INSTITUCIÓN EDUCATIVA FEDERICO SIERRA ARANGO
Resoluciones Dptales. 15814 de 30/10/2002 - 9495 de 3/12/2001
NIT: 811039779-1 DANE: 105088001750
Bello – Antioquia

INSTRUCTIVOS BIOLOGÍA. UNDÉCIMO FESA 2021 **john.perez@virtual.edu.co**		
ASIGNATURA: BIOLOGÍA	**GRADO:** 11°	**FECHA:** Abril 30 de 2021
CONTENIDO TEMATICO: ADN, estructura, replicación, transcripción, traducción.		
DOCENTE: John Jairo Perez		
OBSERVACIONES: Todo el proceso se realizará por medio de la plataforma ***ClassRoom***, con el correo institucional.		

ESTRUCTURA Y REPLICACIÓN DEL ADN

SEMANA DEL 03 AL 14 DE MAYO

Objetivo de aprendizaje

- Analiza los factores que contribuyen a la diversidad de los seres vivos.
- Plantea argumentos sobre el impacto de la genética en los seres vivos y valora éticamente la intervención del hombre, en dichos procesos.
- Asume posiciones críticas frente a los avances de la ingeniería genética y diseña estrategias para demostrar sus argumentos.

ACTIVIDAD

Resolver ***Individualmente*** los puntos propuestos en el presente documento, los cuales pueden hacerse y entregarse por medio de:

- documento Word
- en el cuaderno o en hojas de block de manera muy organizada y con letra legible, tomarle fotos con buena iluminación y buen enfoque y unirlas por medio de aplicación camscanner o similares.
- en cualquiera de los casos ***tiene*** haber una portada rigurosamente presentada

Por ultimo subir el archivo a la plataforma ***ClassRoom*** dentro del plazo propuesto por el docente. En caso que el documento sea de gran tamaño subirlo a la nube, DropBox, OneDrive, Drive, ... para luego pegar el link en la plataforma ***ClassRoom***

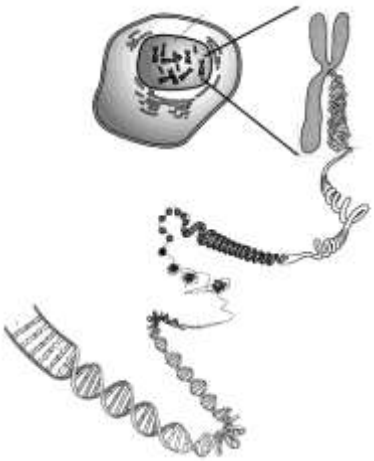
Como apoyo al proceso, durante las asesorías semanales se darán explicaciones sobre los conceptos básicos y se resolverán dudas sobre la solución del taller mismo.

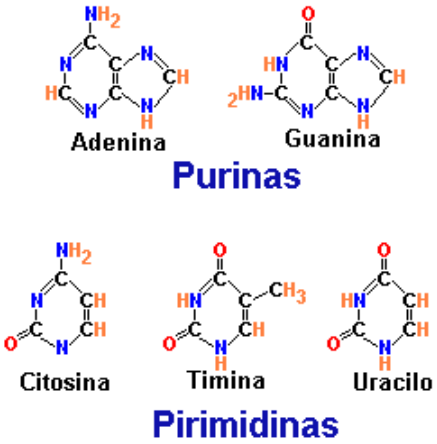
Los ACIDOS NUCLÈICOS Son biopolímeros, de elevado peso molecular, formados por otras subunidades estructurales o monómeros, denominados nucleótidos. El descubrimiento de los ácidos nucleicos se debe a Meischer (1869), el cual trabajando con leucocitos y espermatozoides de salmón, obtuvo una sustancia rica en carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y un porcentaje elevado de fósforo. A esta sustancia se le llamó en un principio nucleina, por encontrarse en el núcleo. Años más tarde, se fragmentó esta nucleina, y se separó un componente proteico y un grupo prostético, este último, por ser ácido, se le llamó ácido nucleico. En los años 30, Kossel comprobó que tenían una estructura bastante compleja. En 1953, James Watson y Francis Crick, descubrieron la estructura tridimensional de uno de estos ácidos, concretamente del ácido desoxirribonucleico (ADN).

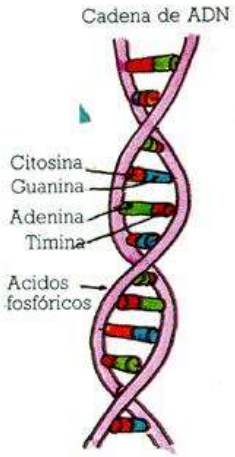
¿Qué es el ADN?

