

GUÍA DEL MAESTRO

El dogma central de la biología

Autora: María L. Ortiz Hernández

Materia: Ciencia

Nivel: Intermedio

Concepto principal- Síntesis de proteínas

Conceptos secundarios: replicación del ADN, transcripción, traducción, aminoácidos, proteínas, núcleo, citoplasma, ribosoma, ATP, ARNm, ARNt, ARNr, codón, anticodón, cromosoma, gene, promotor, terminador

Conocimiento previo: La célula estructuras y función; estructura del ADN

Objetivos específicos de aprendizaje

Objetivos conceptuales:

- Explica la relación entre el ADN, los genes y las proteínas.
- Compara la estructura y función del ADN y el ARN.
- Describe los procesos de replicación del ADN, la transcripción y la traducción.
- Identifica la función del ARNm, ARNt y el ARNr.
- Explica en qué consiste el dogma central de la biología.
- Describe brevemente la estructura de una proteína.

Objetivos procedimentales:

- Construye e interpreta modelos o diagramas de los procesos involucrados en la síntesis de una proteína.

Objetivos actitudinales:

- Reconoce la importancia del uso de modelos así como sus limitaciones en el estudio de las ciencias.
- Reconoce la importancia de los procesos de replicación del ADN, la transcripción y traducción de la información hereditaria en el mantenimiento y en la variabilidad de las características de los seres vivos.
- Acepta, respeta y reconoce los trabajos e ideas de otros.

Estándares, Expectativas y Especificidades:

LA CONSERVACIÓN Y EL CAMBIO:

C.7.2 Determina que el material genético de las células transmite las características hereditarias de una generación a otra.

C.7.2.3 Describe la estructura básica de una molécula de ADN.

C.7.2.4 Explica la relación entre ADN, genes y proteínas.

LOS SISTEMAS Y LOS MODELOS:

SM.7.1 Identifica que la célula, tejidos y órganos forman sistemas que funcionan en forma coordinada para llevar a cabo funciones vitales.

SM.7.1.1 Reconoce que los sistemas se componen de elementos que laboran en forma armoniosa.

SM.7.3 Construye e interpreta diferentes tipos de modelos utilizando instrumentos y equipos tecnológicos.

SM.7.3.1 Reconoce la importancia del uso de modelos así como sus limitaciones en el estudio de las ciencias.

SM.7.3.2 Utilizando diferentes medios construye modelos: célula vegetal, animal, células eucariotas y procariotas, sistemas de anatomía y fisiología del cuerpo humano, niveles tróficos de energía, cadena de ADN, mitosis y meiosis y plantas

SM.8.1 Analiza la utilidad y limitación de los modelos

SM.8.1.3 Reconoce las limitaciones de los modelos.

NATURALEZA DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD:

NC.9.4 Evalúa el impacto del desarrollo tecnológico en la ciencia y la economía sobre la calidad de vida.

NC.9.4.1 Establece la relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

LA ESTRUCTURA Y LOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA

EM.7.1 Reconoce que los sistemas biológicos se organizan jerárquicamente a partir de la célula en tejidos, órganos, sistemas, organismos, poblaciones, comunidades y ecosistemas.

EM.7.1.1 Explica que la célula es la unidad estructural y funcional de los seres vivos.

Trasfondo

Introducción

Las características hereditarias están determinadas por los **genes** (un conjunto de instrucciones para un carácter heredado) y estos genes se pasan de una generación a otra. Los genes forman parte de los **cromosomas**, que son estructuras del núcleo de la mayoría de las células. Los cromosomas están hechos de proteínas y ADN. El ADN es el material genético, es decir, el material que determina las características heredadas.

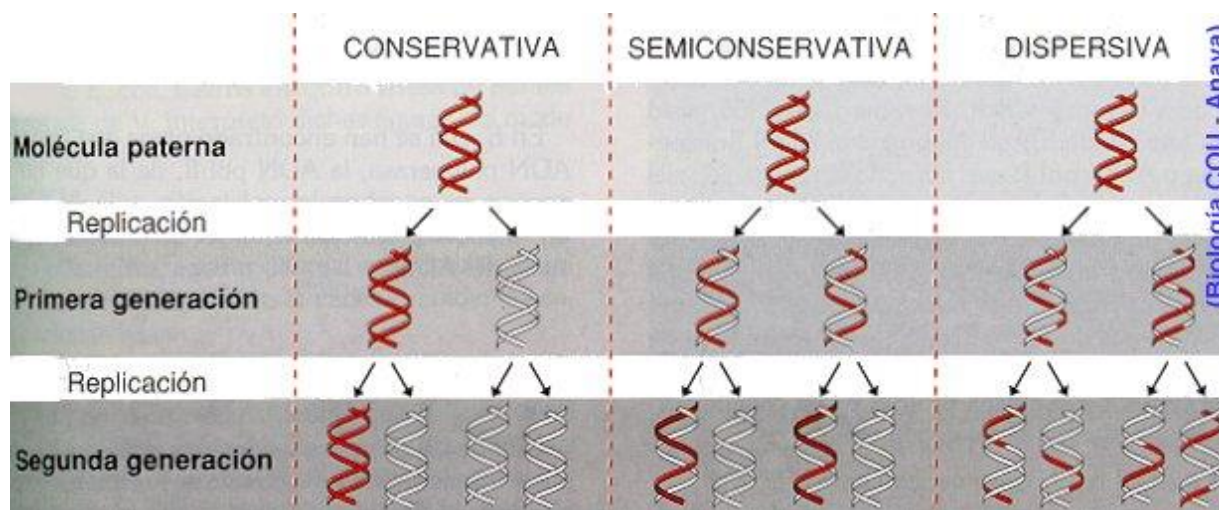
La replicación del ADN

La vida de los seres vivos es muy variable, por tanto para que ésta no se extinga tiene que haber un momento en que ésta se reproduzca, lo cual lleva implícito la formación de copias del ADN del progenitor o progenitores. También las células se duplican para crecer, sanar, etc.

En la replicación del ADN la doble hélice se desdobra de manera que las dos cadenas de nucleótidos quedan separadas (se pueden confundir con antiparalelas 5'-3'). Se rompen los enlaces entre los nucleótidos de las moléculas de ADN. Las dos cadenas de nucleótidos se separan, empezando en un extremo y abriéndose hasta el otro. Cada mitad (cadena) de ADN sirve como patrón para la formación de una nueva mitad de la molécula de ADN. Las bases nitrogenadas de los nucleótidos libres se unen con los nucleótidos correspondientes en las dos cadenas expuestas de nucleótidos: adenina-timina, citosina-guanina. Este pareo asegura que las copias nuevas de ADN sean copias exactas del ADN original.

Finalmente, se forman enlaces entre los fosfatos y las azúcares de los nucleótidos que se han apareado con las cadenas de ADN. Las dos nuevas moléculas de ADN se enrollan y de nuevo toman forma de una doble hélice.

Se dieron muchas hipótesis sobre cómo se duplicaba el ADN hasta que Watson y Crick propusieron la hipótesis **semiconservativa** (posteriormente demostrada por Meselson Y Stahl en 1957), según la cual, las nuevas moléculas de ADN que se forman a partir de otra molécula antigua, tienen una hebra antigua y otra nueva.

