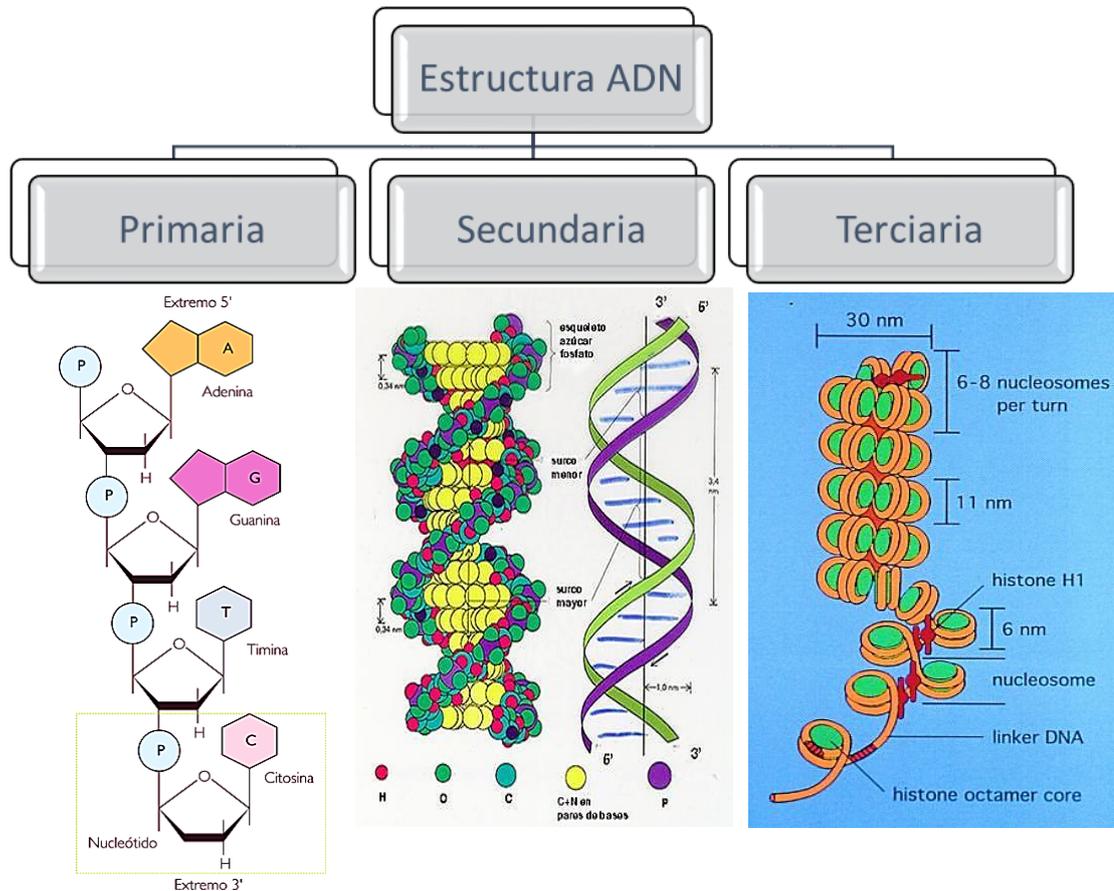
- Cuando al nucleósido se le une el fosfato mediante un enlace éster (éster fosfórico entre el carbono 5' de la pentosa y el grupo fosfato) tenemos los **nucleótidos**.

NUCLEÓSIDOS Y NUCLEÓTIDOS



ADN

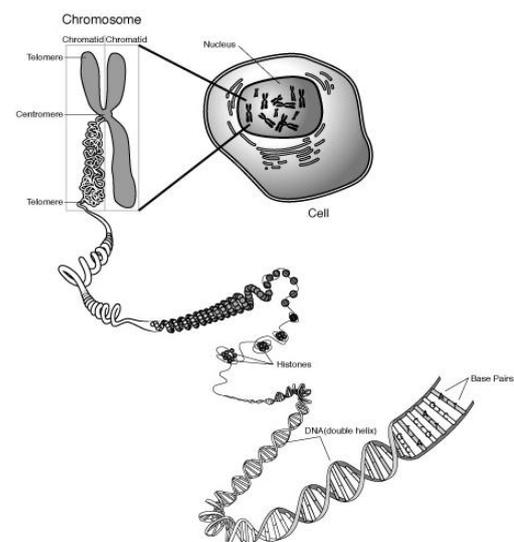
Ácido Desoxirribonucleico



ESTRUCTURA DEL ADN

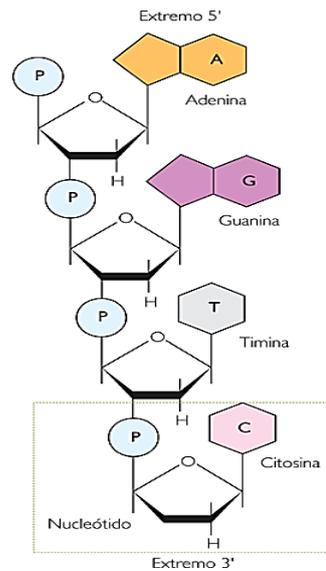
En el ADN se distinguen los tres niveles estructurales:

1. La estructura primaria o secuencia de nucleótidos.
 2. La estructura secundaria o doble hélice.
 3. La estructura terciaria o ADN superenrollado: torsión de la doble hélice sobre sí misma.
2. Para conseguir que el ADN quepa dentro del núcleo, se encuentra muy empaquetado, y aún más cuando se condensa para formar un cromosoma.



Estructura primaria del ADN (secuencia de nucleótidos)

- Es la secuencia de nucleótidos de una sola cadena.
- Se pueden distinguir en ella un esqueleto de pentosas y fosfatos y una secuencia de bases nitrogenadas.
- El número de hebras diferentes de ADN que se puede formar combinando las cuatro bases nitrogenadas - adenina, guanina, citosina y timina-, es muy elevado.
- Los análisis químicos han demostrado que el porcentaje de guanina, citosina, adenina y timina es el mismo para todos los individuos de una misma especie. Este hecho se debe a que las características son muy similares dentro de la especie.



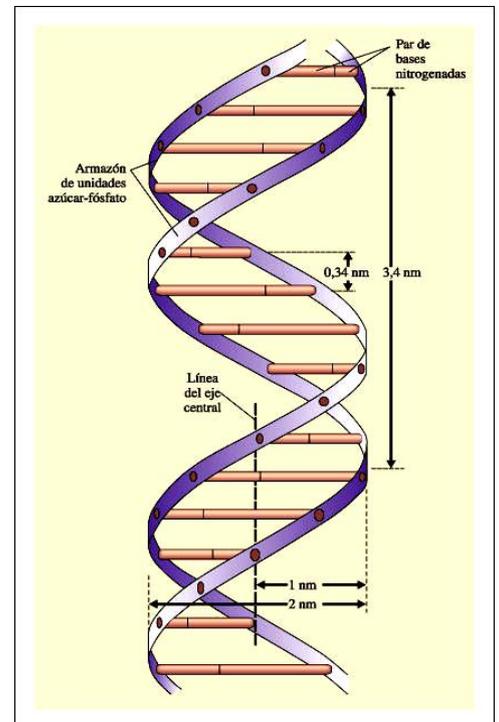
Estructura secundaria del ADN (doble hélice)

- La estructura secundaria del ADN es la disposición espacial en doble hélice de dos cadenas de polinucleótidos, con las bases nitrogenadas enfrentadas y unidas mediante puentes de hidrógeno.

Estructura terciaria del ADN

Se refiere a como se almacena el ADN en un volumen reducido. Varía según se trate de organismos procariontes o eucariontes:

- a) En procariontes se pliega como una superhélice en forma, generalmente, circular y asociada a una pequeña cantidad de proteínas. Lo mismo ocurre en la mitocondrias y en los plastos.
- b) En eucariontes el empaquetamiento ha de ser más complejo y compacto y para esto



necesita la presencia de proteínas, como son las histonas y otras de naturaleza no histona (en los espermatozoides las proteínas son las protaminas). A esta unión de ADN y proteínas se conoce como cromatina, en la cual se distinguen diferentes niveles de organización:

- Nucleosoma
- Collar de perlas
- Fibra cromatínica
- Bucles radiales
- Cromosoma.

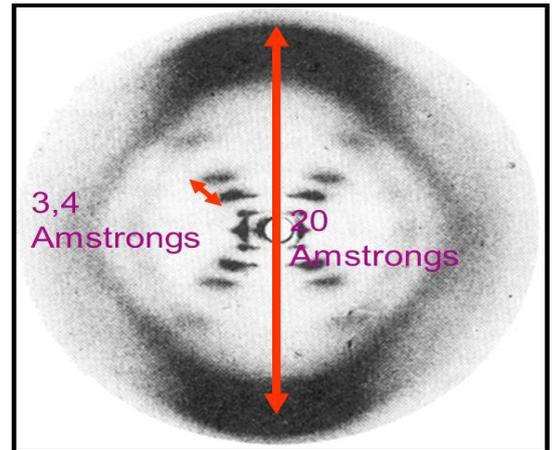
ESTRUCTURA

Tres líneas de evidencia:

1. Fotografías de difracción de rayos X
2. Reglas de Chargaff
3. Sobre proteínas (forma de hélice mantenida por puentes de hidrógeno)

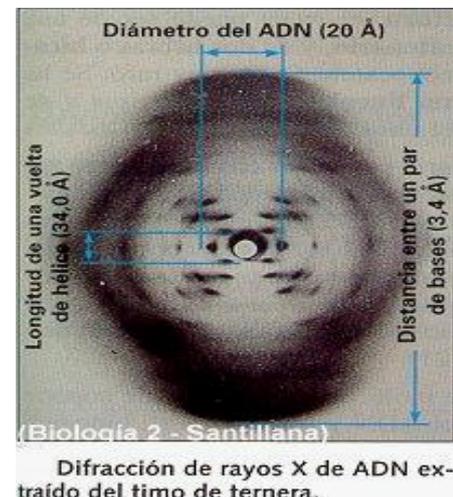
1. Difracción de rayos X de cristales de ADN

Los estudios mediante difracción de rayos X aportaron nuevos datos sobre la estructura del ADN. A partir de los estudios del ADN mediante la **difracción de los rayos X, Franklin y Wilkins** observaron entre 1950 y 1953 que el ácido desoxirribonucleico tenía una estructura fibrilar de 20 Å de diámetro, en la que se repetían ciertas unidades cada 3,4 Å, y que había otra repetición mayor cada 34 Å.