Son segmentos de **genes** que pertenecen a los **cromosomas del núcleo** de la célula y que contienen información que controla el desarrollo de características como color del pelo, de los ojos, tamaño de los dedos, entre otros. El ADN es portador de la información genética, se puede decir por tanto, que los genes están compuestos por ADN.

ESTRUCTURA DEL ADN

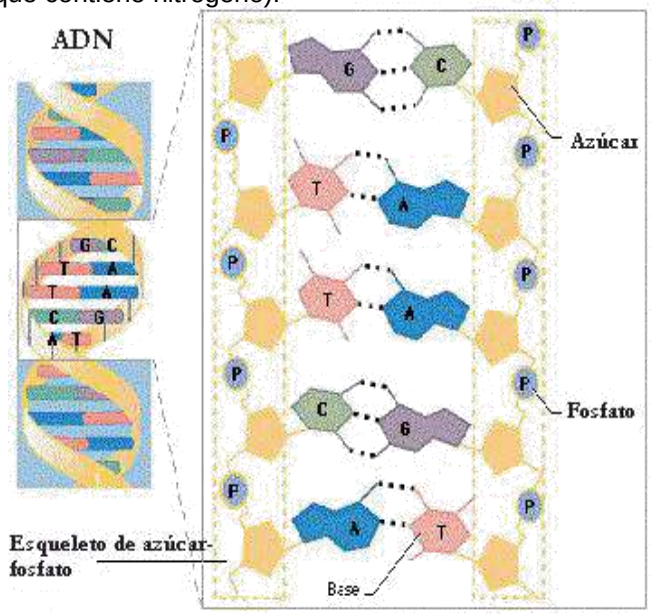


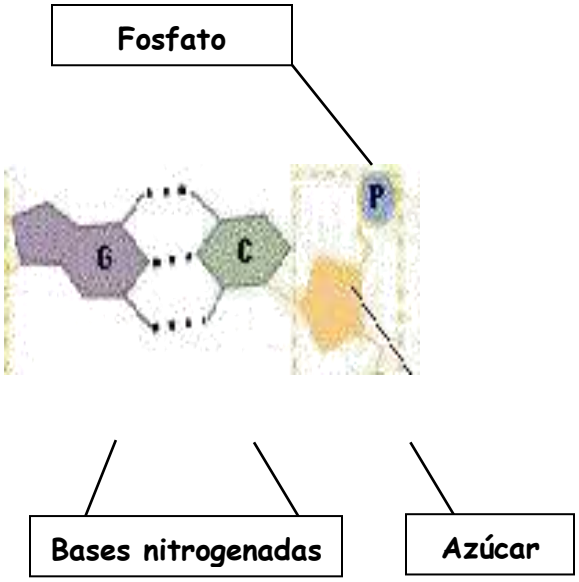




El ADN es una molécula compuesta de unidades llamados nucleótidos que contienen el grupo fosfato, un azúcar de cinco carbonos llamada desoxirribosa y una base nitrogenada (adenina A, Timina T, Citosina C y Guanina G).

a. Las siguientes figuras muestran cómo es la estructura química y la distribución espacial de cada molécula que forma un nucleótido en la cadena de ADN. Las tres moléculas son: Fosfato, Azúcar (desoxiribosa) y una base nitrogenada (que contiene nitrógeno).