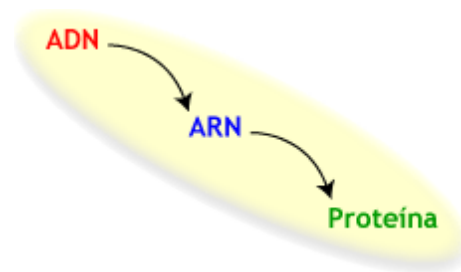


Transcripción del ADN

El ADN que constituye el genoma humano puede ser subdividido en pedazos de información llamados genes. Cada gen contiene información para la producción de una (molécula fraccional RNAo ptn) proteína única la cual realizará una función especializada en la célula. El genoma humano contiene más de 25,000 genes.

¿Cómo usan las células la información codificada en sus genes? Las células realizan un proceso en dos pasos llamados transcripción y traducción para leer cada gen y producir la cadena de aminoácidos que forman una proteína.

Este flujo de información constituye el **Dogma Central de la Biología**, tal como está descrito a continuación:



El primer paso, llamado transcripción, implica copiar la secuencia de ADN en la forma de ARN mensajero (ARNm) la cual es una molécula muy similar al ADN. Al igual que el ADN, el ARNm contiene ribonucleótidos 4 bases nitrogenadas, pero en el ARNm la base nitrogenada uracilo (U) reemplaza a la base nitrogenada timina (T). El ARNm sigue esencialmente las mismas reglas que el ADN para formar los pares de bases nitrogenadas: G forma un par con C y A forma otro par con U.

La molécula de ARNm transporta la información para hacer una proteína desde el núcleo de la célula, donde se encuentra el ADN, hacia el citoplasma, donde se ubica la maquinaria para hacer proteínas.

Traducción

El segundo paso en la producción de una proteína es llamado **traducción**. En el citoplasma, la información en el ARNm es traducida por la maquinaria celular productora de proteínas, llamada ribosoma, la cual ensambla las proteínas.

Los ribosomas usan un Código Genético Universal para determinar la secuencia de aminoácidos codificada por el ARNm. Solamente la información contenida entre las señales de inicio (AUG) y terminación (UAA, UAG o UGA) de una molécula de ARNm es usada para producir una secuencia de

aminoácidos. Después de la señal de inicio (AUG), el ribosoma lee tres nucleótidos a la vez. Cada grupo de tres nucleótidos, o codón, especifica un aminoácido en particular.

La traducción puede dividirse en cuatro etapas principales. En la primera etapa cada aminoácido se enlaza con su ARNt adecuado con la ayuda de una enzima y del ATP. En la segunda etapa el ARNm, el primer ARNt y las subunidades ribosomales se enlazan. En la siguiente etapa (alargamiento) una sucesión de ARNt se añade a la cadena polipéptica según se mueve el ARNm a través del ribosoma, un codón a la vez. Por último, en la etapa de terminación, el ribosoma reconoce un codón de alto. Se termina el polipéptido y es liberado.

Desde que se descubrió cómo se traducen los genes en proteínas, los científicos han podido describir muchas diferencias hereditarias en términos moleculares. Un ejemplo de esta información es el caso de la anemia falciforme, en una de las dos cadenas de polipéptidos de la proteína de la hemoglobina, el niño con células falciformes tiene un aminoácido diferente, una valina en lugar de un ácido glutámico. Esta diferencia es causada por el cambio en un solo nucleótido en la cadena del código del ADN.

GLOSARIO

1. Anticodón – es el triplete de base de una molécula de ARNt que se une con un codón complementario en el ARNm al utilizar las reglas de apareamiento de bases nitrogenadas.
2. Codón – es una secuencia de tres nucleótidos en el ARNm que especifica un aminoácido particular o una señal de terminación de un polipéptido.
3. Enlace covalente – atracción entre átomos que comparten uno o más pares de electrones en sus órbitas externas, se representan como una sola línea entre los átomos.
4. Enlace péptido – es la unión covalente entre dos unidades de aminoácidos en un polipéptido.
5. Exones - Los fragmentos de ADN codificadores, es decir, secuencias nucleotídicas que codifican para proteínas.
6. Gene – es una unidad de información hereditaria que consiste en una secuencia de nucleótidos específica en el ADN.
7. Hipótesis semiconservadora – Mecanismo real de la replicación del ADN en el cual cada una de las moléculas hijas o nuevas conserva una de las cadenas originales.
8. Hipótesis conservadora – Mecanismo donde se sintetiza una molécula totalmente nueva, copia de la original.
9. Hipótesis dispersora o dispersante – Mecanismo por el cual las cadenas hijas constan de fragmentos de la cadena antigua y fragmentos de la nueva.

10. Intrones - Los fragmentos de ADN que no llevan información para la síntesis de una proteína.
11. Monómero – es una subunidad química que sirve como elemento de formación de un polímero.
12. Nucleotido – es un monómero orgánico que está formado por un azúcar con cinco carbonos que están unidos en forma covalente a una base nitrogenada y a un grupo fosfato. Los nucleotidos son los elementos de formación de los ácidos **nucléicos**.
13. Polímero – es una molécula grande que consiste en muchas unidades moleculares idénticas o similares, denominadas monómeros, que se mantienen en una cadena unidas por enlaces covalentes.
14. Polipéptido – es una cadena de aminoácidos unidos por enlaces péptidicos.
15. Promotor – es una secuencia de nucleotidos específica al inicio de un gen donde la polimerasa de ARN se une y comienza la transcripción.
16. Replicación de ADN – proceso mediante el cual la molécula de ADN hace copias de sí misma.
17. Terminador – es la secuencia de nucleotidos que da la señal de terminación del gen, en ese punto, la molécula de la polimerasa se separa de la molécula del ARN y del gen y termina la transcripción.
18. Traducción – la transferencia de la información en el ARN a la proteína.
19. Transcripción - la transferencia de información genética desde el ADN hasta una molécula de ARN.

Pre prueba: Se administrará de manera individual. Tendrán 10 minutos.

Materiales por grupo	
foaming de varios colores y con pega en la parte posterior papel toalla cinta adhesiva papel de construcción marcadores reglas lápices	pega tijeras sharpie papelote cartulina crayolas 32 imágenes representando la molécula del ARNt laminadas (Figura 2) 32 imágenes representando moléculas de aminoácidos laminadas (Figura 3)

Materiales para el Capacitador	
Material	Cantidad
proyector digital	1
computadora	1
bocinas	1

