

## **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 más mínimas 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 formadas por NUCLEÓTIDOS que se estructuran de la siguiente manera:

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

#### a. PÁricas

Adenina (6-aminopurina)

Guanina (2-amino;6-hidroxipurina)

#### b. Pirimidinicas

Citosina (2-hidroxi;6-aminopirimidina)

Timina (2,6-dihidroxi;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 fosfodiester 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 fosfodiester. Posee una naturaleza de doble cadena en helicoidal (Watson y Crick, 1953), enrolladas entre sí sobre un eje imaginario; mantenidas por un enlace hidrófobo 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 púricas que posee son (Adenina, Guanina) y las pirimidínicas son (Citosina, Timina), y se juntan siguiendo la ley de Chardiff:

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

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

Esta unión que debe de ser obligatoria (púrica con pirimidínicas) son debidas a las restricciones mostradas por el enlace fosfodiester, 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 SINTESIS DE LAS PROTEINAS, 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 repulsiva (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 púrimicos (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:

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

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

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 sintetizará la nueva hebra). De esta manera, la hija poseerá 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 RNA nuclear heterogéneo siendo procesado en el núcleo y convirtiéndose al final como RNAm.

## **4. TRADUCCIÓN DEL RNA**

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

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

El RNAm posee unas palabras claves o CODIGO GENÉTICO, que es traspasada al RNAt; 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 código es ordenado en 16 familias donde las 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

### ÁCIDOS:

- Ac. Aspartico - D
- Aspargina - N

### PROTEÍNAS:

- Ac. Glutâmico - E
- Glutamina - Q

### BÁSICO:

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

### AROMÁTICOS:

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

### IMINOÁCIDOS:

- Prolina - P

		Segunda base				3Å°			
		U	C	A	G	orden;	Base		
1Å° orden; Base	U	UUU	UCU	UAU	UGU	U	CIS	UAC	UGC
	UUC								
	UUA								
	UUG								
	C	CUU	LEU	UCA	UAA	HIS	UGA	TERM	A
	CUC								
	CUA								
	CUG								
	FEN		SER	UCG	UAG	GLN	UGG	TRI	G
	CCU	PRO							
	CCC								
	CCA								
	CUG		ILE	CCG	CAG	HIS	ASN	ARG	C
	CUU								
	CUC								
	CUA								
	CUG								
	ILE		ILE	ACU	TRE	AAU	CGU	U	C
	ILE								
	A	AUU							
	AUC								
	AUA		MET	ACA	ACC	AAC	GLA	CGC	A
	AUG	MET							
	ACG								
	GUU								
	VAL		GCU	ALA	GAU	ASP	CGA	CGA	G
	GUC								
	GUA								



En la segunda base se usa el codón para el RNAm (fórmula, inmunoglobulina, insulina)

El reconocimiento de los codones del RNA m dependen de su ANTI-CODON (encontrado en una asa del RNAt y es único). Existe un RNAt para cada aminoácido, usando 20 ENZIMAS ESPECIALES FICAS (aminoacil - RNAt - sintetazas)

Ej: Valina [G U A]-codón [C I U]-anticodón (I = Inosinato)

*El Inosinato es una base peculiar del RNAt.*

La traducción del gen se realiza del RNAm, ayudado por el RNAt, y es sintetizado por el RNAr; usando una hidrólisis de ATP a ADP, ATP a AMP y GTP a GDP. De esta manera el RNAr puede sintetizar al aminoácido para que se sintetice la proteína y se active y realice una determinada función.

**ADN**

**RNAm**

**(codón)**

Rompe enlace

Puente H.

**RNAt**

**(Anti-**

**codón)**

**RNAr**

**Amino**

**Ácido**

esp.

**Proteína**

**Esp.**

**“TRASCRIPCÓN”**

**“TRADUCCIÓN”**

Sintetiza

“Biosíntesis Proteínica”

## "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 = azócar

P = fosfato (e. fosfo

diester)

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

= enlace p. hidrog.

3"

5'

5'

3'

3'

5'

A G U C G U A U G A U U A C C A G G U A U A G C U A

C A U A C U A A U G G U C C A U A U C G A U