

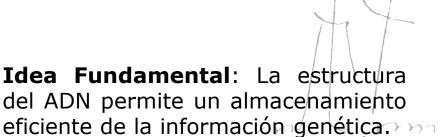
BLOQUE 1. BASE MOLECULAR Y FISICOQUÍMICA PARA LA VIDA

1.7 Ácidos nucleicos

Germán Tenorio Biología 12º



Cambridge, 1953. Shortly before discovering the structure of DNA, Watson and Crick, depressed by their lack of progress, visit the local pub.

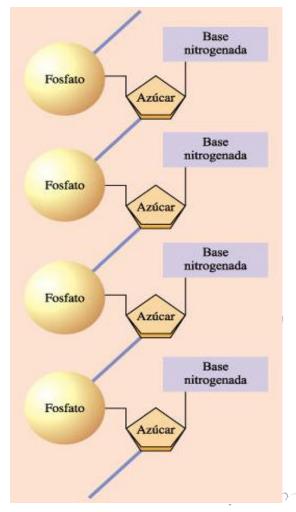


EXHKKELLY



Ácidos nucleicos

- Concepto: Biopolímeros no ramificados formados por la unión de subunidades o monómeros denominados nucleótidos.
- Los bioelementos C, H, O , N y P forman su composición química.
- Importancia biológica: Contienen la información genética, es decir, información codificada que permite a los organismos disponer de todo lo necesario para desarrollar sus ciclos biológicos, y no sólo portando el mensaje (genes), sino también con las instrucciones precisas para su lectura.
 - Los ácidos nucleicos dirigen y controlan la síntesis de proteínas, proporcionando la información que determinan su especificidad y características biológicas.
- Existen dos tipos de ácidos nucleicos, el ácido desoxirribonucleico (ADN) y el ácido ribonucleico (ARN).



EXHYTEXXXXX



Nucleótidos

- Unidades básicas (monómeros) que forman a los ácidos nucleicos, es decir, los ácidos nucleicos ADN y ARN son polímeros de nucleótidos.
- Ellos mismos son moléculas complejas que resultan de la combinación de:

HO

- Una molécula de ácido fosfórico en forma de grupo fosfato (en algunos nucleótidos puede haber más de un grupo fosfato) con cargas negativas. HoCH₂ → O_N ION FOSFATO

- Un azúcar (pentosa).

PENTOSA (Ribosa)

- Una base nitrogenada.

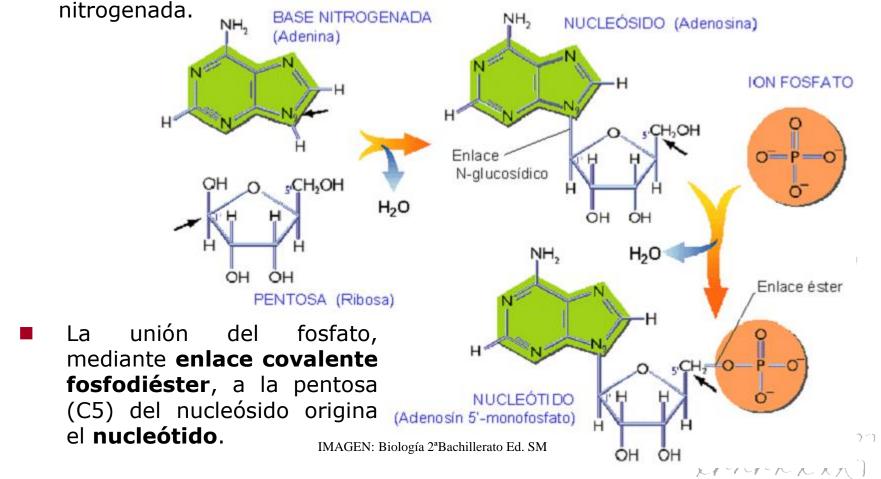
IMAGEN: Biología 2ªBachillerato Ed. SM





Estructura de los nucleótidos

Se denomina nucleósido a la molécula resultante de la unión mediante enlace covalente N-glucosídico entre la pentosa (C1) y la base



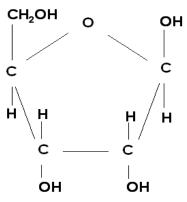


Estructura de los nucleótidos: Pentosa

La pentosa es siempre una aldopentosa, pudiendo ser de dos tipos:

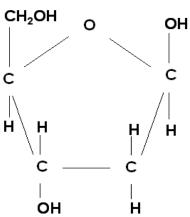
+ **beta-D-ribofuranosa** (ribosa), y en en este caso el nucleótido se

denomina ribonucleótido.



+ beta-D-desoxirribofuranosa (desoxirribosa), constituyente de los

desoxirribonucleótidos.



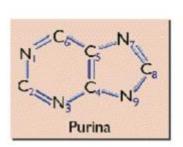


Estructura de los nucleótidos: Base nitrogenada

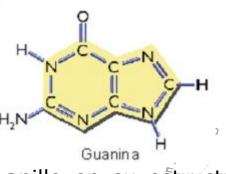
■ La base nitrogenada también puede ser de dos tipos:

- **Púricas**, derivadas de la purina (2 anillos en su estructura): **Adenina**

(A) y Guanina (G).







- Pirimidínicas, derivadas de la pirimidina (1 anillo en su estructura): Citosina (C), Timina (T) y Uracilo (U).







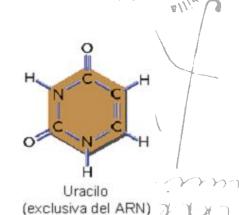


IMAGEN: Biología 2ªBachillerato Ed. SM

Estructura de los nucleótidos: Nucleósidos

- Los nucleósidos están formados por la unión de la pentosa y la base nitrogenada.
- Los **ribonucleósidos** están todos formados por la pentosa ribosa y la base nitrogenada Adenina, Guanina, Citosina o Uracilo, denominándose adenosina, guanosina, citidina y uridina, respectivamente.