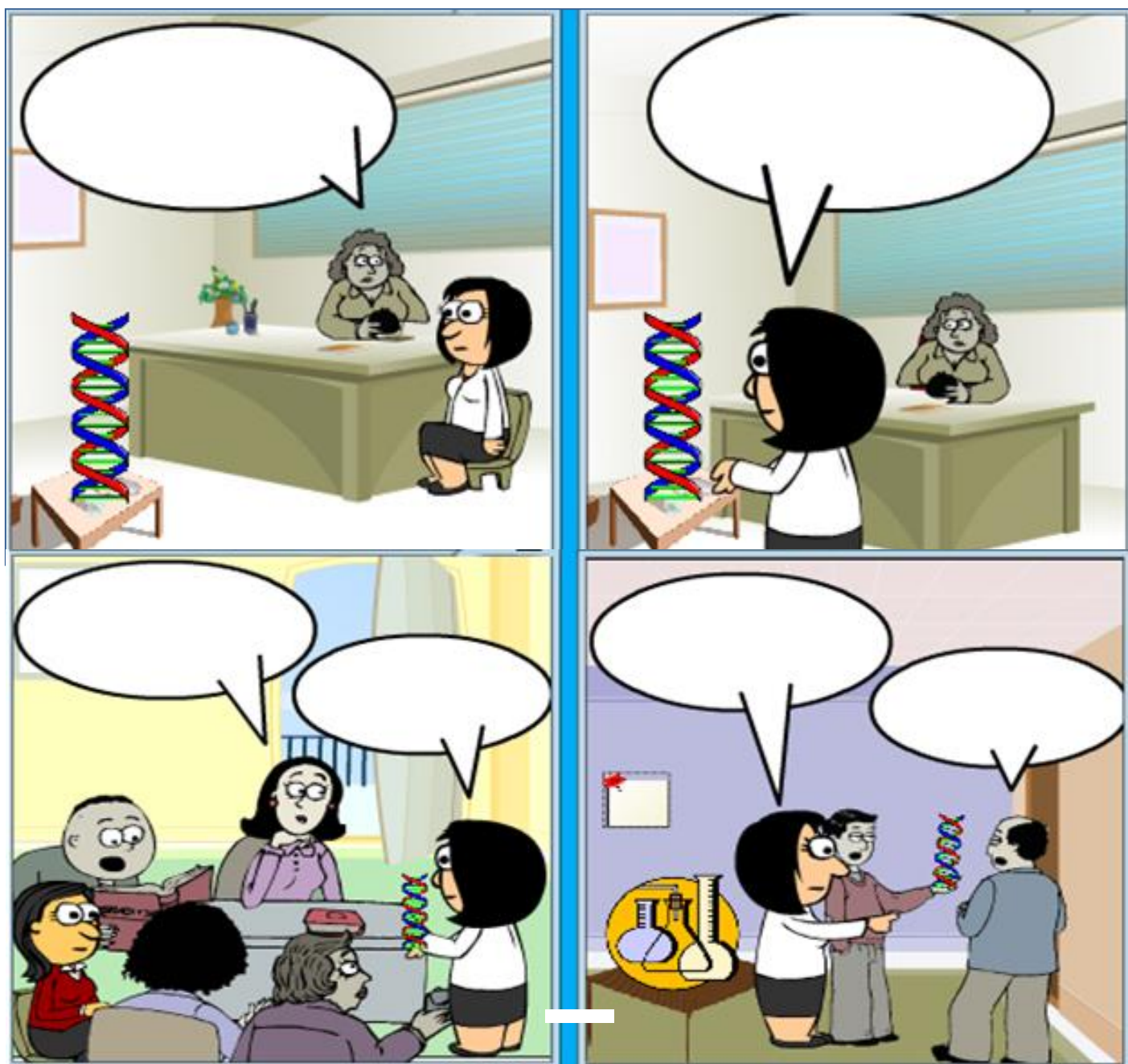
PROCESO EDUCATIVO

Inicio

Actividad # 1 – Tirilla cómica

Hoja de trabajo # 1

1. Esta actividad permitirá que el maestro repase las ideas fundamentales del taller anterior.
2. Cada maestro trabajará la actividad individualmente teniendo como punto de partida la rúbrica en la cual se establecen los elementos requeridos para completar la misma.
3. Una vez los maestros completen la tirilla, se le pedirá a algunos que compartan las ideas construidas durante la capacitación anterior y que son vitales para poder trabajar el tema de esta capacitación.



Criterios a evaluarse	Puntuación	Puntuación obtenida	Observaciones
Presenta construcción de conocimiento: - al mencionar una de las funciones de la molécula de ADN. (2 puntos si se evidencia; 0 punto si no se evidencia).	2		
- al identificar y mencionar los componentes de la molécula de ADN. (2 puntos si se evidencia; 0 punto si no se evidencia).	2		
- al mencionar las características o propiedades de la molécula de ADN que se han presentado. (2 puntos si se evidencia; 0 punto si no se evidencia).	2		
Creatividad Se evidencia mucha creatividad = 2 puntos; poca creatividad = 1 punto; y ninguna creatividad = 0 punto.	2		
Ejecución en el tiempo establecido Termina en el tiempo establecido = 2 puntos; no termina en el tiempo establecido = 1 punto; y no termina = 0 punto.	2		
Total de puntos obtenidos: _____			

Actividad # 2: Mi punto de partida

Hoja de Trabajo # 2

Materiales:

papelote o cartulina

regla

lápiz

marcadores

Procedimiento:

1. La actividad se realiza en grupos. El objetivo es determinar el conocimiento que tienen los participantes sobre los procesos de replicación del ADN, transcripción y traducción.
2. Se entrega a cada grupo un papelote y las hojas de papel que contienen el vocabulario que los integrantes del grupo recortarán y utilizarán para preparar un organizador gráfico.
3. El vocabulario a utilizarse será: célula, citoplasma, núcleo, ADN, ARNm, ARNt, ARNr, traducción,



nucleótidos, transcripción, ribosoma, síntesis de proteínas, aminoácidos, anticodón, codón, promotor, terminador, sitio P, sitio A y cromosomas.

- Los participantes podrán añadir las palabras conectoras que consideren necesarias.
- Una vez los grupos terminen sus organizadores gráficos, los colocarán en las paredes asignadas para que expliquen las dudas que le surgieron en el proceso y los conceptos que no tienen claros.
- El papelote con el trabajo realizado por los participantes permanecerá en su lugar para que al finalizar la capacitación los participantes retomen su trabajo y determinen si han clarificado sus dudas.

Actividad # 3: Comparando el ADN y el ARN

Hoja de Trabajo # 3

Materiales:

Presentación en Power Point

Hoja de trabajo # 3

Procedimiento:

- El capacitador comienza preguntando a los participantes si pueden mencionar las diferencias que existen entre la molécula del ADN y la del ARN.
- Luego de escuchar las respuestas se realiza la presentación en power point en la cual se describen las diferencias y similitudes entre ambas moléculas.
- Los participantes completan la hoja de trabajo #3. Se realiza la discusión oral de la hoja de trabajo.

Actividad # 3: Comparando el ADN y el ARN

Hoja de Trabajo # 3

Completa la siguiente tabla en la que se compara la molécula de ADN y la molécula de ARN.

	ADN	ARN
Tipo de azúcar	<i>desoxirribosa</i>	<i>ribosa</i>
Base	<i>A, G, C, T</i>	<i>A, G, C, U</i>
Estructura	<i>hebra doble, complementaria, antiparalela</i>	<i>hebra simple</i>
Localización	<i>Núcleo (eucariotas)</i>	<i>núcleo y citoplasma</i>
Función	<i>genes</i>	<i>ARN_m, ARN_t, ARN_r, entre otros</i>

Actividad # 4: ¡A dramatizar la síntesis una proteína!

