

DOGMA CENTRAL DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR

Para iniciar la explicación sobre “El dogma central de la Biología Molecular” debemos recordar que toda la información hereditaria se encuentra en los cromosomas, estos poseen las mismas unidades, llamadas genes, que se ocupan de una determinada función o carácter. Esto es básico para entender los procesos químicos, la formación del código genético y la herencia descrita en modo actual.

Puede existir la transcripción inversa (retrovirus), donde la inf. Genética se encuentra en el RNA.

En la cromatina se ubican los cromosomas, que están formados por DNA, proteínas globulares (histonas), proteínas no histonas, y una que otra molécula de RNA.

1. ÁCIDOS NUCLEICOS

Los Ácidos nucleicos son polímeros de los nucleótidos y están formados por NUCLEÓTIDOS que se estructuran de la siguiente manera:

- Grupo fosfato: Ácido fosfórico
- Nucleósidos:
 - Bases nitrogenadas cíclicas

a. Purínicas

Adenina (6-aminopurina)

Guanina (2-amino;6-hidroxipurina)

b. Pirimidínicas

Citosina (2-hidrox;6-aminopirimidina)

Timina (2,6-dihidrox;5-metilpirimidina)

Uracilo (2,6-dihidroxipirimidina)

- Monosacárido aldehídico

a. Desoxiribosa (Ácido 2-desoxiribosa)

b. Ribosa (Ácido D-ribosa)

La unión de 2 nucleótidos solo se realiza con el enlace fosfodiéster y de esa manera se crea un POLINUCLEÓTIDO.

1.1 ÁCIDO DESOXIRIBONUCLEICO (DNA)- BASE QUÍMICA DE LA HERENCIA:

El DNA es un polímero muy largo (aprox. 2 mt) de monómeros desoxiribonucleicos purínicos y pirimidínicos unidos entre sí por enlaces fosfodiéster. Posee una naturaleza de doble cadena en hélice (Watson y Crick, 1953), enrolladas entre sí sobre un eje imaginario; mantenidas por un enlace hidrofóbico o

de Van der Waals apiladas en planos, y por enlaces Puente de Hidrógeno entre las bases purínicas y pirimidínicas. Poseen las 2 cadenas polaridad (3'-hidroxilo o fosfato; 5' - hidroxilo) y se extienden en direcciones opuestas (antiparalela - cuando se desenrolla la cadena).

Las bases purínicas que posee son (Adenina, Guanina) y las pirimidínicas son (Citosina, Timina), y se juntan siguiendo la ley de Chardiff:

$$A/T + G/C = 1 \quad (A = T) \text{ y } (G = C)$$

[Purínicas con pirimidínicas; y viceversa]. La cantidad de purinas es idéntica a la de pirimidinas.

Esta unión que debe de ser obligatoria (purínica con pirimidínicas) son debidas a las restricciones mostradas por el enlace fosfodiéster, la tautomería del enlace N-glucosídico y la estructura de las mismas bases.

La función del DNA radica en que esta **ALMACENA LA INFORMACIÓN DE LA SÍNTESIS DE LAS PROTEÍNAS**, y en su **ESTRUCTURA PRIMARIA** (secuencia de mononucleótidos) **SE ENCUENTRA LA INFORMACIÓN GENÉTICA QUE SERÁ ENTREGADA A LA DESCENDENCIA**. Para cada gen se encuentra una tira de un sentido y la otra con su antisentido. Funciona como enzimas de las reacciones químicas.

Pueden ser de 3 tipos:

ADN copia única - 52%

ADN repetitivo - 20%

ADN satélite - 28% (doble repetitivo)

Solo el 10% sirve para formar genes.

Nucleosomas: El DNA se une a las proteínas globulares en forma de collar de perlas (8), formando una estructura solenoide, posee una protección repulsión (nucleoplasmina), que no se une al DNA, ni a las histonas se unen por medios de puentes para unirse con otros nucleosomas. El genoma haploide posee pares de bases o nucleótidos que se extienden en nucleosomas.

1.2. ÁCIDO RIBONUCLEICO (RNA):

El RNA es un polímero de monómeros ribonucleicos purínicos (Adenina y Guanina) y pirimidínicos (Uracilo y Citosina) unidos entre sí por enlaces puentes de hidrógeno en ciertas partes. Posee una naturaleza de ser una sola hebra, capaz de horquillarse. La hebra alargada posee anti-paralelismo y al horquillarse posee polaridad (purinas con pirimidinas)

La cantidad de purinas no es idéntica a la de pirimidinas, debido al horquillamiento.

Existen tres principales clases de RNA:

RNA_m : Es aquella que posee la información genética transferida por el DNA, lo organiza en templates, los cuales se polimerizan una secuencia de aminoácidos para formar una proteína.

RNA_t : Ya que el mensajero no puede traducir la síntesis, este RNA funciona como un adaptador de la traducción del RNA_m.

RNAr : Es el sintetizador de proteínas, se ubica en los ribosomas. Pueden realizar muchas traducciones, ya que son muy estables.

2. SINTESIS Y REPLICACIÓN DEL DNA

El DNA posee una naturaleza “semi-conservativa” en su duplicación (cuando se separa, sirve como plantilla sobre la cual se sintetiza la nueva hebra). De esta manera, la hija posee una nueva hebra y la hebra de la madre, pero en semi-conservación.

La copia debe de ser hecha con la mayor fidelidad y estabilidad posible.