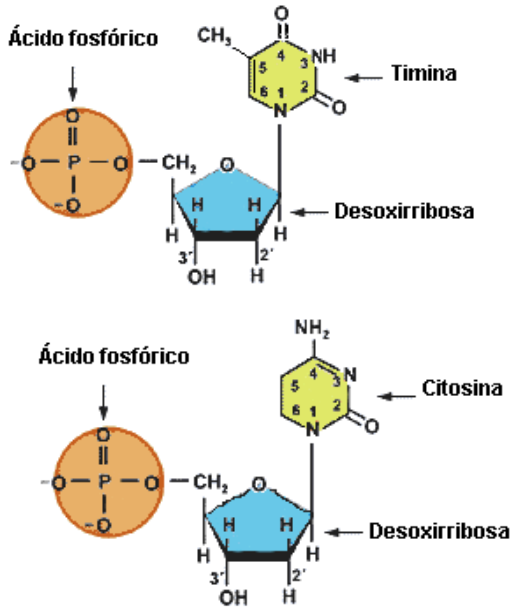




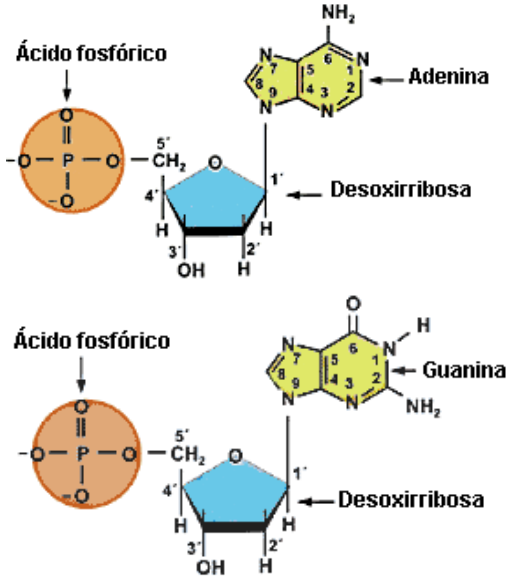
b. La siguiente figura muestra la estructura y la distribución espacial de un NUCLEÓTIDO. Un nucleótido consiste de un grupo fosfato, una molécula de azúcar (desoxiribosa) y una base nitrogenada.

c. En el ADN encontramos cuatro nucleótidos diferentes, éstos tienen el mismo fosfato y azúcar, pero difieren en sus bases. Las bases son de dos tipos: PIRIMIDINAS, que son la TIMINA (T) y la CITOSINA (C), las cuales están formadas por un anillo único y las PURINAS de dos anillos, la ADENINA (A) y la GUANINA (G). Las siguientes figuras te muestran la estructura molecular de cada nucleótido.

Nucleótidos con bases pirimidinas

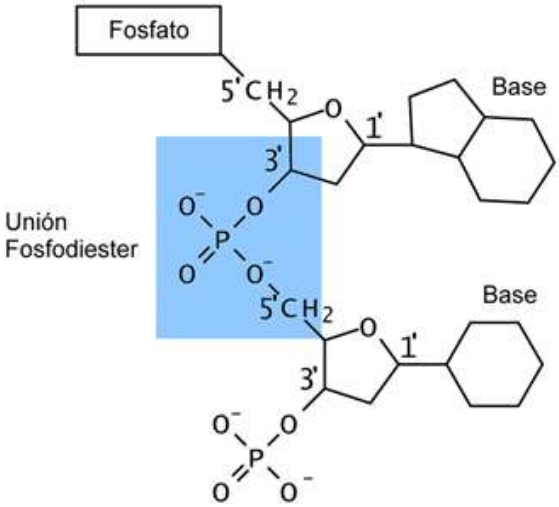


Nucleótidos con bases purinas



d. En una cadena simple de ADN el grupo fosfato de un nucléotido se une al azúcar del otro. Este arreglo forma una cadena larga que consta de un “esqueleto” de azúcares y fosfatos, con bases que se derivan del esqueleto. Observa la siguiente figura.

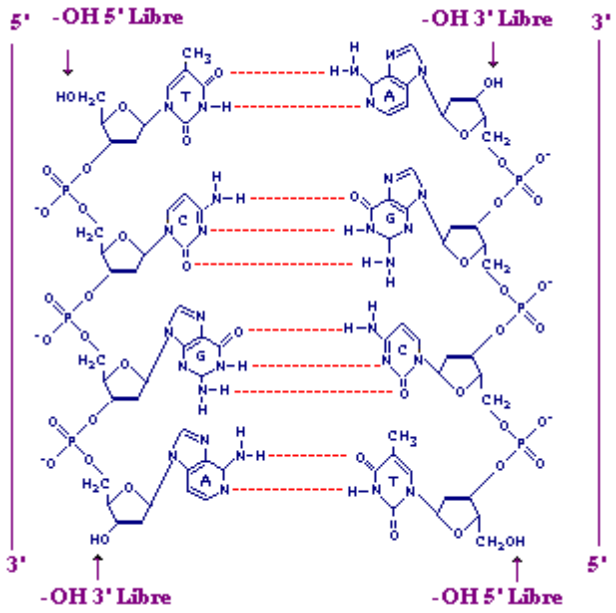
e.