Hoja de trabajo # 4a

Materiales:

Presentación en "Power Point"

Figura 1 - Código genético

32 imágenes representando la molécula del ARNt laminadas - Figura 2

32 imágenes representando moléculas de aminoácidos laminadas - Figura 3

Cinta adhesiva

Hojas de trabajo 4a, 4b

Lápices

Procedimiento:

1. La actividad se realiza de forma grupal.
2. La actividad consta de dos partes. En la primera parte el capacitador le indica a los participantes que estarán sintetizando una proteína (polipéptido) a partir de una secuencia de un fragmento de la molécula de ADN. Luego estarán dramatizando la síntesis de la proteína que se sintetizó en la primera parte.
3. **Parte I:** El capacitador comienza describiendo la etapa de transcripción. Una vez discutida esta etapa, se entrega a los participantes la Hoja de trabajo # 4a. Los participantes utilizarán la secuencia de ADN presentada en la hoja de trabajo para encontrar la secuencia del ARNm que codifica para la misma (transcripción).
4. El capacitador utiliza la presentación en *Power Point* para discutir la secuencia del ARNm. Se debe explicar el concepto codón o triplete.
5. En el siguiente paso, el capacitador describe la etapa de traducción. Una vez discutida la etapa, se le entrega a los participantes la hoja de trabajo que contiene el código genético - Figura 1.
6. Se le indica a los participantes que utilicen el código genético de la Figura 1 para que traduzca el ARNm que se sintetizó en la Hoja de trabajo # 4a.
7. Una vez los participantes traducen el ARNm se le entrega la Figura 4 para que corroboren su trabajo.
8. El capacitador utiliza la presentación en *Power Point* para discutir los resultados obtenidos en la síntesis de la proteína. Se deben clarificar los conceptos anticodón y enlace péptidico.
- 10 **Parte II:** Luego de haber realizado la primera parte, el capacitador le asigna roles a los participantes para que dramaticen los componentes necesarios para completar la síntesis de una proteína a partir del ARNm.

- 11 Previo a la actividad, el capacitador escribe en la pizarra o en un papelote la secuencia del segmento de ADN que codificará para la proteína (polipéptido) y su respectivo ARNm (trabajado en la parte 1).
12. Colocar en una mesa las 32 figuras laminadas de los aminoácidos.
13. Asignar las figuras de los ARNt a los participantes. Solicite a los participantes que encuentren en la mesa los aminoácidos que corresponden a su ARNt y que los unan con cinta adhesiva.
- 14 Escoja a un participante para ser el ribosoma o el capacitador puede hacer este rol.
- 15 Permita que el “ribosoma” lea el código en el ARNm y proceda a preguntar a otros participantes, “¿quién tiene el ARNt que corresponde a este código?”
- 16 Permita que el participante vaya a la pizarra con su ARNt y se “asocie” al ribosoma.
- 17 Repita esto para el próximo codón (pasos 15 y 16).
- 18 Enlace el primer aminoácido al segundo con cinta adhesiva (describa lo que está pasando- se forma el enlace entre los péptidos).
- 19 Haga que el participante que representó el primer ARNt se siente.
- 20 Repita el procedimiento anterior hasta que llegue al codón de terminación.
- 21 Describa como se remueve metionina del péptido.
- 22 Entregar a cada participante la Hoja de trabajo 4b para que contesten la preguntas de análisis.
- 23 Por último, se realiza la discusión de las preguntas y el capacitador aclara las dudas surgidas en el proceso.

Actividad # 4: ¡A dramatizar la síntesis una proteína!

Hoja de trabajo # 4b

Preguntas de análisis:

1. Compara y contrasta un codón y un anti-codón.
Ambos están compuestos por 3 ribonucleótidos. El codón se encuentra en el ARNm y codifica para un amino ácido en particular. El anti-codón se encuentra en el ARNt. El anti-codón contiene la secuencia complementaria al codón; el codón es complementario a una de las cadenas del ADN (la que se transcribió, contiene la secuencia del promotor).
2. Explica la relación entre el código genético y los codones.
El código genético esta “definido” por codones tal y como estos se encuentran en la molécula (ARNm) que contiene la información (proveniente del ADN) durante el proceso de traducción.
3. De acuerdo a la actividad, ¿qué características puedes atribuirle al código genético?
 - a. Hay múltiples codones para un mismo amino ácido, esto implica que es degenerado.
 - b. La diferencia entre un codón y otro para un mismo aminoácido es la base nitrogenada en la tercera posición.
4. Compara y contrasta un codón y un anti-codón.
Ambos están compuestos por 3 ribonucleótidos. El codón se encuentra en el ARNm y codifica para un amino ácido en particular. El anti-codón se encuentra en el ARNt. El anti-codón contiene la

secuencia complementaria al codón; el codón es complementario a una de las cadenas del ADN (la que se transcribió que contiene la secuencia del promotor).

5. Explica la relación entre el código genético y los codones.

El código genético está “definido” por codones tal y como estos se encuentran en la molécula (ARNm) que contiene la información (proveniente del ADN) durante el proceso de traducción.

6. De acuerdo a la actividad, ¿qué características puedes atribuirle al código genético?

c. Hay múltiples codones para un mismo amino ácido, esto implica que es degenerado.

d. La diferencia entre un codón y otro para un mismo aminoácido es la base nitrogenada en la en la tercera posición.

7. Explica el rol del ribosoma y los ARNt en el proceso de traducción.

El proceso de traducción es “coordinado” por el ribosoma. En él se encuentran el ARNm y los ARNt cargados con sus respectivos aminoácidos. El lugar P y A del ribosoma se “aseguran” de comenzar la traducción en el lugar especificado en el ARNm, y que solo el ARNt que contiene la secuencia complementaria al ARN (anti-codón) pueda asociarse a este y “donar” el amino ácido correspondiente a la cadena peptídica que se está formando. En el ribosoma se forma la cadena peptídica mediante la formación de enlaces covalentes entre los amino ácidos que componen la cadena. Al finalizar el proceso de traducción el ribosoma “libera” la cadena peptídica.

8. ¿Qué relación hay entre la secuencia de bases en el ARN y la secuencia de aminoácidos en el polipéptido?

Cada 3 nucleótidos (desde que se encuentra el marco de lectura que contiene el mayor número de aminoácidos y comienza con AUG) representan un codón que a su vez “codifica” para un amino ácido en particular. La secuencia lineal de codones dentro del marco de lectura = secuencia lineal de amino ácidos del polipéptido.

9. Si en la secuencia de bases del ARN mensajero no se encuentra el codón AUG ¿qué ocurrirá?

No comienza la traducción.