La síntesis es compleja, requiere de la formación de un RNA corto para que ataque el DNA; las enzimas polimerasas I, II, III, son las encargadas de la síntesis. Esta síntesis es realizada en el periodo S (SINTÉTICO) de la división celular, y solo se duplica por una vez. Posee un sistema anti-error (10-5% error, 10-8% error con la protección). Requiere de abundante energía (ATP)

3. TRANSCRIPCIÓN DEL RNA

El RNA se sintetiza a partir de una plantilla de DNA, siendo su complementaria. Es sintetizada por las enzimas RNA polimerasa I, II, III, dependientes del DNA, y utiliza una gran fuente de energía (ATP, CTP, GTP, UTP).

La información es pasada al rRNA (nuclear heterogéneo) siendo procesado en el núcleo y convirtiéndose al final como rRNA.

4. TRADUCCIÓN DEL RNA

La célula posee la información para la síntesis de los aminoácidos y estos puedan sintetizar las proteínas específicas.

El rRNA no tiene afinidad con los aminoácidos, por lo tanto usar un adaptador, el cual será el tRNA, capaz de reconocer la secuencia de nucleótidos y aminoácidos específicos.

El rRNA posee unas palabras claves o CODIGO GENÉTICO, que es traspasada al tRNA; se requieren 20 aminoácidos para la traducción, cada palabra codificada se llama CODON (Grupo de 3 nucleótidos - triplete)-64 tripletes para 20 aminoácidos: 3 para preparar al aminoac. Y 61 para la síntesis-.

Cada codón es ordenado en 16 familias donde la primeras 2 bases son iguales:

AMINOÁCIDOS ALIFÁTICOS:

- Glicina - G
- Alanina - A
- Valina - V
- Leucina - L
- Isoleucina - I

OXIDRILOS - OH:

- Serina - S
- Treonina - T
- AZUFRE - S:

- Cistina - C
- Metionina - M

Ã”CIDOS:

- Ac. Aspartico - D
- Aspargina - N

PROTEÃ NAS:

- Ac. GlutÃµmico - E
- Glutamina - Q

BÃ”SICO:

- Arginina - R
- Lisina - K
- Histidina - H

AROMÃ”TICOS:

- Fenilalanina - F
- Tirosina - Y
- Triptofano - W

IMINOÃ”CIDOS:

- Prolina - P

1Â° orden; Base	Segunda base					3Â°				
	U		C		A		G		orden;	
	U	UUU	UCU	UAU	UGU	U	UUC	UCC	UUA	UUG
1Â° orden; Base		UUA	LEU	UCA	UAA	HIS	UGA	TERM	A	
		UUG		UCG	UAG	GLN	UGG	TRI	G	
	C	CUU	LEU	CCU	CAU		CGU		U	
		CUC	FEN	CCC	CAC				CGC	C
		CUA		CCA	CAA		GLA		CGA	A
		CUG		CCG	CAG				CGG	G
	A	AUU	ILE	ACU	AAU	HIS	ASN	ARG	AGU	SER
		AUC	ILE	ACC	AAC				AGC	C
		AUA		ACA	AAA		LIS		AGA	ARG
		AUG	MET		AAG		AGG		G	
	G	GUU	GCU	ALA	GAU	ASP	GGU		GLI	U
		GUC	VAL	GCC	GAC				GGC	C
		GUA		GCA	GAA		GLU		GGA	A

	GUG		GCG	GAG		GGG	G
--	------------	--	------------	------------	--	------------	----------

En la segunda base se usa el cod³ⁿ para el RNAm (i[“]ç, i[“]œ, inmunoglobulina, insulina)

El reconocimiento de los codones del RNA m dependen de su ANTI-CODON (encontrado en una asa del RNAt y es ^onico). Existe un RNAt para cada amino^ocido, usando 20 ENZIMAS ESPEC^o FICAS (aminoacil - RNAt - sintetazas)

Ej: Valina [G U A]-cod³ⁿ [C I U]-anticod³ⁿ (I = Inosinato)

El Inosinato es una base peculiar del RNAt.

La traducci³ⁿ del gen se realiza del RNAm, ayudado por el RNAt, y es sintetizado por el RNAr; usando una hidr³lisis de ATP a ADP, ATP a AMP y GTP a GDP. De esta manera el RNAr puede sintetizar al amino^ocido para que se sintetice la prote^ona y se active y realice una determinada funci³ⁿ.

ADN

RNAm

(cod³ⁿ)

Rompe enlace

Puente H.

RNAt

(Anti-

cod³ⁿ)

RNAr

Amino

^ocido

esp.

Prote^ona

Esp.

“TRASNCRIPC^o ON”

“TRADUCCI^o N”

Sintetiza

“Bios^ontesis Prote^onica”

“REPLICACIÓN

SEMI

CONSERVATIVA”

- Activa
- Cumple det. función

Posee la inf.

Adaptador de la traducc. traducción

Sintetizador

S - A ===== T - S

P P

S - T ===== A - S

P P

S - C == G - S

P P

S - T == A - S

P P

S - C == G - S

P P

S - T ===== A - S

P P

S - A ===== T - S

S = azúcar

P = fosfato (e. fosfo

diéster)

- A = adenina
- T = timina
- C = citosina
- G = guanina

= enlace p. hidrog.

3"

5'

5'

3'

3'

5'

AGUCGUAUGAUUACCAGGUAUAGCUA

CAUACUAAUGGUCCAUAUCGAU