Rosalind Franklin y Maurice Wilkins mediante estudios de difracción de rayos X en cristales de ADN purificado obtuvieron información acerca de la estructura del ADN

Estas fotografías por difracción de rayos X de fibras adecuadamente hidratadas de ADN muestran la configuración llamada B. El patrón obtenido mediante el uso de sal de litio, permite hacer un análisis siguiente: la secuencia diagonal de puntos (reflejos) que va de 11 a 5 horas, y de 1 a 7 horas, es prueba de la estructura helicoidal del ADN. Los reflejos horizontales largos que aparecen arriba y debajo de la fotografía son prueba de que la purina y pirimidinas están apiladas hacia adentro con una separación de 0,34nm entre sí y que son perpendiculares al eje de la molécula de ADN.



2. Chargaff (1950) observó que todos los ADN tenían tantas moléculas de adenina (A) como de timina (T), y tantas de citosina (C) como de guanina (G).

- ▶ La proporción de Adenina (A) es igual a la de Timina (T). **A = T.**
- ▶ La proporción de Guanina (G) es igual a la de Citosina (C). **G = C.**
- ▶ La proporción de purinas (A+G) es igual a la proporción de bases pirimidínicas:

$$(T+C). (A+G) = (T + C)$$

- Pero la cantidad de: $A + T \neq G + C$
- Por tanto la cantidad de A,T,G y C en el ADN:
 - Identifica en gemelos idénticos
 - Varía entre individuos de una especie
 - Varía más de especies a especie.

3. Linus Pauling: Difracción de rayos X

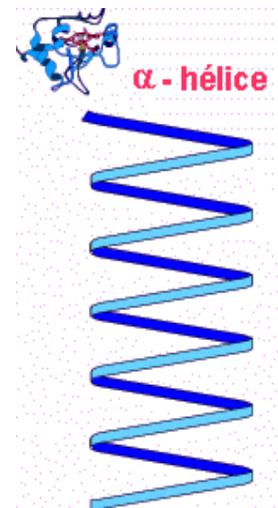
La historia del descubrimiento de la estructura geométrica del ácido desoxirribonucleico (ADN) es bien conocida por todo el mundo. En 1953 los investigadores de los Laboratorios Cavendish de Cambridge, James Watson y Francis Crick, determinaron la estructura tridimensional del ADN mostrando su descubrimiento en su mítico artículo "*Molecular Structure of Nucleic Acids: A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid*" publicado en la revista Nature el 25 de abril de dicho año. Utilizando los estudios de difracción de rayos X de las fibras de ADN obtenidos por Rosalind Franklin y Maurice Wilkins, Watson y Crick llegaron a la conclusión de que la molécula de ADN era una doble hélice. Watson, Crick y Wilkins recibieron el premio Nobel de Fisiología y Medicina nueve años después, en 1962, por su trabajo sobre la estructura de la molécula de ADN.

La pobre e injustamente olvidada (y vilipendiada por Watson) Rosalind, falleció de un cáncer de ovario cuatro años antes de alcanzar la gloria del Nobel, debido probablemente a los efectos de la radiación ionizante a la que estuvo expuesta en los experimentos de difracción de rayos X, ya que las medidas de seguridad de los años 50 distaban mucho de las actuales. Tenía 37 años.

Pero lo que quizás resulte menos conocido fue el papel de Linus Pauling en todo este apasionante descubrimiento de la estructura del ADN. Pauling, de quién Isaac Asimov dijo que era "el químico más grande del siglo XX", fue un competidor voraz en la carrera por la determinación de la estructura del ADN.

En 1951, Pauling, tras resolver la estructura de la hélice alfa, se decidió a investigar el ADN. Para ello solicitó formalmente a Wilkins desde el Caltech, donde desarrollaba su trabajo, las fotografías obtenidas por difracción de rayos X, recibiendo la siguiente respuesta: No. Pauling hubo de conformarse con los difractogramas borrosos obtenidos en 1947 por el cristalógrafo William Astbury.

Pero tuvo otra oportunidad. A finales de 1951, Pauling fue invitado a una reunión de la Royal Society de Londres que tendría lugar el día 1 de mayo de 1952. A la hora de



renovar su pasaporte, Linus Pauling se encontró con que se le denegaba el permiso. Se le notificaba en un comunicado del Departamento de Estado que su viaje iba en contra de los intereses de los Estados Unidos de América. Pauling fue un comprometido activista de la izquierda y combativo opositor de la carrera nuclear. No pudo salir del país y perdió la oportunidad de ver las fotografías de Wilkins y Franklin.

Finalmente, pese a carecer de la valiosa información de las imágenes de Rosalind Franklin, Pauling se decidió a proponer una estructura para el ADN. La triple hélice. Podemos acceder al manuscrito original aquí. El propio Pauling no quedó muy convencido de su modelo, las correcciones de su colaborador Robert Corey mostraban que los fosfatos no se ajustaban bien, pero siguió adelante y en febrero de 1953 "*A Proposed Estructure for the Nucleic Acids*" se publica en la revista *Proceeding of the National Academy of Sciences (PNAS)*.

Cuando Watson y Crick leyeron el artículo, curiosamente proporcionado por Peter Pauling, el hijo de Linus, se dieron cuenta rápidamente de que algo había mal, no había espacio para sostener que la triple hélice se mantuviera unida. Sin embargo, el trabajo de Pauling y Corey, y su propuesta de la triple hélice sirvió de inspiración a Watson y Crick.

Y resto es la historia conocida, la fotografía 51 que Wilkins mostró a ambos sin el permiso de Rosalind, y la doble hélice, el definitivo descubrimiento.

J. Watson y F. Crick basándose en los datos anteriores, elaboraron, en 1953, el modelo de la doble hélice.

El ADN, según dicho modelo, estaría formado por dos cadenas de polinucleótidos que serían antiparalelas, es decir, tendrían los enlaces 5'→3' orientados en diferente sentido, complementarias y enrolladas una sobre la otra en forma plectonímica o de doble hélice.

Las cadenas del ADN son complementarias, no iguales, Por lo tanto, la secuencia de cada cadena es diferente.

El enrollamiento plectonímico implica que, para separar las dos hebras, hay que girar una respecto a la otra.

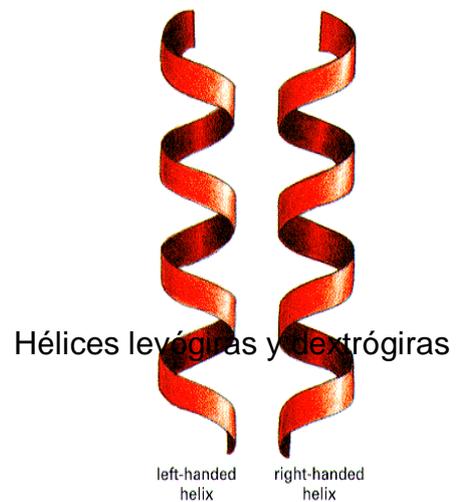
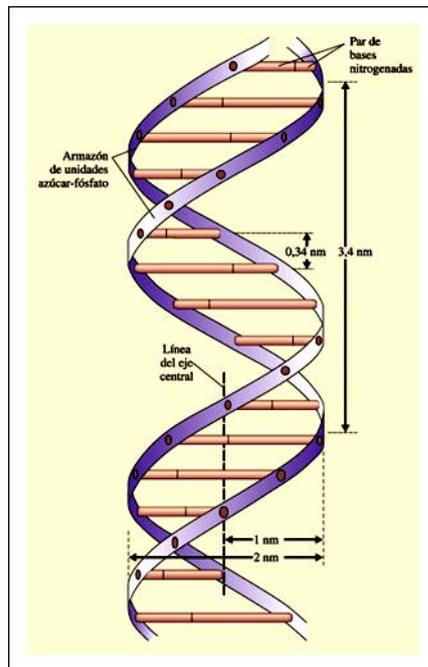
En la estructura secundaria del ADN, los grupos hidrófobos de las bases se disponen hacia el interior de la molécula, estableciendo interacciones hidrófobas entre grupos lipófilos, que colaboran con los puentes de hidrógeno en dar estabilidad a la macromolécula.

Las pentosas y los fosfatos (carga negativa) quedan en el exterior.

Debido a la ionización, los ácidos nucleicos tienen carácter ácido. Las bases de ambas hebras están en el interior y unidas por los puentes de hidrógeno.

CARACTERÍSTICAS DE LA DOBLE HÉLICE:

- Dos cadenas polinucleótidas unidas entre sí
- Antiparalelas
- Complementarias
- Estabilizadas por puentes de hidrógeno entre bases nitrogenadas
- Enrolladas en espiral alrededor de un eje imaginario
- Esqueleto azúcar fosfato hacia fuera
- Planos de las bases perpendiculares al eje y paralelos entre sí
- Enrollamiento plectonómico
- Gira en sentido dextrógiro (reloj)
- .- 10 pares de nucleótidos por vuelta (3,4 nm)
- Diámetro 2 nm



DESNATURALIZACIÓN – RENATURALIZACIÓN DEL ADN

La doble hélice de ADN en estado natural es muy estable; pero, si se calienta, cuando la temperatura llega aproximadamente a 100°C, las dos hebras de la doble hélice se separan, se produce la desnaturalización del ADN.

Si posteriormente se mantiene el ADN desnaturalizado a 65°C, las dos hebras vuelven a unirse.

Esta restauración de la doble hélice es lo que se llama renaturalización y es lo que permite la hibridación si se parte de hebras de distintos ADN

La temperatura a la cual permanece desnaturalizado un 50% del ADN se llama temperatura de fusión (T_m) y depende de la cantidad de pares guanina-citosina que haya en la cadena. Si este número es elevado, T_m será elevado, puesto que hay que romper un mayor número de enlaces de hidrógeno y se necesitará mayor energía para hacerlo.

Las técnicas de desnaturalización y renaturalización permiten hibridar cadenas de ADN de distintos organismos.