10. Explica que sucede si el segundo codón en el ARN se sustituye por:

a. AUG – se coloca el amino ácido metionina en esa posición

b. UAA- se detiene la traducción (codón de terminación)

c. UGG- se coloca el amino ácido triptófano en esa posición

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

Figura 1. Código genético

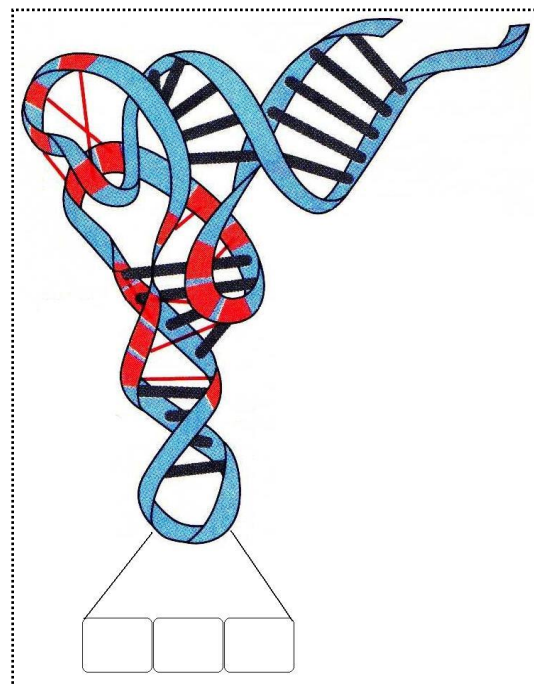
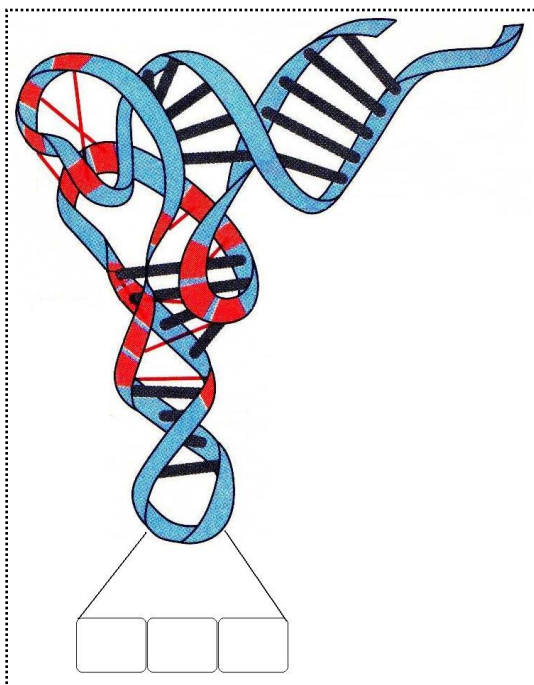
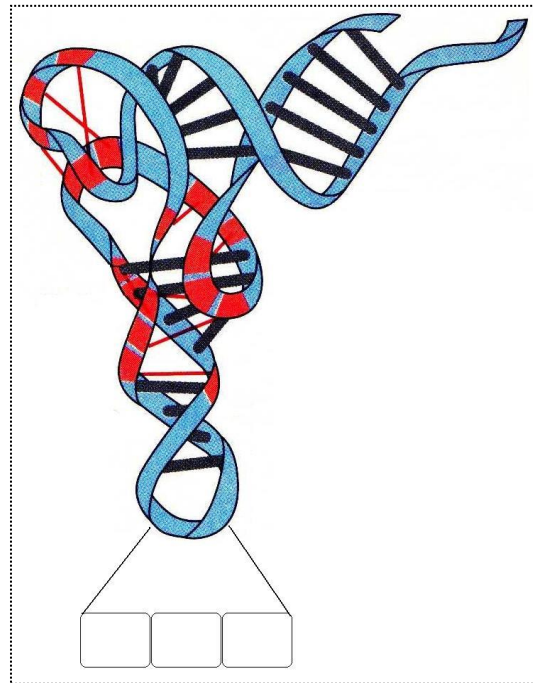
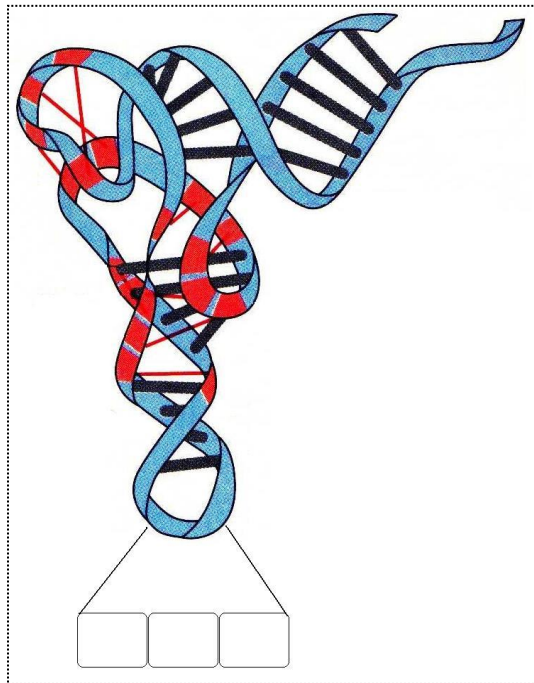


Figura 2: ARNt para rotular y laminar

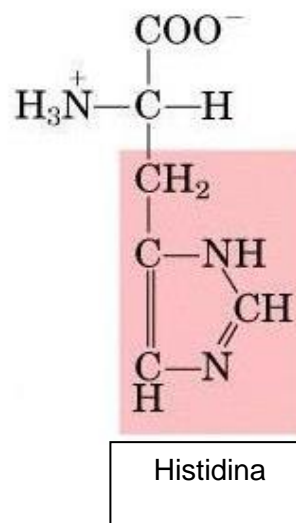
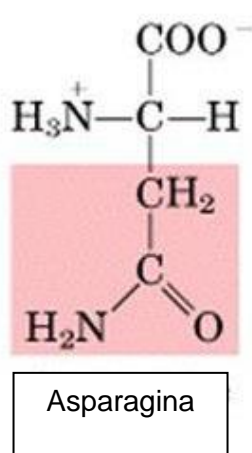
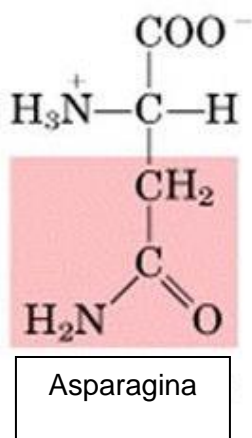
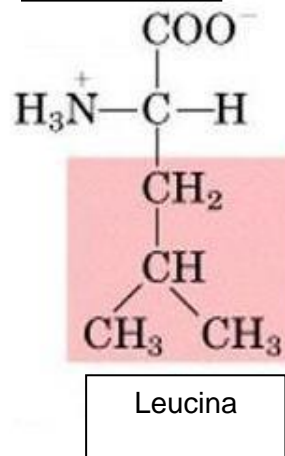
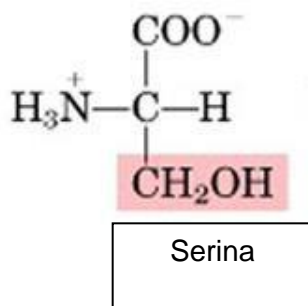
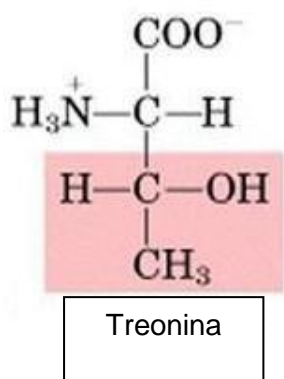
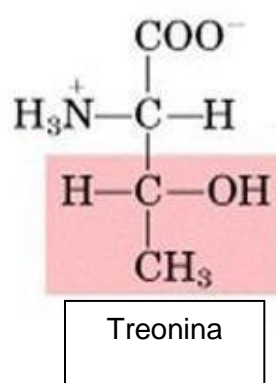
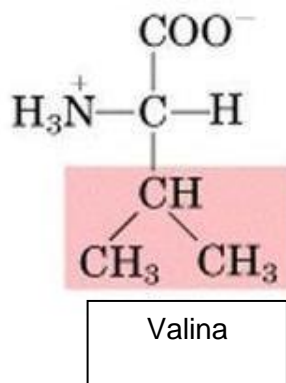
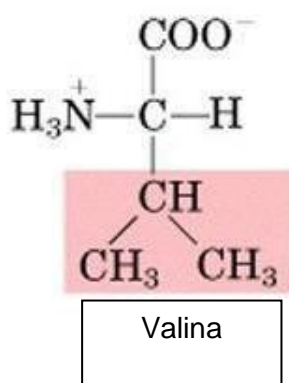