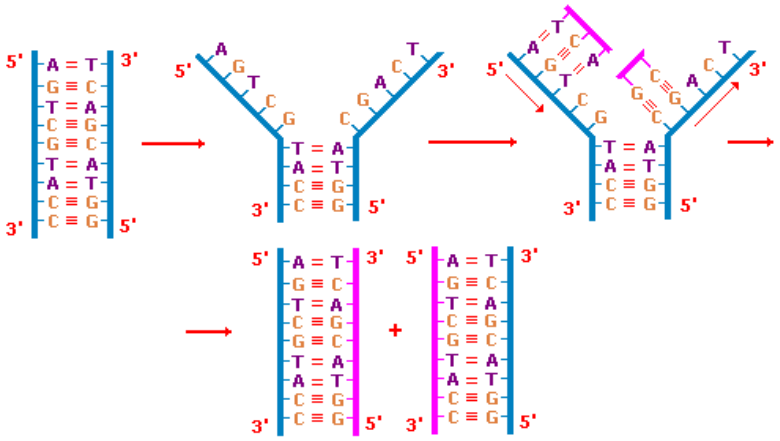


REPLICACIÓN DE LA CADENA DE ADN

Para la mayoría de nosotros, es difícil decir "estas dos células son idénticas " o "este organismo unicelular es idéntico a su progenitor", ya que no estamos impuestos a trabajar con estructuras tan pequeñas, sin embargo, entre nosotros es común escuchar que "fulanito es igualito a su papá", "volvió a nacer la abuela" o bien, "tiene un aire de familia". Estas similitudes que nos identifican como miembros de una familia, se debe a una característica del DNA llamada **replicación** la cual le ***permite formar copias exactas de sí mismo***; esto ocurre durante el proceso de reproducción, por lo que la descendencia presenta características similares a sus progenitores.

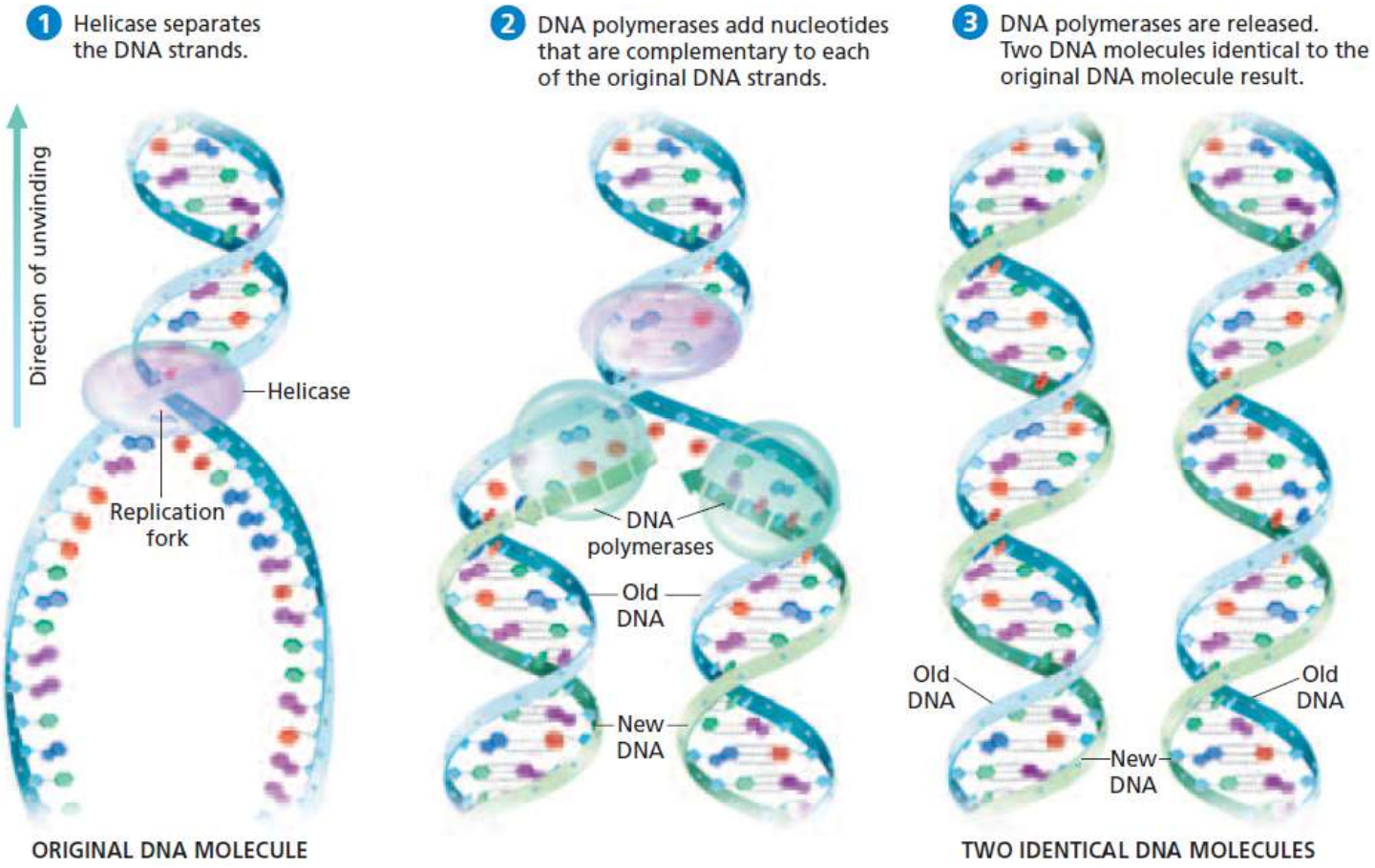
El ADN de los cromosomas es una doble hélice, es decir, una cadena sencilla de nucleótidos se aparea con otra cadena de nucleótidos que poseen las bases nitrogenadas complementarias. Por la disposición espacial de los átomos de las bases nitrogenadas se pueden crear atracciones entre los átomos de hidrógeno, esas atracciones reciben el nombre de PUENTES DE HIDRÓGENO y hacen que siempre la TIMINA se una con la ADENINA y la CITOSINA se una con la GUANINA. Observa la siguiente figura.