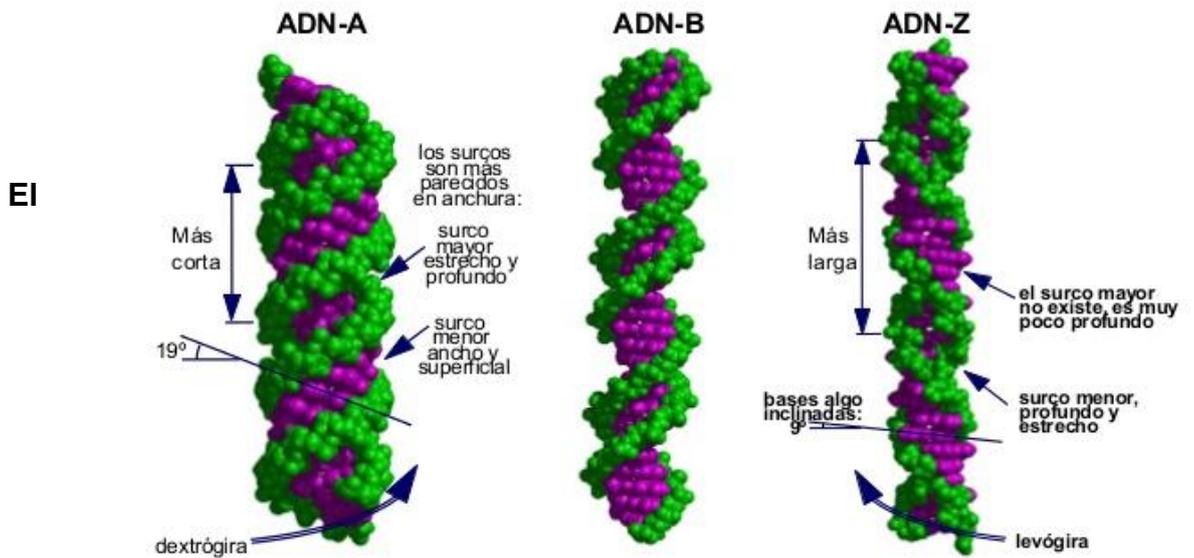
El porcentaje de hibridación dará una idea de la relación entre los dos organismos y es una técnica muy útil en la diagnosis de enfermedades o en medicina forense.

MODELOS DE DOBLE HÉLICE DEL ADN

En la actualidad se conocen tres tipos de estructura en doble hélice del ADN: las formas B, A y Z

- La forma B (descrita por Watson y Crick). Es una hélice dextrógira con las bases complementarias situadas en planos horizontales, de manera que el eje de la molécula atraviesa dichos planos por su centro. La forma B es la forma más corriente.
- La forma A también es dextrógira, pero las bases complementarias se encuentran en planos inclinados y une el eje de la molécula que atraviesa dichos planos por puntos desplazados del centro.
- Esta forma aparece cuando se deseca la forma A.
- No se ha encontrado en condiciones fisiológicas.
- Es más ancha y corta que la forma B.
- Contiene 11 pares de bases por vuelta (10 en la forma B).
- La forma Z es levógira, y tiene un enrollamiento irregular que provoca una configuración en zigzag, a la que hace referencia su nombre.
- Esta estructura aparece en regiones del ADN donde se alternan muchas citosinas y guaninas.
- Se piensa que la forma Z constituye señales para las proteínas reguladoras de la expresión del mensaje genético.
- Más larga y estrecha que la forma B.
- Contiene 12 pares de bases

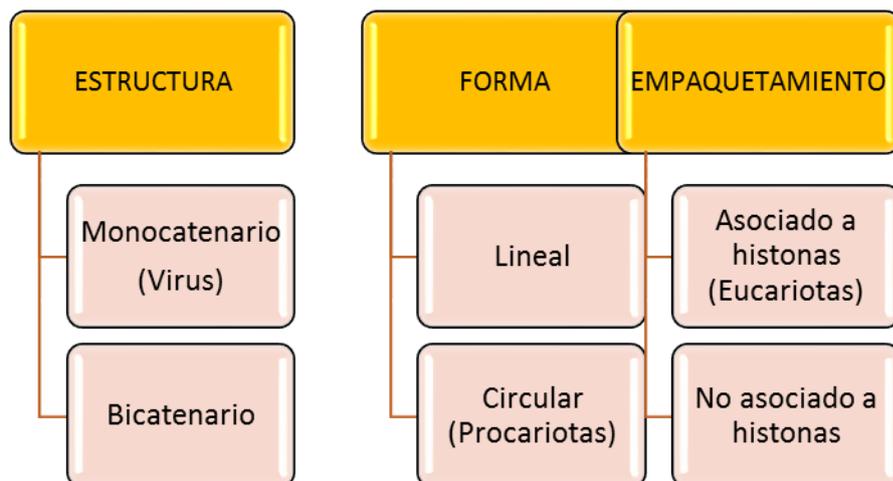
TIPO DE ADN	GIRO DE HELICE	nm por Vuelta	Plano entre bases	nº de nucleotidos por vuelta
A	Dextrógiro	2.8	inclinado	11
B	Dextrógiro	3.4	perpendicular	10
Z	Levógiro	4.5	zig-zag	12



ADN superenrollado. El empaquetamiento del ADN circular

Las moléculas de ADN circular, como el ADN bacteriano o el ADN mitocondrial, presentan una estructura terciaria, que consiste en que la fibra de 20 Å se halla retorcida sobre sí misma formando una especie de superhélice. Esta disposición se denomina ADN superenrollado.

Tipos de ADN según su estructura, su forma y su empaquetamiento



FUNCIÓN BIOLÓGICA DEL ADN

El ADN es la molécula almacén de la información genética y contiene todas las instrucciones necesarias para construir todas las moléculas del cuerpo de un ser vivo. Para ello tiene que ser capaz de realizar copias de sí mismo

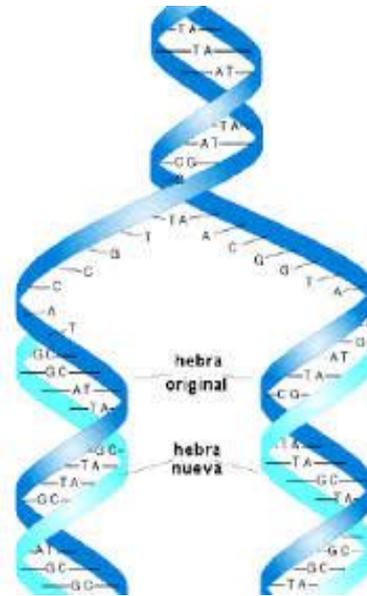
(replicarse) mediante un proceso basado en la complementariedad de las bases.

En cuanto a su longitud, el ADN mide $1,7 \mu$ en el virus del polioma; 1,36 mm en *Escherichia coli*; 11,2 cm en cada célula de *Drosophila*; 0,57 m en el erizo de mar; 0,93 m en el gallo; 1,89 m en el perro, 2,36 m en el hombre (sumando el ADN de los 46 cromosomas), etc.

La longitud del ADN no siempre guarda relación con la complejidad del organismo. Muchas especies tienen mucho más ADN que el necesario para codificar su estructura y fisiología. Esto ha dado lugar a numerosas hipótesis sobre las funciones de ese ADN supernumerario.



UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZAN" HUÁNUCO
FACULTAD DE OBSTETRICIA



MÓDULO III REPLICACIÓN DEL ADN

CURSO: BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR

Mg. Gilda Edith Hidalgo Hidalgo

REPLICACIÓN DEL ADN

Es esencial que la replicación permita la transmisión fiel de la información genética de padres a hijos. Ocurre durante la fase S del ciclo celular.

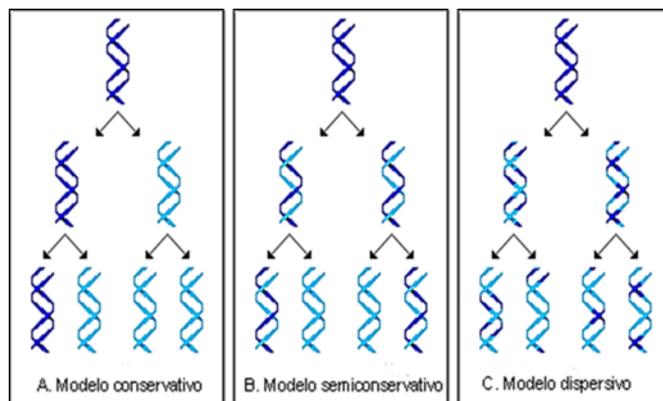
La REPLICACIÓN es el proceso por el cual el DNA se copia para poder ser transmitido a nuevos individuos. El primer proceso necesario para la transmisión de la información genética es su duplicación, es decir, la realización de una copia que pueda ser transportada por los gametos hasta la fecundación y luego pueda ser utilizada por el nuevo individuo.

- Con el modelo de la doble hélice de Watson y Crick se desarrolló la idea de que las hebras originales debían servir de patrón para hacer la copia, aunque en principio había tres posibles modelos de replicación:

- **Modelo conservativo:** Proponía que tras la replicación se mantenía la molécula original de DNA intacta, obteniéndose una molécula idéntica de DNA completamente nueva, es decir, con las dos hebras nuevas.

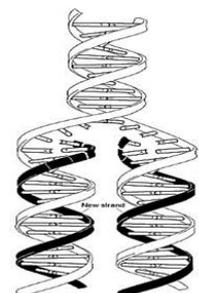
- **Modelo semiconservativo:** Se obtienen dos moléculas de DNA hijas, formadas ambas por una hebra original y una hebra nueva.

- **Modelo dispersivo:** El resultado final son dos moléculas nuevas formadas por hebras en las que se mezclan fragmentos originales con fragmentos nuevos. Todo ello mezclado al azar, es decir, no se conservan hebras originales ni se fabrican hebras nuevas, sino que aparecen ambas mezcladas.