Figura 3a. Aminoácidos para laminar

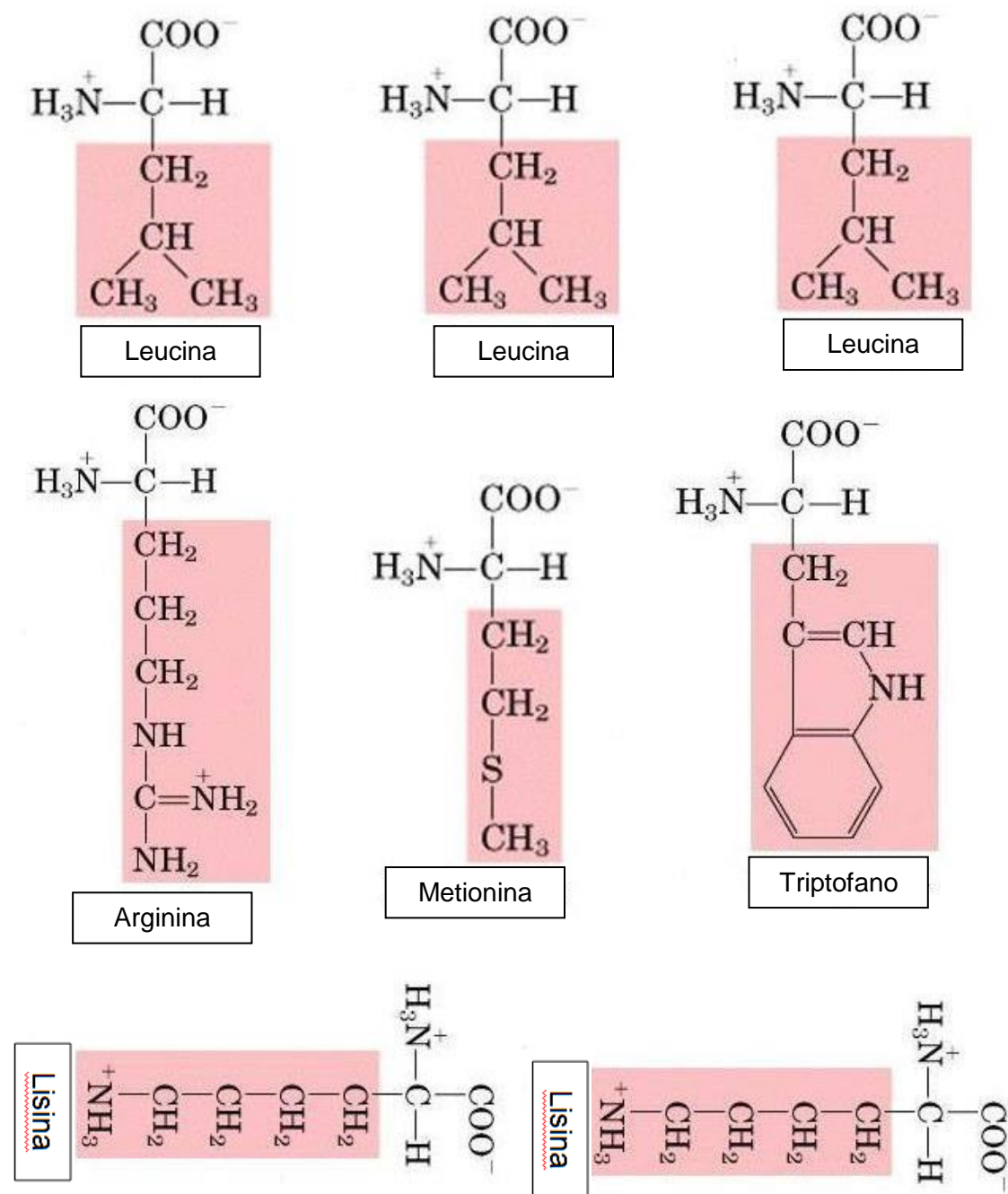


Figura 3b. Aminoácidos para laminar

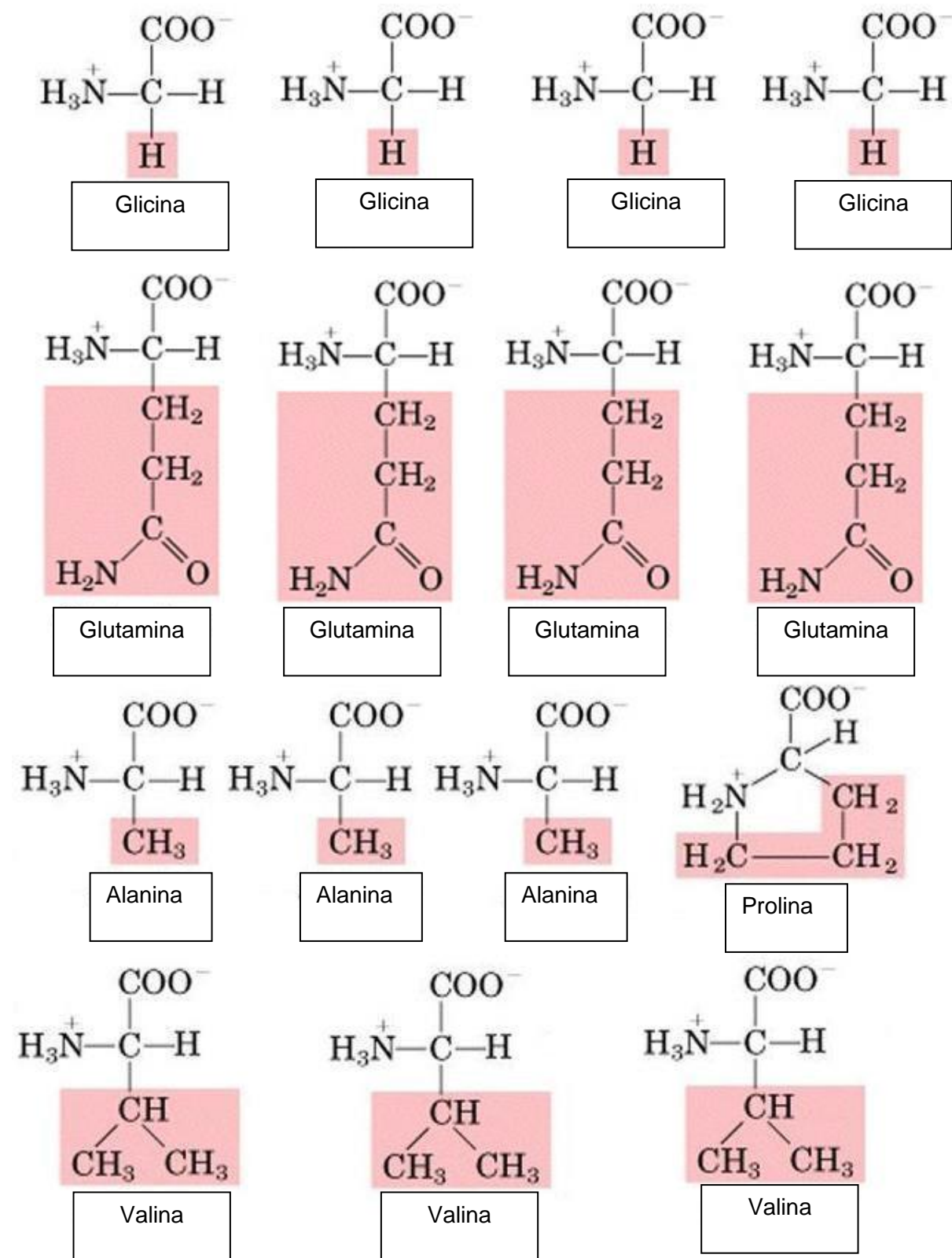


Figura 3c. Aminoácidos para laminar

Actividad # 4: ¡A dramatizar la síntesis una proteína!

Hoja de trabajo # 4a

Instrucciones:

1. Transcribe la siguiente secuencia de ADN a ARNm.
2. Identifica cada uno de los codones que se encuentran en el ARNm.
3. Traduce el ARNm para encontrar la cadena polipeptídica de la proteína.

3' TACCAAGTAGAATGAGGAGTTGTCTTTTCACGACAG

TGGCGGGAGATACCATTCCATTTACACTTGGTTCAA

CCGCCTGTTCGTAATCCAGCAAACATC 5'

	ADN	RNA _m	Aminoácidos	Símbolo	RNA _t
0	TAC	AUG	Metionina	met	UAC
1	CAA	GUU	Valina	val	CAA
2	GTA	CAU	Histidina	his	GUA
3	GAA	CUU	Leucina	leu	GAA
4	TGA	ACU	Treonina	thr	UGA
5	GGA	CCU	Prolina	pro	GGA
6	GTT	CAA	Glutamina	glu	GUU
7	GTC	CAG	Glutamina	glu	GUC
8	TTT	AAA	Lisina	lys	UUU
9	TCA	AGU	Serina	ser	UCA
10	CGA	GCU	Alanina	ala	CGA
11	CAG	GUC	Valina	val	CAG
12	TGG	ACC	Treonina	thr	UGG
13	CGG	GCC	Alanina	ala	CGG
14	GAG	CUC	Leucina	leu	GAG
15	ATA	UAU	Triptofano	try	AUA
16	CCA	GGU	Glicina	gly	CCA
17	TTC	AAG	Lisina	lys	UUC
18	CAT	GUA	Valina	val	CAU
19	TTA	AAU	Asparagina	asp	UUA
20	CAC	GUG	Valina	val	CAC
21	TTG	AAC	Asparagina	asp	UUG
22	GTT	CAA	Glutamina	glu	GUU
23	CAA	GUU	Valina	val	CAA
24	CCG	GGC	Glicina	gly	CCG
25	CCT	GGA	Glicina	gly	CCU
26	GTT	CAA	Glutamina	glu	GUU
27	CGT	GCA	Alanina	ala	CGU
28	AAT	UUA	Leucina	leu	AAU
29	CCA	GGU	Glicina	gly	CCA
30	GCA	CGU	Arginina	arg	GCA
31	AAC	UUG	Leucina	leu	AAC
0	ATC	UAG	Stop	Stop	AUC

Aminoácido	Cantidad		Aminoácido	Cantidad
Valina	5		Serina	1
Histidina	1		Alanina	3
Leucina	4		Triptifano	1
Treonina	2		Glicina	4
Prolina	1		Asparagina	2
Glutamina	4		Arginina	1
Lisina	2			
			Total = 31	

Figura 4. Códigos correspondientes a ADN, mRNA, tARN, y aminoácidos de la actividad

Actividad # 5: ¡A crear mi modelo de la síntesis de una proteína!

Hoja de trabajo # 5

Materiales:

“foaming” de varios colores y con pega en la parte posterior

cinta adhesiva

pega

marcadores

papelote o cartulinas

sharpie

papel de construcción

tijeras

crayolas

Procedimiento:

1. La actividad se trabajará en grupos de 4 a 5 personas.