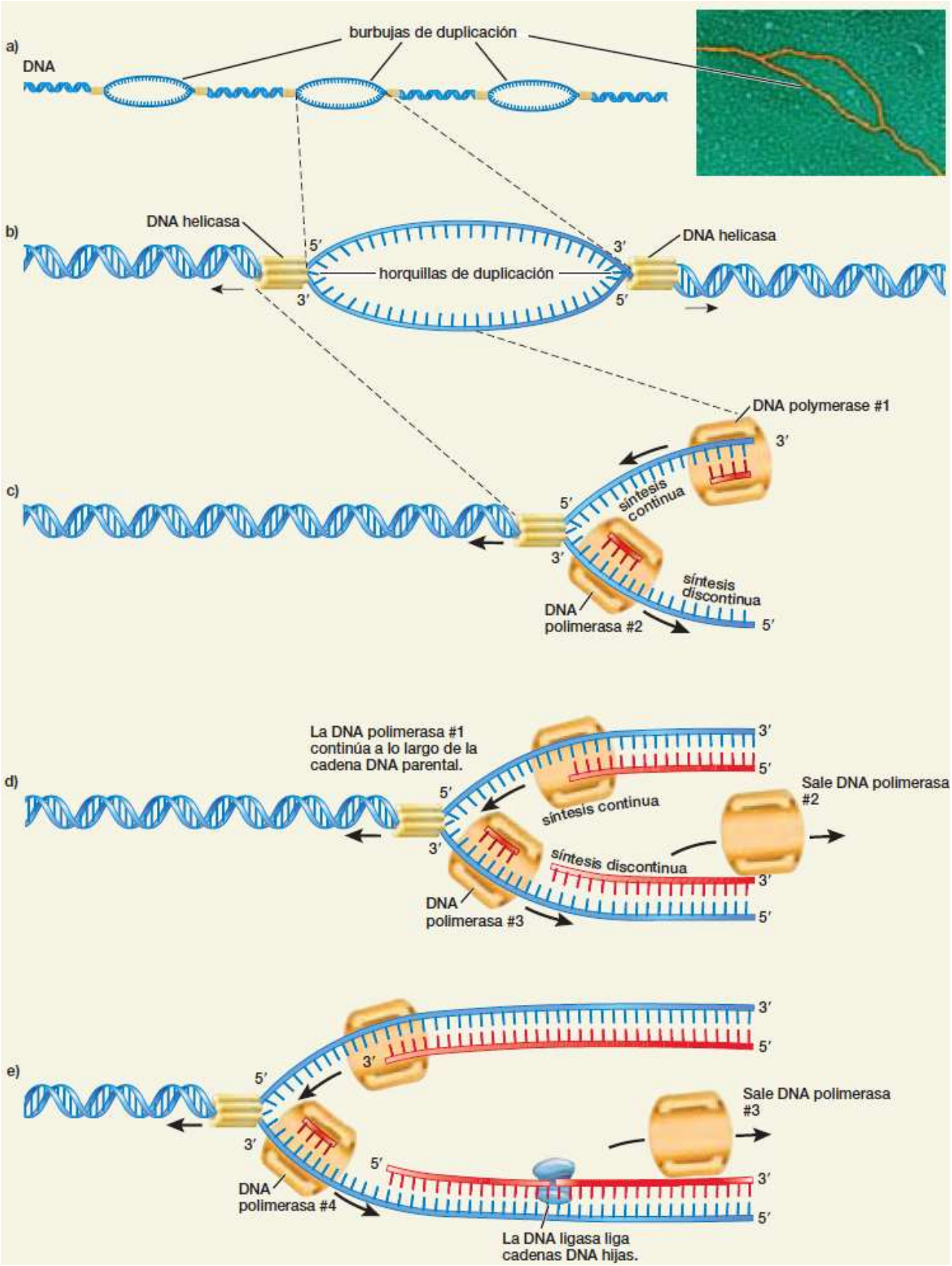




Nota: Las dos cadenas de la doble hélice original se desenrollan y cada una determina una nueva cadena hija mediante las reglas del emparejamiento de las bases nitrogenadas: purínas con pirimidinas (A = T) (G = C)