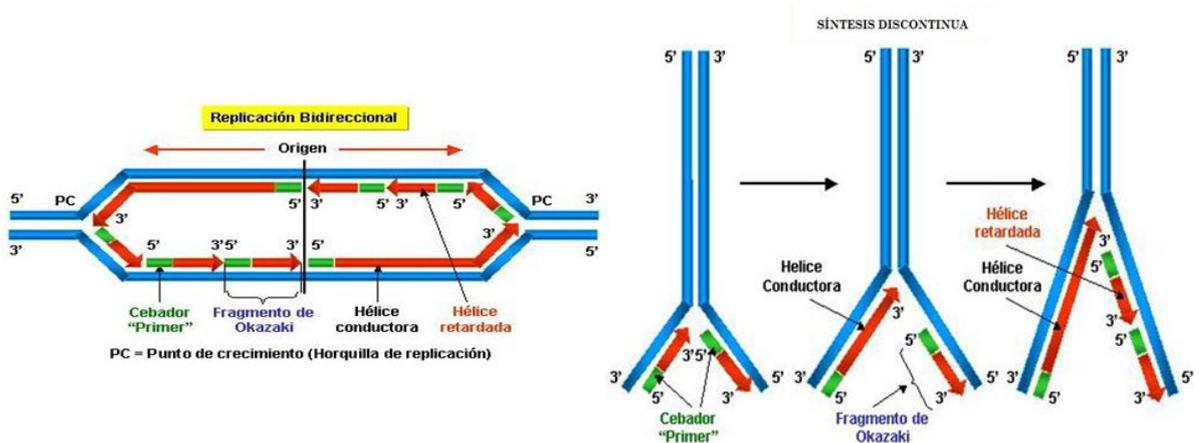
- **Semiconservativa.-** Significa que como resultado de la Duplicación, se obtienen dos moléculas de ADN-dos dobles hélices- ambas compuestas por una hebra parental, y una recientemente sintetizada.

- **Semidiscontinua o Discontinua.-** La replicación siempre se produce en sentido 5' → 3', siendo el extremo 3-OH libre el punto a partir del cual se produce la elongación de AN. Esto plantea un problema, y es que las cadenas tienen el



extremo 5' enfrentado al extremo 3' de la otra cadena.

Por ello, una de las cadenas debería ser sintetizada en dirección 3' → 5'. Este problema lo resolvieron los científicos japoneses Reiji Okazaki y Tsuneko Okazaki en la década de 1960, al descubrir que una de las nuevas cadenas de Adn se sintetiza en forma de trozos cortos que, en su honor, denominan fragmentos de Okazaki.



CARACTERÍSTICAS DE LA REPLICACIÓN:

- **Es semiconservativa**, ya que al final de la duplicación, cada molécula de DNA presenta una hebra original y una hebra nueva.
- **Es bidireccional**, ya que a partir de un punto dado, la duplicación progresa en dos direcciones.

La replicación avanza adicionando mono-nucleótidos en dirección 5' → 3'.

- **Es semidiscontinua**, ya que en una de las hebras (hebra conductora) se sintetizan filamentos bastante grandes y de forma continua, mientras que en la otra (hebra retardada) la síntesis es discontinua, ya que se van sintetizando fragmentos pequeños que se disponen de manera separada.

ENZIMAS QUE PARTICIPAN EN LA REPLICACIÓN.

- Helicasa.**-rompe los puentes de hidrógeno de la doble hélice permitiendo el avance de la horquilla de replicación.
- Topoisomerasa.**- impiden el superenrollamiento, catalizando el resellado de cortes, delante de las horquillas de replicación, además producen roturas en la molécula de ADN y después vuelven a unir c/cadena, liberando la tensión e impidiendo la formación de nudos.
- ADN polimerasa.**-cataliza la adición de nucleótidos (5'-3').
- Las proteínas SSB**, se unen a la hebra discontinua de ADN, impidiendo que ésta se una consigo misma.

- Proteínas deslizadoras de la hélice
- Primasa sintetiza al ARN cebador o iniciador. El cebador: son pequeñas unidades de RNA que se unen a los fragmentos para que la ADN polimerasa reconozca donde debe unirse. Es decir las primasas sintetizan los iniciadores de ARN que se necesitan para iniciar la replicación

□ **Ligasa de ADN.**-une los fragmentos de Okazaki.

Actualmente, los conocimientos acerca de la duplicación del ADN se han incrementado notablemente. Todo el proceso se divide, para su estudio, en tres fases:

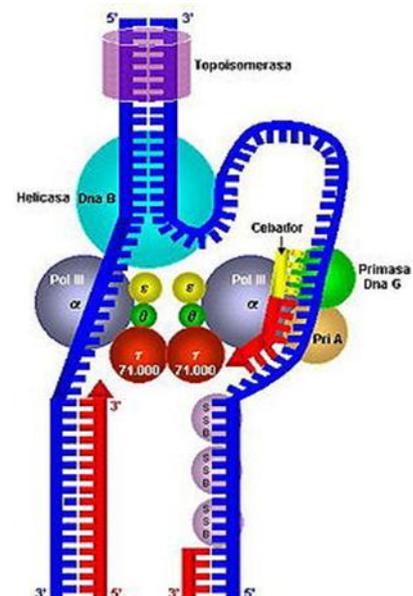
- de iniciación,
- de elongación y
- de terminación.

EN LA FASE DE INICIACIÓN.- Para que pueda formarse la horquilla de replicación es necesario que las dos cadenas se separen para sintetizar el cebador y el DNA de la cadena de nueva síntesis.

Para ello el ADN debe desenrollarse y el punto de partida viene determinado por una secuencia específica de nucleótidos conocida como origen de replicación en la que hay gran cantidad de T y A.

Esta secuencia es reconocida por proteínas iniciadoras que controlan este proceso y enzimas conocidas como helicasas, que rompen los puentes de hidrógeno de forma que una vez unidas las proteínas iniciadoras al DNA provocan el desenrollamiento de estas regiones.

Una vez abierta la cadena de DNA se unen otras proteínas y enzimas adicionales:



- Proteínas SSB: encargadas de la estabilización del ADN monocatenario, impiden que el ADN se renaturalice o forme de nuevo la doble hélice, de manera que pueda servir de molde.

- Las topoisomerasas evitan que se retuerzan y formen superenrollamientos cortando una o ambas cadenas de DNA reponiéndolos.

- **FASE DE ELONGACIÓN.**- Es la fase en la que tiene lugar la síntesis de nuevas hebras de ADN complementarias a cada una de las dos hebras de ADN originales. En esta fase intervienen varios tipos de ADN polimerasas que se nombran como α , β y δ . La actividad de estas enzimas es por una parte polimerasa, es decir que seleccionan y unen entre sí los nucleótidos que corresponden a los complementarios de la hebra molde a medida que la van recorriendo,

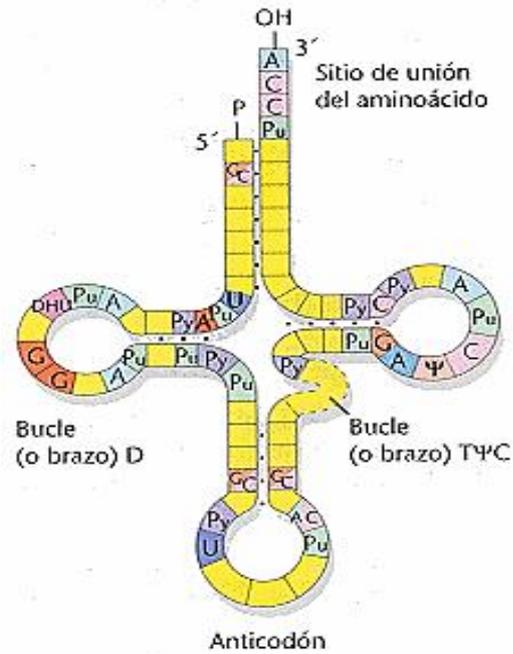
- La RNA primasa reconoce el inicio de la replicación y es la que genera el fragmento cebador (de ARN 5' a 3'), que luego se desprenderá. En esta etapa la ADN polimerasa reconoce el extremo 3' del cebador e inicia la elongación de la cadena. La ADN polimerasa es la que se encarga de la síntesis de DNA, por lo que siempre va en dirección 5' a 3'. En una de las cadenas existe el límite que produce la abertura de la cadena madre (cadena retardada), por lo que la elongación se produce discontinuamente gracias a la producción de pequeños fragmentos (fragmentos de okazaki). La otra cadena (cadena líder) es continua hasta encontrar un nuevo punto de iniciación de la replicación.
- **FASE DE TERMINACIÓN.-** Al finalizar la etapa anterior entra en participación la DNA polimerasa de tipo I con actividad endonucleasa, la cual degrada los cebadores y rellena los huecos usando el extremo 3' de la cadena anterior. Otra enzima (ligasa) es la encargada de sellar los cortes que quedan.

RESUMEN:

- La replicación es el proceso mediante el cual, a partir de una molécula de DNA progenitora, se sintetiza una nueva, originándose así dos moléculas de DNA hijas, de secuencia idéntica a la del DNA original.
- Está constituida por tres pasos:
- Iniciación:
 - DNA doble cadena debe abrirse.
 - Ocurre desenrollamiento.
- Elongación:
 - Copia simultánea de ambas cadenas.
 - Replicación en dirección 5' → 3'.
- Terminación:
 - Se completa la doble hélice de DNA y se da una pausa en la replicación.

ENZIMAS QUE INTERVIENEN EN LA REPLICACIÓN

Enzimas	Acción	Función en la célula
DNA Polimerasa I	Añade nucleótidos a la molécula de DNA en formación. Remueve cebadores de RNA.	Llena huecos en el DNA, para reparación. Remueve los cebadores de RNA.
DNA Polimerasa III	Añade nucleótido a la molécula de DNA en formación. Revisa y corrige la secuencia.	Replica DNA.
DNA girasa (topoisomerasa)	Promueve el superenrollamiento.	Mantiene la compactación del DNA.
DNA helicasa	Se une al DNA cerca de la horquilla de replicación	Promueve la e de las hebras de DNA.
Topoisomerasa I	Relaja el DNA superenrollado.	Mantiene nivel adecuado de enrollamiento.



MÓDULO IV ARN

CURSO: BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR

Mg. Gilda Edith Hidalgo Hidalgo

ARN

ÁCIDO RIBONUCLEICO

El **ácido ribonucleico o ARN** está constituido por nucleótidos de ribosa, con las bases adenina, guanina, citosina y uracilo. No tiene timina como el ADN.