2. El capacitador pregunta a los participantes si alguno puede explicar el proceso de replicación de la molécula de ADN.
3. Durante esta actividad (# 5) y la actividad de cierre, el capacitador estará trabajando la técnica de **hago, hacemos y hacen**. Después de explorar el conocimiento previo, el capacitador explica los conceptos principales (hago), luego los participantes trabajarán en grupos y el capacitador se acercará a cada uno de éstos para ir clarificando las dudas (hacemos) y en la actividad de cierre, los participantes trabajarán para determinar el conocimiento construido (hacen).
4. Una vez los participantes hallan explicado el concepto en sus propias palabras, el capacitador mostrará la presentación en “power point: El dogma central de la biología” en la que se retoman y repasan los eventos que ocurren durante el proceso de síntesis de una proteína.
5. Los maestros proceden a utilizar los materiales que se encuentran en la mesa para comenzar a construir un modelo donde representen el proceso de la síntesis de una proteína.
6. La construcción del modelo se hará de forma gradual, primero se comenzará mostrando el proceso de transcripción en una presentación en Power Point. El capacitador explica esta parte y los participantes comienzan a construir su modelo. El capacitador se mantendrá visitando las distintas áreas de trabajo para clarificar las dudas que le surjan a los participantes en el proceso.
7. El procedimiento establecido en el paso # 6 se repetirá para el concepto traducción. Es importante que el capacitador se mantenga visitando las áreas de trabajo para la clarificación de las dudas de los participantes.
8. Se espera que al final de la actividad los participantes hayan creado un modelo del proceso de la síntesis de una proteína utilizando el conocimiento construido y los materiales designados para realizar la actividad.
9. Cada grupo realiza la presentación de su modelo. El capacitador debe aprovechar este momento para clarificar las dudas que aún le surjan a los maestros.

Cierre

Actividad # 6: Retomando mi punto de partida

Hoja de trabajo # 6

Materiales:

Trabajo creado en el papelote de la actividad # 2.