Las moléculas de ADN sufren un proceso de duplicación o replicación a partir del cual se forman dos cadenas idénticas. Existen tres pasos fundamentales para la replicación del ADN en las células vivas:





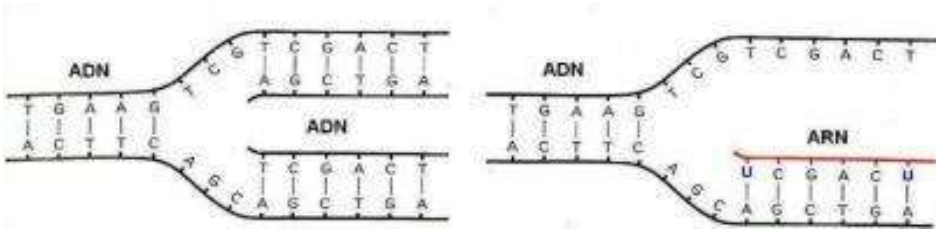
a. Las enzimas DNA helicasas separan las cadenas parentales de un cromosoma para formar burbujas de duplicación.
b. Cada burbuja de duplicación consiste en dos horquillas de duplicación, con cadenas de DNA “desenrolladas” entre horquillas.
c. La DNA polimerasa cataliza la síntesis de nuevos segmentos de DNA.
d. La DNA helicasa y la DNA polimerasa se desplazan a lo largo de la burbuja de duplicación.
e. La DNA ligasa une los fragmentos de Okazaki pequeños de DNA en una sola cadena hija.

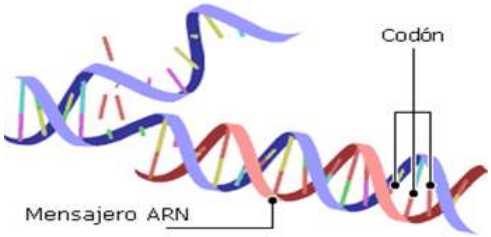
SINTESIS DE PROTEÍNAS

La síntesis o construcción de las proteínas dentro de la célula es la culminación de millones de años de evolución. Es uno de los más fascinantes descubrimientos de la ciencia, en relación a los procesos bioquímicos, después del conocimiento de la estructura y duplicación del ADN.

La síntesis de las proteínas es un trabajo en equipo, entre el ADN, los tres tipos de ARN, los ribosomas y una serie de sustancias llamadas enzimas que también son de naturaleza proteica. El asunto empieza con la información contenida en el ADN nuclear; la cual se identifica con la secuencia de las bases nitrogenadas, pero consideradas de tres en tres (tripletes). Todo ocurre en una serie de acontecimientos bien definidos que a continuación se describen:

Transcripción del mensaje: El ADN separa sus dos cadenas de nucleótidos para construir un ARN mensajero (ARNm) es decir que transcribe su información, a partir de las bases nitrogenadas disponibles. Observe en el siguiente dibujo (a la derecha) que en la secuencia AGC TGA del ADN se construye una cadena de ARNm con la secuencia UCG ACU. Este ARNm saldrá del núcleo hacia los ribosomas.





Izquierda: Duplicación del ADN. DERECHA: Transcripción de información Genética del ADN al ARNm

Si comparamos en el anterior dibujo la síntesis de ADN (izquierda) con la síntesis de ARNm (derecha) la compatibilidad de bases nitrogenadas cambia en una letra. Mientras que en el ADN es T-A C-G, en la formación del ARN mensajero las bases nitrogenadas son compatibles como A-U C-G

El código genético es el conjunto de codones o tripletes (tres bases nitrogenadas) del ARN mensajero que identifican los aminoácidos que van a hacer parte de los péptidos y proteínas que se fabrican o sintetizan en los ribosomas. A continuación podemos observar un cuadro que resume el citado código genético.