Estos ribonucleótidos se unen entre ellos mediante enlaces fosfodiéster en sentido 5'→3', al igual que en el ADN.

El ARN es casi siempre monocatenario, excepto en los reovirus que es bicatenario.

Se ha observado la existencia de ARN con función biocatalizadora (ribozimas), por lo que se ha sugerido que, en el origen de la vida, los ARN pudieron ser las primeras moléculas capaces de auto duplicarse. Después, sería el ADN el encargado de guardar la información genética, ya que su cadena es más estable.

Participan en el procesamiento del RNA transcrito primario y en la formación de enlace peptídico en la síntesis de proteínas.

El ARN se encuentra en muchos tipos de virus y en las células procariontas y eucariontas. En éstas hay de cinco a diez veces más ARN que ADN.

Los ARN se clasifican en:

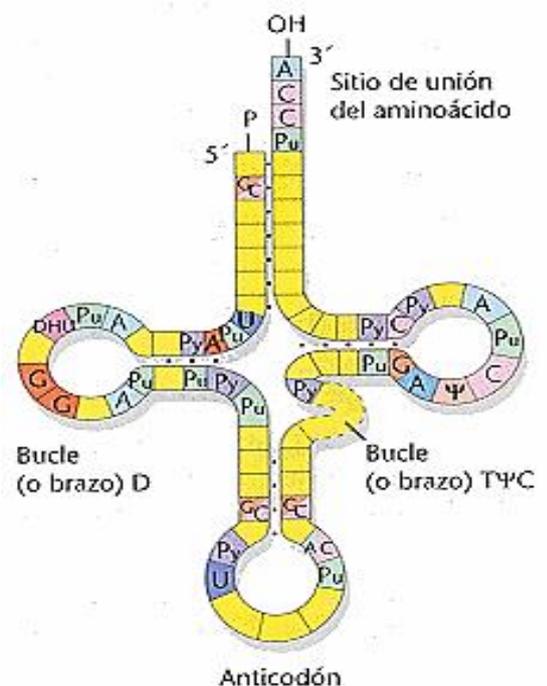
1. **ARN bicatenario** (en los reovirus)
2. **ARN monocatenario:**
 - a. ARN de transferencia (ARNt)
 - b. ARN mensajero (ARNm)
 - c. ARN ribosómico (ARNr)
 - d. ARN nucleolar (ARNn)

El hecho de que las células que fabrican grandes cantidades de proteínas sean ricas en ARN fue una de las pistas para desvelar la transmisión de la información genética.

ARNm - ARNr - ARNt

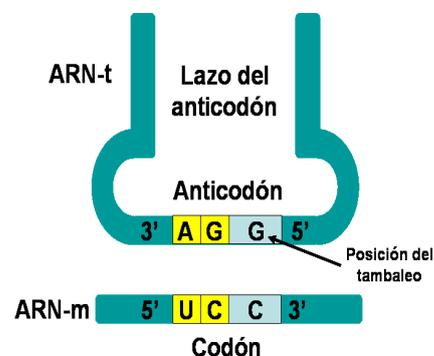
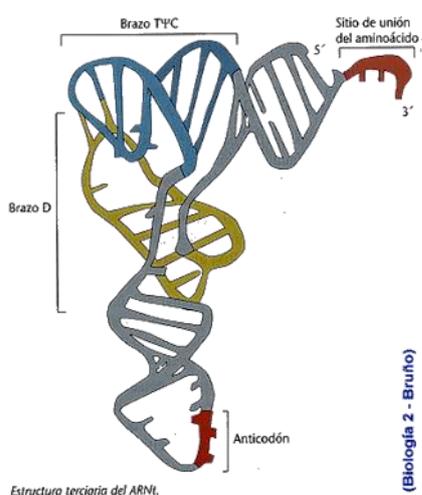
EL ARN DE TRANSFERENCIA (ARNt).

- Tiene entre 70 y 90 nucleótidos y se encuentra disperso en el citoplasma.
- Hay unos cincuenta tipos de ARNt.
- Constituye el 15% del ARN de la célula.
- Su función es transportar aminoácidos específicos hasta los ribosomas, donde, según la secuencia



especificada en un ARN mensajero (transcrita, a su vez, del ADN), se sintetizan las proteínas.

- Las diferencias entre los ARNt son debidas fundamentalmente a una secuencia de tres bases nitrogenadas, denominada **anticodón**.
- Entre los nucleótidos que forman los ARNT, además de A, G, C y U, aparecen otros que llevan bases metiladas, como la **dihidrouridina** (UH2), la **ribotimidina** (T), la **inosina** (I), la **metilguanósina** (GMe), etcétera, que constituyen el 10 % de los ribonucleótidos totales del ARNt.
- El ARNt es monocatenario, pero presenta zonas con estructura secundaria en doble hélice, y zonas con estructura primaria o lineal, que forman asas o bucles, lo que confiere a la molécula una forma de hoja de trébol.



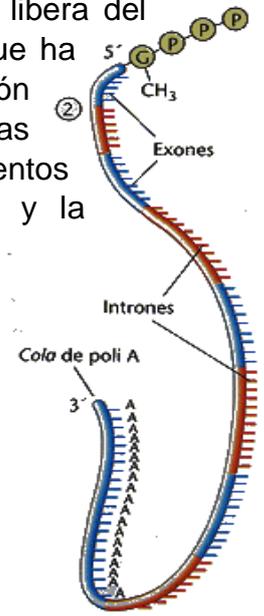
- En ella se distingue:
 - Brazo D: Unión con el enzima que cataliza la unión a los aminoácidos. Brazo T: Lleva timina
 - Brazo A (del **anticodón**).
 - Externo 3': aceptor de aminoácidos
 - Extremo 5': Siempre lleva guanina y un grupo fosfórico libre.

En realidad la molécula está mucho más replegada, adoptando una estructura terciaria en forma de L.

EL ARN MENSAJERO (ARNm).

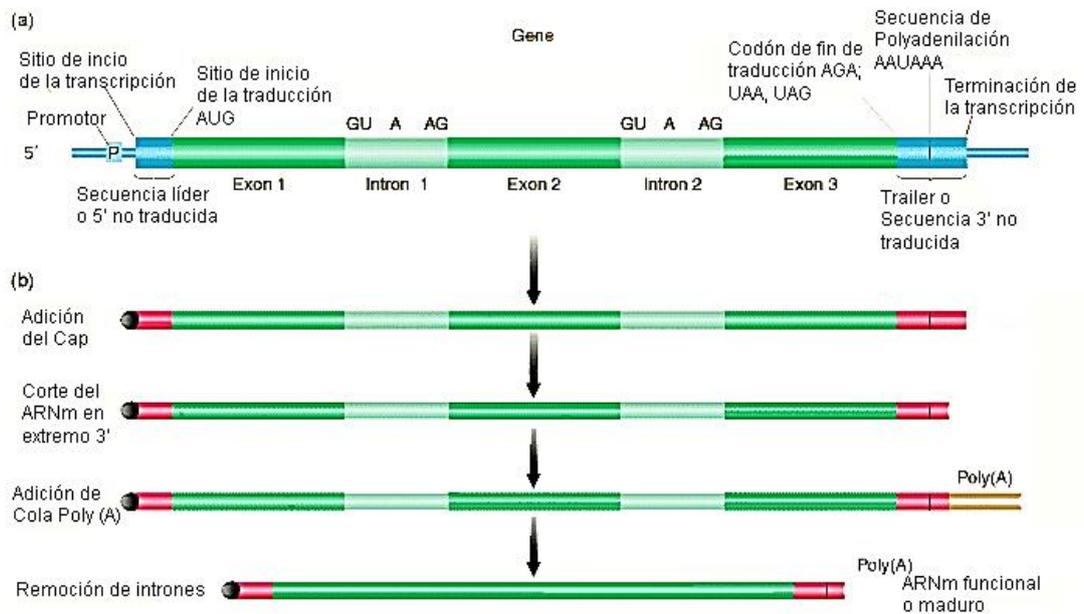
- ▶ El ARN mensajero (ARNm) es el ácido ribonucleico que contiene la información genética (el código genético) procedente del ADN, determina el orden en que se unirán los aminoácidos de una proteína y actúa como plantilla o patrón para la síntesis de proteínas. Se trata de un ácido nucleico monocatenario, al contrario del ADN, que es bicatenario (de doble hebra helicoidal).

- ▶ Todos los ARNm eucarióticos son monocistrónicos, es decir, contienen información para una sola cadena polipeptídica, mientras que en los organismos procariontes los ARNm son con frecuencia policistrónicos, es decir, codifican más de una proteína. El ARN mensajero obtenido después de la transcripción se conoce como *ARN transcrito primario* o *ARN precursor* o *pre-ARN*, que en la mayoría de los casos no se libera del complejo de transcripción en forma totalmente activa, sino que ha de sufrir modificaciones antes de ejercer su función (*procesamiento* o *maduración* del ARN). Entre esas modificaciones se encuentran la eliminación de fragmentos (*splicing*), la adición de otros no codificados en el ADN y la modificación covalente de ciertas bases nitrogenadas



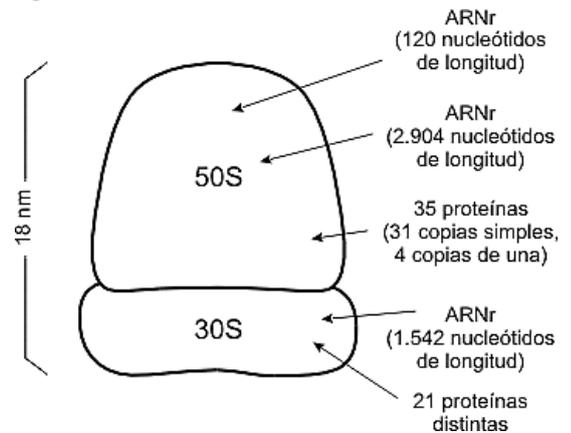
- ▶ Posee una serie de segmentos con información, denominados **exones**, alternados con otros sin información denominados **intrones**, que luego son suprimidos y no aparecen en el ARNm.
- ▶ Este proceso se denomina **maduración** y se produce en el núcleo.
- ▶ Su función es transmitir la información contenida en el ADN y llevarla hasta los ribosomas, para que en ellos se sinteticen las proteínas a partir de los aminoácidos que aportan los ARNt. El ARNm tiene una estructura diferente en procariontes y en eucariotes.