Procedimiento:

1. Esta actividad se trabaja con los grupos que realizaron el organizador gráfico de la actividad # 2.
2. El capacitador le indica a los integrantes de cada grupo que se dirijan al área donde se encuentra el organizador gráfico que prepararon en la actividad # 2: mi punto de partida.
3. El capacitador le pide que observen su trabajo y que reflexionen sobre el conocimiento que han construido durante la capacitación para que contesten las siguientes preguntas: a. ¿Cambiarías la información que se encuentra en tu trabajo? Explica. b. ¿Añadirías nueva información a tu trabajo? Si contestaste sí a la pregunta, indica que información añadirías. c. ¿Qué nuevo conocimiento construiste durante el proceso?
4. Se realiza una discusión oral de las reflexiones de los grupos.
5. Por último, el capacitador pregunta - ¿Qué es el dogma central de la biología?

Se espera que los maestros expresen las siguientes ideas:

*El **Dogma central de la biología** es un concepto que ilustra los mecanismos de transmisión y expresión de la herencia genética tras el descubrimiento de la codificación de ésta en la doble hélice del ADN. El dogma central de la biología propone que existe una unidireccionalidad en la expresión de la información contenida en los genes de una célula, es decir, que el ADN es transcrito a ARN mensajero y que éste es traducido a una proteína. La proteína finalmente realiza la acción celular. El dogma también postula que sólo el ADN puede duplicarse y, por tanto, reproducirse y transmitir la información genética a la descendencia. Esta información fue establecida por primera vez por Francis Crick en 1958 y se retomó en un artículo de Nature publicado en 1970.*

Actividad adicional: Reafirmando el conocimiento construido

Hoja de trabajo # 7

Materiales:

hoja de trabajo

lapiz

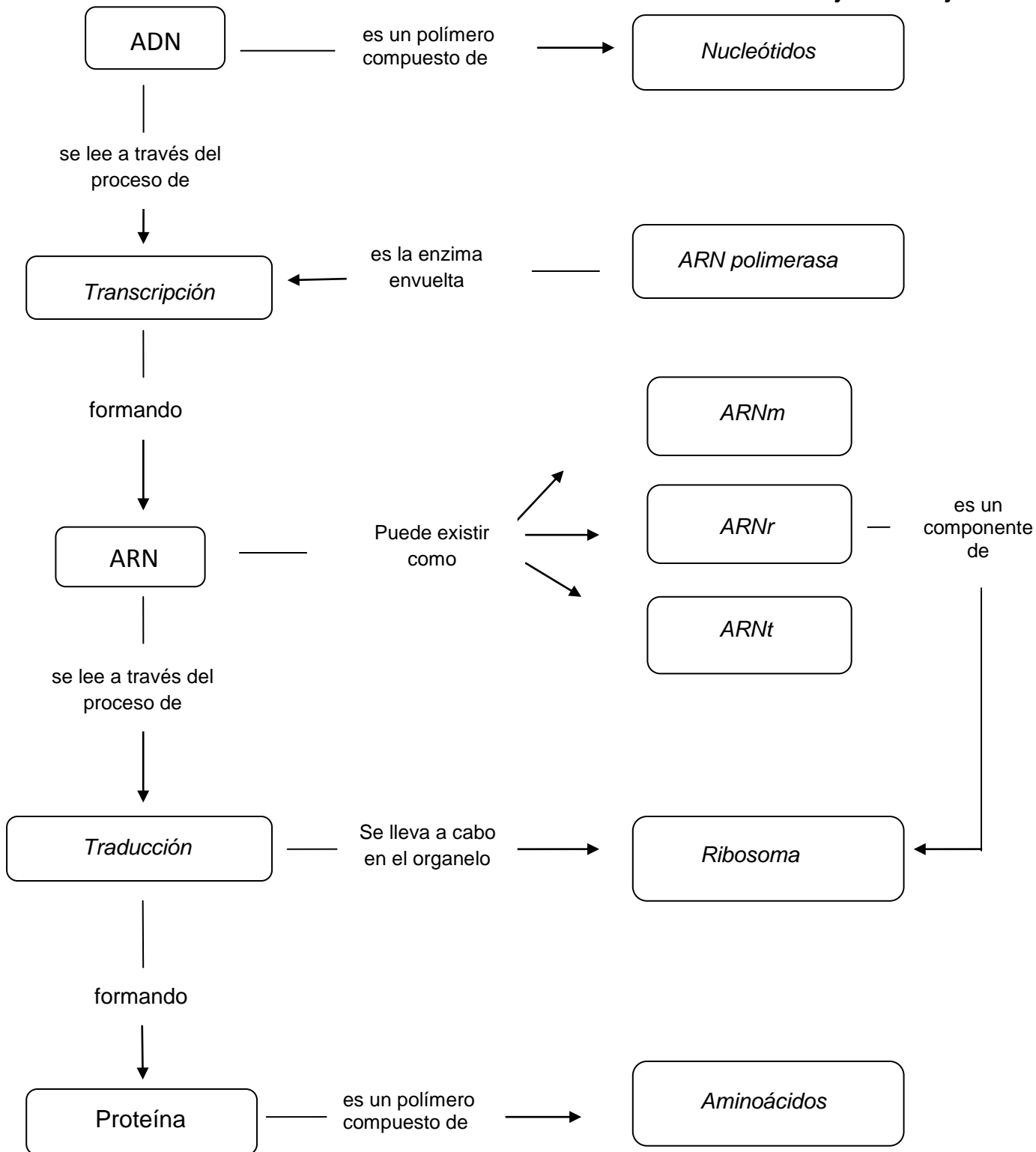
Procedimiento:

1. Esta actividad se trabaja de forma individual.
2. El capacitador comienza haciendo preguntas relacionadas con el proceso de síntesis de una proteína para explorar las ideas que se estarán trabajando en la actividad: ¿Qué ocurre durante la replicación del ADN?, ¿Qué ocurre durante el proceso de la transcripción? y ¿Qué ocurre durante la traducción? El capacitador escucha las respuestas de los participantes y se realiza la discusión de las mismas.
3. El capacitador le indica a los participantes que esta actividad presenta de manera resumida las ideas fundamentales que se estuvieron trabajando durante la capacitación. Se espera que el participante trabaje la actividad de forma individual para que evidencie el conocimiento que construyó sobre el tema.

4. Se le entrega a cada maestro la hoja para que complete el organizador gráfico que resume los conceptos discutidos durante la capacitación.
5. Se realiza la discusión de la hoja de trabajo.

Actividad adicional: Reafirmando el conocimiento construido

Hoja de trabajo # 7



Pos- Prueba: Tendrán 10 minutos para contestarla individualmente. Luego se discutirá.

Reacción evaluativa: Se entregará una hoja a cada participante. Una vez finalicen, la entregaran al capacitador.

Bibliografía:

Campbell, N., Mitchell, I. & Reece, J. Biología – Conceptos y Relaciones. Prentice Hall. Tercera Edición.

Holt, Rinehart and Winston. Introducción a la Biología. A Harcourt Education Company. 2008.

Alexander, P., Bahret, M., Chaves, J., Courts, G. & D' Alessio, N. Biología. Prentice Hall. 1992.

<http://prezi.com/yzzdq1ygm6li/traduccion-y-transcripcion/>

Autor: Steve Tester©, 2005

Referencia: http://www.iit.edu/~smile/guests/Protein_Synthesis_Drama_Outline.html, (Modificada por la Dra. Michelle Borrero)