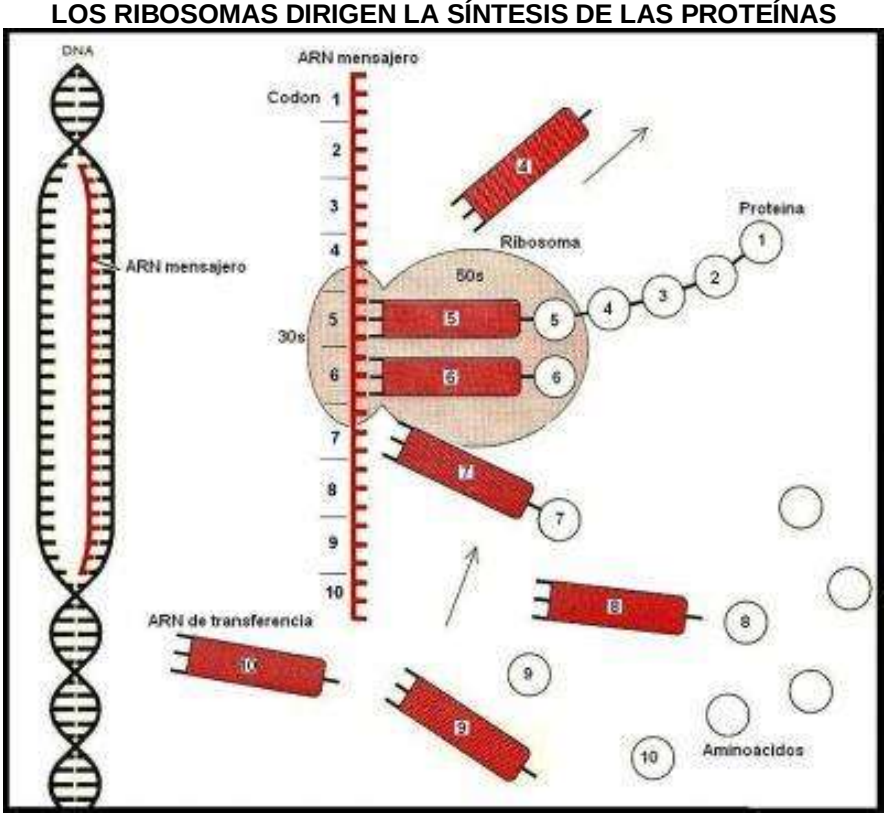
	U		C		A		G		
U	UUU	Fenilalanina	UCU	Serina	UAU	Tirosina	UGU	Cisteina	U
	UUC	Fenilalanina	UCC	Serina	UAC	Tirosina	UGC	Cisteina	C
	UUA	Leucina	UCA	Serina	UAA	Stop	UGA	Stop	A
	UUG	Leucina	UCG	Serina	UAG	stop	UGG	Triptófano	G
C	CUU	Leucina	CCU	Prolina	CAU	Histidina	CGU	Arginina	U
	CUC	Leucina	CCC	Prolina	CAC	Histidina	CGC	Arginina	C
	CUA	Leucina	CCA	Prolina	CAA	Glutamina	CGA	Arginina	A
	CUG	Leucina	CCG	Prolina	CAG	Glutamina	CGG	Arginina	G
A	AUU	Isoleucina	ACU	Treonina	AAU	Asparagina	AGU	Serina	U
	AUC	Isoleucina	ACC	Treonina	AAC	Asparagina	AGC	Serina	C
	AUA	Isoleucina	ACA	Treonina	AAA	Lisina	AGA	Arginina	A
	AUG	Metionina	ACG	Treonina	AAG	Lisina	AGG	Arginina	G
G	GUU	Valina	GCU	Alanina	GAU	Aspartato	GGU	Glicina	U
	GUC	Valina	GCC	Alanina	GAC	Aspartato	GGC	Glicina	C
	GUA	Valina	GCA	Alanina	GAA	Glutamato	GGA	Glicina	A
	GUG	Valina	GCG	Alanina	GAG	Glutamato	GGG	Glicina	G

El codón **AUG** codifica ambos: para la metionina y sirve como sitio de iniciación; el primer AUG en un ARNm es la región que codifica el sitio donde la traducción de proteínas se inicia.

Traducción del mensaje: El mensaje incluido en la secuencia de bases nitrogenadas del ARNm debe ser interpretado o traducido por los ribosomas. Pero antes los ARN de transferencia (ARNt) deben capturar todos los aminoácidos (aa) necesarios para una proteína en particular. Si la proteína consta de 1000 aa serán entonces 1000 ARNt para llevar 1000