El ARNm eucariótico



EL ARN RIBOSÓMICO (ARNr)

- Es el ARN que constituye, en parte, los ribosomas. Este tipo de ARN representa el 60% del peso de dichos orgánulos.
- El ARNr presenta segmentos lineales y segmentos en doble hélice.
- El ARNr está asociado con las proteínas ribosómicas (más de 70), formando una estructura relacionada con la síntesis de proteínas (da alojamiento al ARNm y a los ARNt, portadores de los aminoácidos que formarán las proteínas durante dicho proceso).



- El peso molecular del ARNr oscila entre 500.000 y 1.700.000.
- En general, el peso de los ARNr y de los ribosomas se suele expresar según el **coeficiente de sedimentación (s) de Svedberg**. Las células procariotas presentan ribosomas de 70 S, menor peso que los de las células eucariotas, de 80 S.

EL ARN NUCLEOLAR (ARNn).

- Es un ARN que se encuentra constituyendo, en parte, el nucléolo.
- Se origina a partir de diferentes segmentos de ADN, uno de los cuales se denomina **región organizadora nucleolar (NOR)**.
- A partir de este ADN, se forma en el nucléolo un **ARN de 45 S**. Este ARN nucleolar se asocia a proteínas, procedentes del citoplasma, muchas de las cuales son las que conformarán los ribosomas.
- Posteriormente, la partícula de ribonucleoproteína se escinde en tres ARN.
- A continuación se añade un ARN de 5 S, también asociado a proteínas, sintetizado fuera del nucléolo, es decir, en el nucleoplasma, a partir de otro segmento de ADN.
- A partir de todos ellos se forman las dos subunidades ribosómicas, una de 40 S y otra de 60 S, que atraviesan la envoltura nuclear y se unen en el citoplasma, dando lugar a un ribosoma de 80 S.

EL ARN PEQUEÑO NUCLEAR (ARNpn)

- Existe un quinto tipo de ARN, el ARN pequeño nuclear (ARNpn), denominación que hace referencia a su pequeño tamaño y a su presencia en el núcleo de las células eucariotas.
- También se le denomina ARN-U por su elevado contenido en uridina.

- El ARN^p se une a ciertas proteínas del núcleo formando las ribonucleoproteínas nucleares (RNP^p), y así actúa realizando el proceso de eliminación de intrones (maduración del ARN^m), gracias a que posee secuencias complementarias a las de los extremos de los intrones (secuencias de nucleótidos no codificantes).

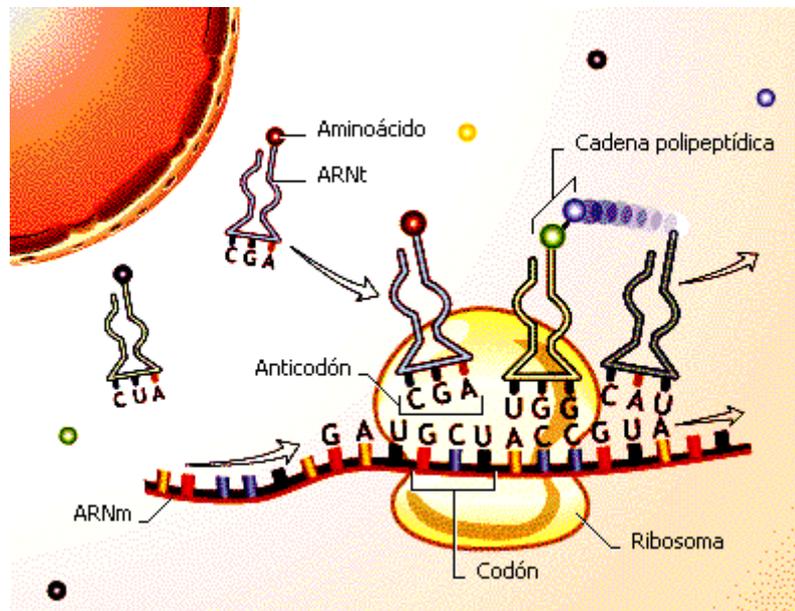
FUNCIONES DE LOS ÁCIDOS RIBONUCLEICOS

Las funciones de los ARN pueden resumirse en tres:

1. **Transmisión de la información genética desde el ADN a los ribosomas.** Las enzimas ARN-polimerasas a partir de un gen de ADN, es decir, una secuencia de nucleótidos de ADN con información sobre una proteína, sintetizan, mediante la complementariedad de las bases, un ARN mensajero, proceso denominado **transcripción**. Luego, este ARN^m llegará hasta los ribosomas. El ADN es utilizado únicamente como almacén de información genética.
2. **Conversión de la secuencia de ribonucleótidos de ARN^m en una secuencia de aminoácidos.** Este proceso se denomina **traducción** y se realiza en los ribosomas. En él intervienen, además del ARN^m, el ARN^r de los ribosomas y el ARN^t que transportan los aminoácidos.
3. **Almacenamiento de la información genética.** Algunos virus carecen de ADN y, por ello, contienen su información biológica en forma de ARN. Por ejemplo, el virus de la gripe, el de la polio, el de la inmunodeficiencia humana, los reovirus (que poseen ARN bicatenario), etc

DIFERENCIAS ENTRE DNA Y RNA

ADN	ARN
Doble cadena helicoidal	Cadena Simple
Tiene las bases: A, T, G y C	Tiene las bases: A, U, G y C
La pentosa es una desoxirribosa	La pentosa es una ribosa
Es una macromolécula	Es más pequeña que el ADN
Está en el núcleo	Se encuentra en el citoplasma
Constituye los genes (se replica o se transcribe a ARN)	Es una molécula involucrada en la síntesis de la proteína



MÓDULO V SÍNTESIS DE PROTEÍNAS

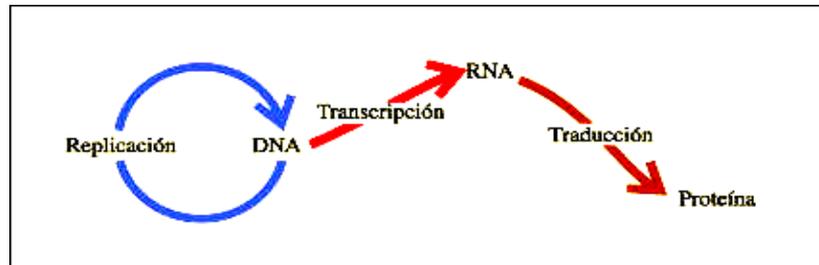
CURSO: BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR

Mg. Gilda Edith Hidalgo Hidalgo

SÍNTESIS DE PROTEÍNAS

I Etapas I I Transcripción I I Proceso: Iniciación-Elongación-Terminación I
Código Genético I I Traducción I I Proceso: Iniciación-Elongación-Terminación I

DOGMA CENTRAL DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR



El ADN forma una copia de parte de su mensaje sintetizando una molécula de ARN mensajero (transcripción), la cual constituye la información utilizada por los ribosomas para la síntesis de una proteína (traducción).

SINTESIS DE PROTEINAS

Describir la síntesis de proteínas y del DNA dentro de una célula es como describir un círculo: el DNA dirige la síntesis del RNA; el RNA dirige la síntesis de proteínas y, finalmente, una serie de proteínas específicas catalizan la síntesis tanto del DNA como del RNA.

Las instrucciones para construir las proteínas están codificadas en el DNA y las células tienen que traducir dicha información a las proteínas. El proceso consta de dos etapas:

- A. Transcripción y la
- B. Traducción

A. TRANSCRIPCIÓN

La transcripción es el proceso durante el cual la información genética contenida en el DNA es copiado a un RNA de una cadena única llamado **RNA-mensajero**. La transcripción es catalizada por una enzima llamada **RNA-polimerasa**. El proceso se inicia separándose una porción de las cadenas de DNA: una de ellas, llamada **hebra sentido** es utilizada como molde por la RNA-polimerasa para incorporar nucleótidos con bases complementarias dispuestas en la misma secuencia que en la **hebra anti-sentido**, complementaria de la hebra sentido inicial. La única diferencia consiste en que la timina del DNA inicial es sustituida por uracilo en el RNA mensajero. Así, por ejemplo, una secuencia ATGCAT de la hebra sentido del DNA inicial producirá una secuencia UACGUA.

Además de las secuencia de nucleótidos que codifican proteínas, el RNA mensajero copia del DNA inicial unas regiones que no codifican proteínas y que

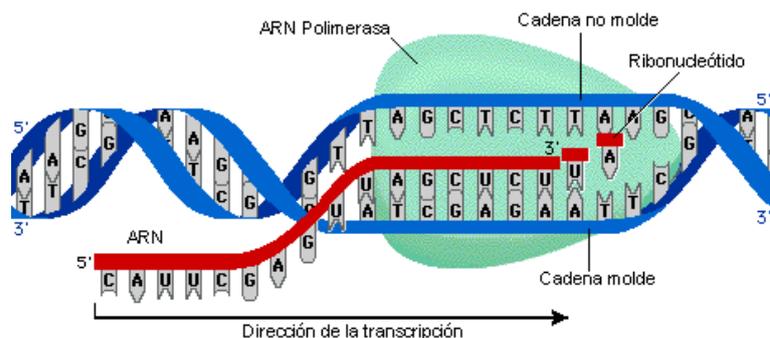
reciben en nombre de **intrones**. Las partes que codifican proteínas se llaman **exones**. Por lo tanto, el RNA inicialmente transcrito contiene tanto exones como intrones. Sin embargo, antes de que abandone el núcleo para dirigirse al citoplasma donde se encuentran los ribosomas, este RNA es procesado mediante operaciones de "**corte y empalme**", eliminándose los intrones y uniéndose entre sí los exones. Este RNA-m maduro es el que emigra al citoplasma.

En la transcripción se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El ADN se encuentra en el núcleo celular y la síntesis de proteínas tiene lugar en el citoplasma, en el hialoplasma concretamente.
- Es por esto que la información contenida en la estructura primaria del ADN debe transcribirse a una molécula de **ARN** denominada **ARN mensajero (ARNm)**.
- también se sintetiza en el núcleo el ARNr y el ARNt, necesarios para la síntesis proteica.
- Transcripción = síntesis de ARN
 - Ocurre en el interior del núcleo.
 - Necesita:
 - Una cadena de ADN que actúe como molde.
 - Enzimas: ARN-polimerasa.
 - Ribonucleótidos trifosfato de A, G, C y U.
 - Proceso:
 - Iniciación
 - Elongación
 - Terminación

1. INICIACIÓN

- En la primera etapa participa una enzima llamada ARN polimerasa.
- Para iniciar esta etapa se necesitan factores de iniciación que se unan a secuencias específicas de ADN para reconocer el sitio donde la transcripción va a comenzar. Esas secuencias se denominan promotores. Estos tienen secuencias de nucleótidos



definidas, donde las más conocidas son la caja TATAAT y la caja TTGACA.

- La enzima ARN polimerasa se une a las secuencias promotoras del ADN constituyendo el complejo cerrado que luego se abre al aparecer la burbuja de transcripción formando el complejo abierto.

2. ELONGACIÓN

Se caracteriza por:

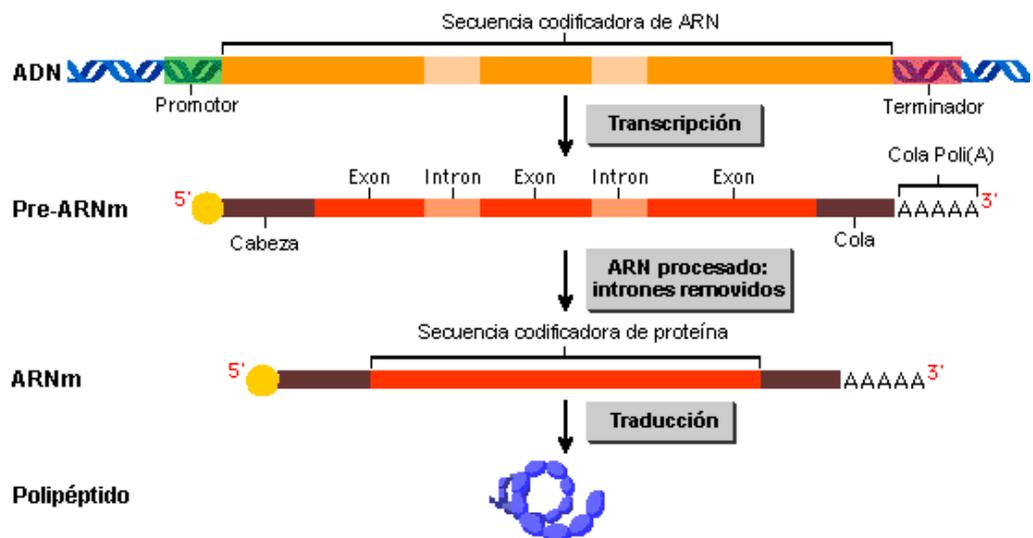
- Adición de sucesivos ribonucleótidos para formar el ARNm.
- ARN-polimerasa: "lee" ADN 3'-5'
- Síntesis ARNm 5'-3'
- La cadena de ARN sintetizada es complementaria de la hebra de ADN que se utiliza como molde.
- Complementariedad entre las bases de ADN y ARN: G-C, A-U, C-G y T-A.

3. TERMINACIÓN

- Al finalizar la síntesis de ARNm, éste se separa del ARN polimerasa y de la molécula de ADN, la cual recupera su forma original.
- Para que ocurra el desensamblaje, el ARN polimerasa debe transcribir algunas secuencias específicas del ADN (terminador) adoptando una estructura en horquilla que desestabiliza el complejo ARN-ADN.

Maduración

La secuencia del gen codificador en eucariontes no es colinear (ser exactamente igual) con el ARNm traducido; es decir, que la transcripción del gen es una molécula que debe ser procesada para quitar las secuencias extras (intrones), antes de su traducción en polipéptido que se realiza en el citoplasma.



CÓDIGO GENÉTICO

El **código genético** es el conjunto de normas por las que la información codificada en el material genético (secuencias de ADN relación entre secuencias de tres nucleótidos, llamadas codones, y aminoácidos. Un codón se corresponde con un aminoácido específico.

La secuencia del material genético se compone de cuatro bases nitrogenadas distintas, que tienen una función equivalente a letras en el código genético: adenina (A), timina (T), guanina (G) y citosina (C) en el ADN y adenina (A), uracilo (U), guanina (G) y citosina (C) en el ARN.

Debido a esto, el número de codones posibles es 64, de los cuales 61 codifican aminoácidos (siendo además uno de ellos el codón de inicio, AUG) y los tres restantes son sitios de parada (UAA, llamado ocre; UAG, llamado ámbar; UGA, llamado ópalo). La secuencia de codones determina la secuencia aminoacídica de una proteína en concreto, que tendrá una estructura y una función específicas.

Har Gobind Khorana completó el código, y poco después, Robert W. Holley determinó la estructura del ARN de transferencia, la molécula adaptadora que facilita la traducción. Este trabajo se basó en estudios anteriores de Severo Ochoa, quien recibió el premio Nobel en 1959 por su trabajo en la enzimología de la síntesis de ARN. En 1968, Khorana, Holley y Nirenberg recibieron el Premio Nobel en Fisiología o Medicina por su trabajo.

Hay $4^3 = 64$ combinaciones diferentes de codones que sean posibles con tripletes de tres nucleótidos: los 64 codones están asignados a aminoácido o a señales de parada en la traducción. Si, por ejemplo, tenemos una secuencia de ARN, UUUAAACCC, y la lectura del fragmento empieza en la primera U (convenio 5' a 3'), habría tres codones que serían UUU, AAA y CCC, cada uno de los cuales especifica un aminoácido. Esta secuencia de ARN se traducirá en una secuencia aminoacídica de tres aminoácidos de longitud. Se puede comparar con la informática, donde un codón se asemejaría a una palabra, lo que sería el "trozo" estándar para el manejo de datos (como un aminoácido a una proteína), y un nucleótido es similar a un bit, que sería la unidad más pequeña. (En la práctica, se necesitarían al menos 2 bits para representar un nucleótido, y 6 para un codón, en un ordenador normal).

Características:

1. El código genético es universal. Todos los seres vivos lo emplean: con ciertas excepciones, por ejemplo, el de las mitocondrias, que tienen algunas diferencias.
2. Se trata de un código generado pues el número de tripletes (64) es superior al de los aminoácidos existentes en las proteínas. (20)
3. Existen tres tripletes que no codifican ningún aminoácido, son los tripletes "sin sentido", "De paro" o "stop". Estos tripletes marcan el final de la región a traducir, esto es, el final de la molécula proteica.

4. La secuencia AUG codifica el principio de la región que se va a traducir y al mismo tiempo sirve para codificar a aminoácido metionina. Por lo tanto, todas las proteínas comienzan por la metionina. Ahora bien, posteriormente, esta metionina que ocupa que ocupa la posición inicial puede ser eliminada.

		Segunda base do códon					
		U	C	A	G		
Primeira base do códon	U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } SER UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA } UAG }	UGU } Cys UGC } UGA } UGG } Trp	U	C
	C	CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }	U	C
	A	AUU } Ile AUC } AUA } AUG } Met	ACU } ACC } Thy ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	U	C
	G	GUU } GUC } Val GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gly GGA } GGG }	U	C
						A	G
						Tercera base do códon	

PARA LA SÍNTESIS DE PROTEINAS SE REQUIERE:

- Cadena de ARNm, que es el portador de las instrucciones codificadas que especifican la secuencia de aminoácidos.
- ARNt
- Subunidades de ribosómicas, pequeñas y grandes.

B.TRADUCCIÓN

El m-RNA maduro contiene la información para que los aminoácidos que constituyen una proteína en vayan añadiendo según la secuencia correcta. Para ello, cada triplete de nucleótidos consecutivos (**codón**) especifica un aminoácido. Dado que el m-RNA contiene 4 bases, el número de combinaciones posibles de grupos de 3 es de 64, número más que suficiente para codificar los 20 aminoácidos. De hecho, un aminoácido puede ser codificado por varios codones.

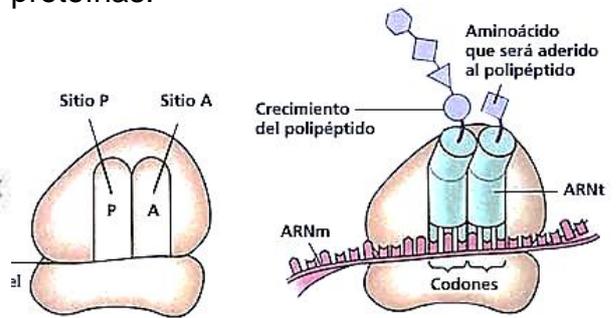
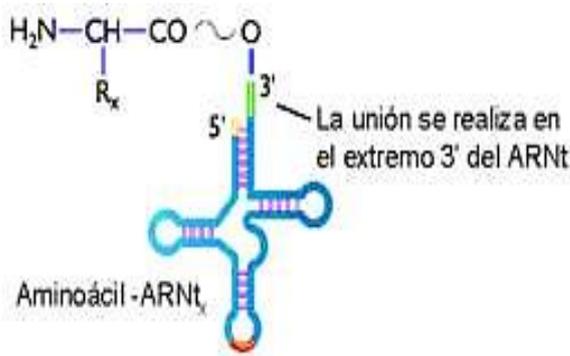
En la traducción se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Traducción = síntesis de proteínas.