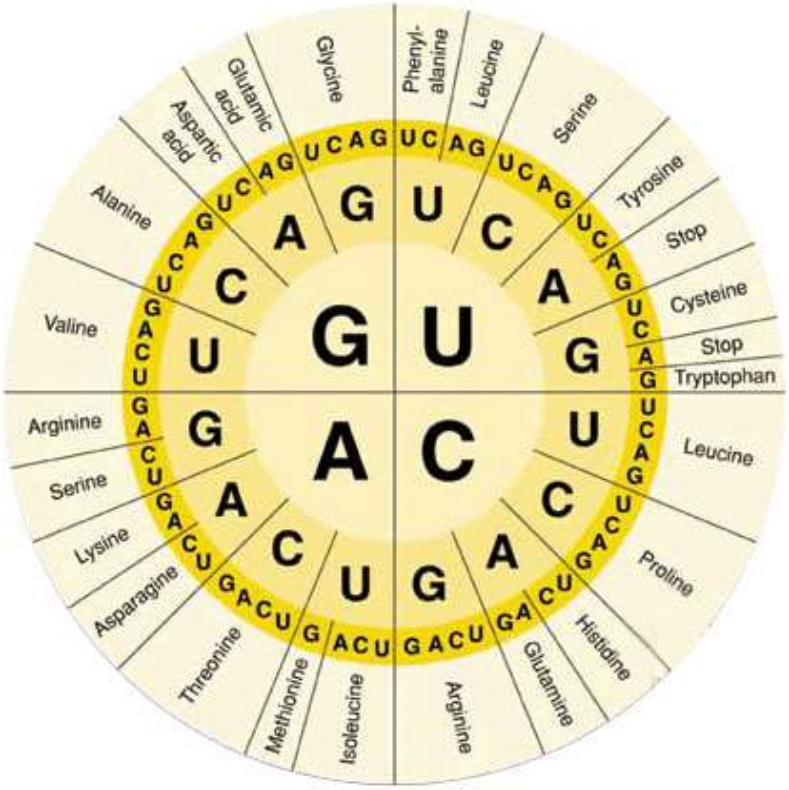
aa cerca de la cadena de ribosomas (polirribosoma) donde ocurrirá la síntesis de la proteína. La traducción se efectúa cuando el ARNm se coloca alineado con varios ribosomas y deja que se acoplen uno a uno los ARNt con sus tripletes de bases por un extremo y por el otro los aa que se van uniendo en el orden específico para formar el péptido o la proteína que necesita la célula. En el siguiente dibujo podemos estudiar el proceso completo.

LOS RIBOSOMAS DIRIGEN LA SÍNTESIS DE LAS PROTEÍNAS



La información genética está codificada en la secuencia de bases nitrogenadas en la doble espiral de ADN (a la izquierda). Esta información se transcribe a una secuencia complementaria de bases del ARN para formar ARN mensajero. Cada grupo de tres bases del ARN mensajero constituye un codón, el cual especifica un aminoácido particular y es reconocido por el anticodón complementario que está sobre la molécula de ARN de transferencia, la cual ha sido cargada previamente con aquel aminoácido.

Aquí el aminoácido número 6, especificado por el sexto codón, acaba de unirse a su sitio en el ribosoma, mediante el correspondiente ARN de transferencia. Se unirá ahora al aminoácido número 5, alargando de este modo la creciente cadena peptídica. Luego, el ribosoma se desplazará a lo largo del ARN mensajero la longitud correspondiente a un codón y de este modo se pondrá en posición para unir el ARN de transferencia número 7 con su aminoácido.



ACTIVIDADES

1. Observa el siguiente cuadro, responde y ***justifica***:

Nucleótido ❶	ADN ❷	Gen ❸	Ácido Nucleico ❹
Pentosa ❺	Bases Nitrogenadas ❻	Ácido Fosfórico ❼	ARN ❽

   a. Numeral donde se encuentra ubicada la unidad más simple de los ácidos nucleicos.
   b. Numerales que indican los nombres de las partes que forman los nucleótidos.
   c. ¿Qué relación tiene el término ubicado en la casilla número 3 con los demás términos?

2. Completa la tabla de las diferencias entre el ADN y el ARN

	ADN	**RNA**
SIGNIFICADO SIGLAS		
TIPO DE CADENA		
TIPO DE AZUCAR		
BASES NITROGENADAS		
UBICACIÓN		
FUNCION		

3. Las células necesitan constantemente proteínas. Por lo tanto, debe existir un mecanismo bioquímico rápido y eficiente para esta importante función celular. El proceso es una secuencia, y, estrictamente en orden. Escriba dentro del paréntesis las letras **a, b, c, d, e** desde el primer paso hasta el último.

   ( ) El ARNm sale del núcleo, hacia los ribosomas, con el mensaje o secuencia de codones.
   ( ) Formación de un ARN mensajero tomando como plantilla una de las cadenas de ADN.
   ( ) Separación de las dos cadenas de nucleótidos del Acido desoxirribonucleico.
   ( ) El mensaje del ARNm es leído o traducido por los ribosomas, uniendo los aminoácidos
   ( ) El ARN de transferencia se une a cada uno de los aminoácidos necesarios.

4. La siguiente secuencia de nucleótidos en el ADN codifica los aminoácidos de un trozo de proteína hipotético. Escribe la secuencia de codones, anticodones y aminoácidos correspondientes:

   3'- TAC AGC ACC CAA ACT -5´

5. Qué aminoácidos pueden ser codificados de la siguiente secuencia de ARNm.
   - Asumiendo que comienza la lectura en el extremo 5' inmediatamente.
   - Comenzando en forma normal establecida por el código genético.

   a. 5'- UUGCCUAUGGAUUGGACG-3´
   b. 3'-AUGUAGGUAAAGGUAGGCC-5'