- Se necesita:
 - Ribosomas
 - ARN mensajero
 - Aminoácidos
 - ARN de transferencia
 - Enzimas y energía

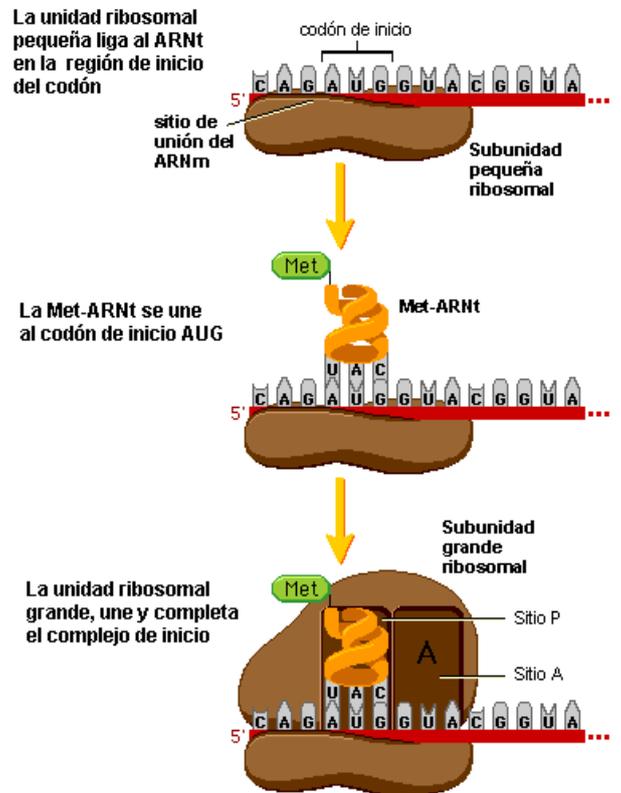
RIBOSOMAS.- Son:

- ❖ Orgánulos citoplasmáticos.
- ❖ Formados por 2 subunidades:
 - Subunidad pequeña se une al ARNm
 - Subunidad grande se unen al aminoácido
 - Se unen cuando van a sintetizar proteínas.



Antes de que se inicie la síntesis:

- Se realiza la activación de los aminoácidos que van a ser unidos (citoplasma)
- Cada aminoácido se une a una molécula de ARNt específica por su extremo 3'
- Se forma el complejo: aminoacil-ARNt.



Complejo de inicio completado: en este punto la Met-ARNt es unido a AUG del ARNm en el sitio P del ribosoma El siguiente codón se coloca en el sitio A

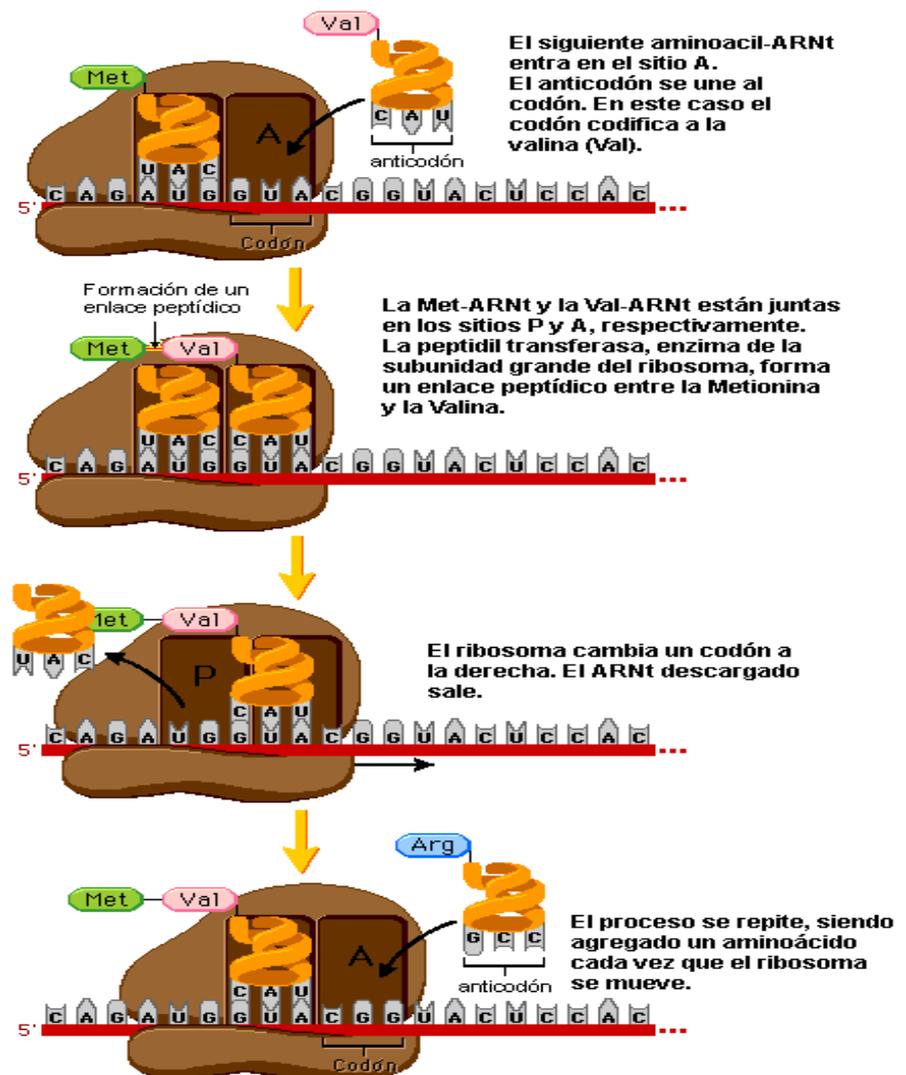
ETAPAS DE LA TRADUCCIÓN:

1. INICIACIÓN

- El ARNm se une a la subunidad menor del ribosoma formando el complejo de inicio.
- Este se forma por unión de las subunidades del ribosoma y el iniciador (met-ARNt) al principio del códon del ARNm.

2. ELONGACIÓN

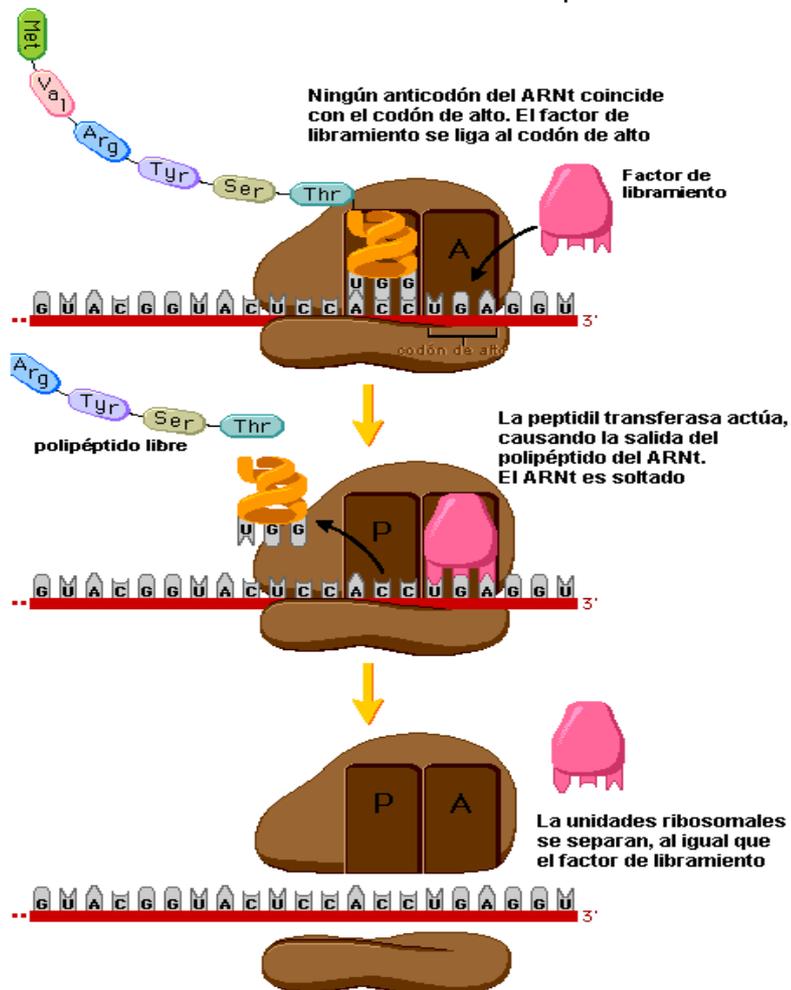
- Se inicia por el aminoacil-ARNt uniéndolo al codón en el sitio A del ribosoma.
- Una vez que el primero y segundo aminoácido están en su lugar, se enlazan. Luego, se libera el primer ARNt, que queda disponible para traer otra molécula de su aminoácido al ribosoma.
- El proceso continúa a medida que el ribosoma se desplaza por la cadena de ARNm, con lo que crece la cadena polipeptídica.



3. TERMINACIÓN

Para que se realice la culminación de la síntesis de proteínas se debe tener en cuenta lo siguiente, que:

- Existen 3 codones de terminación: UAA, UAG, UGA
 - No hay ARNt con los anticodones correspondientes.
 - Cuando el ribosoma llega a uno de ellos, la cadena Peptídica se acaba.
- En el extremo de la cadena de ARNm está uno de los tres codones – UAG, UAA O UGA- que detienen el proceso de traducción.
 - Cuando el ribosoma llega a uno de estos codones, se detiene la traducción y la cadena polipeptídica se separa.
 - Las dos subunidades ribosomales también se separan del ARNm.



El m-RNA que se está traduciendo lleva un **codón de terminación (UAG)**. Cuando el ribosoma llega a este codón, la proteína ensamblada es liberada y el ribosoma se fragmenta en sus subunidades quedando listo para un nuevo proceso.

En el proceso que acabamos de describir, el ribosoma se desplazaba a lo largo de una hebra de m-RNA leyendo los tripletes de uno en uno. La síntesis de proteínas progresa a razón de 15 aminoácidos/segundo. Dada la longitud del m-RNA, varios ribosomas pueden ir leyendo codones y sintetizando proteínas. El conjunto se denomina **polirribosomas**.

A partir del anterior proceso se puede definir como **gen** un conjunto de nucleótidos de una molécula de DNA que sirve como molde para la producción de una proteína o una familia de proteínas si se producen operaciones de corte y empalme en el RNA. Como usualmente una proteína tiene entre 100 y 1000 aminoácidos, el m-RNA maduro contendrá entre 300 y 3000 nucleótidos. El tamaño del gen dependerá, de los intrones que tenga.

ANEXO N°07
EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