Los **desoxirribonucleósidos** están todos formados por la pentosa ribosa y la base nitrogenada Adenina, Guanina, Citosina o Timina, denominándose desoxiadenosina, desoxiguanosina, desoxicitidina y desoxitimidina, respectivamente.

EXHXXXXXXX



Estructura de los nucleótidos

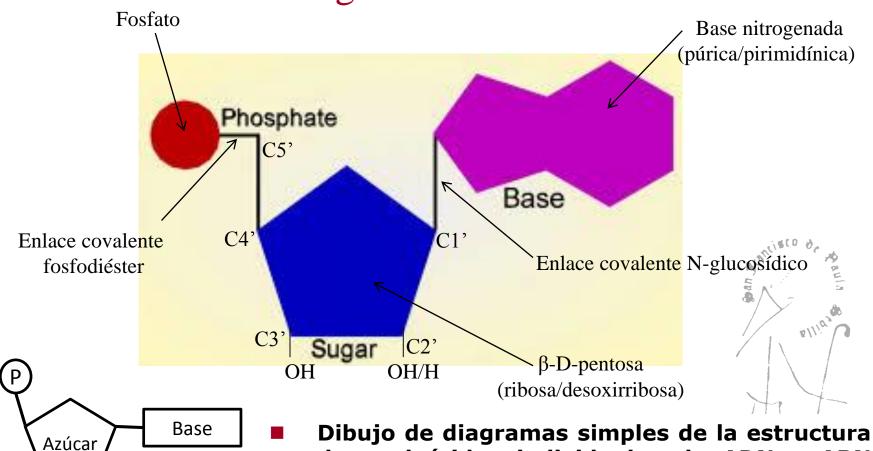
Los nucleótidos formados con la ribosa se llaman ribonucleótidos y su base nitrogenada puede ser Adenina, Guanina, Citosina o Uracilo, denominándose adenosina-5'-monofosfato (AMP), guanosina-5'monofosfato (GMP), citidina-5'-monofosfato (CMP) y uridina-5'monofosfato (UMP), respectivamente.



la desoxirribosa nucleótidos formados llaman Los con se desoxirribonucleótidos y su base nitrogenada puede ser/Adenina, Guanina, Citosina o Timina, denominándose desoxiadenosina-5'-(dGMP), monofosfato (dAMP), desoxiguanosina-5'-monofosfato desoxicitidina-5'-monofosfato (dCMP) y desoxitimidina-5'-monofosfato (dTMP), respectivamente. EXHIXXXXXX



HABILIDAD: Diagrama estructura nucleótidos*

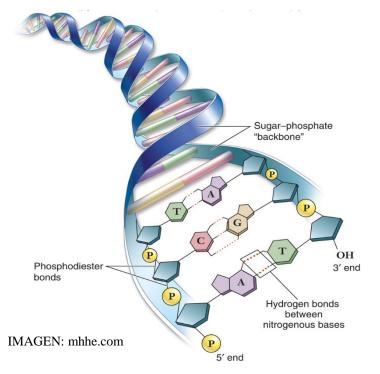


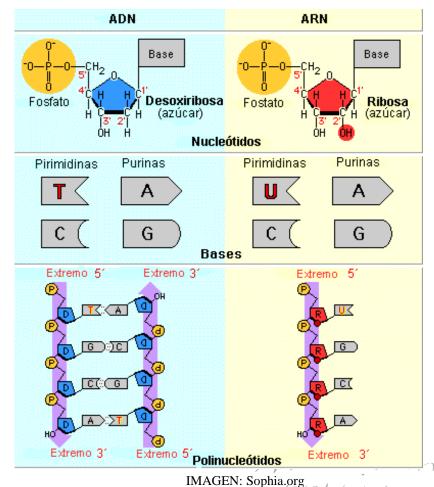
de nucleótidos individuales de ADN y ARN usando círculos, pentágonos y rectángulos para representar fosfatos, pentosas y bases.

EXCHANGE



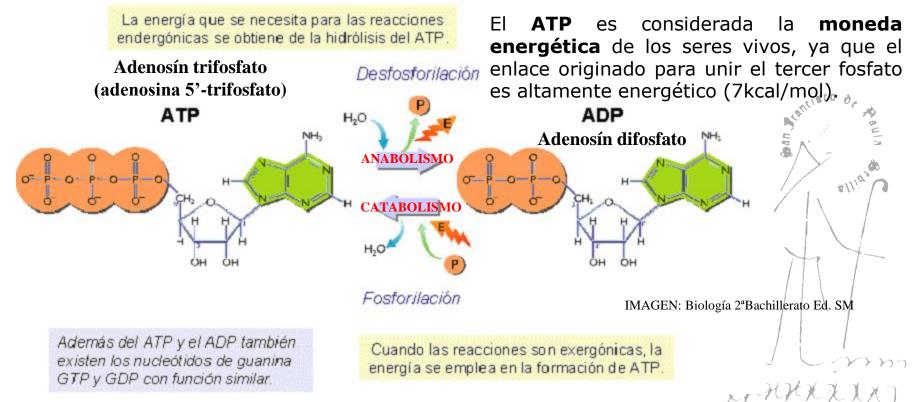
- Los nucleótidos son moléculas de gran versatilidad funcional:
 - 1. Función estructural. Son las moléculas constituyentes de los ácidos nucleicos (ADN y ARN), y por tanto responsables de la particular estructura de dichas moléculas.





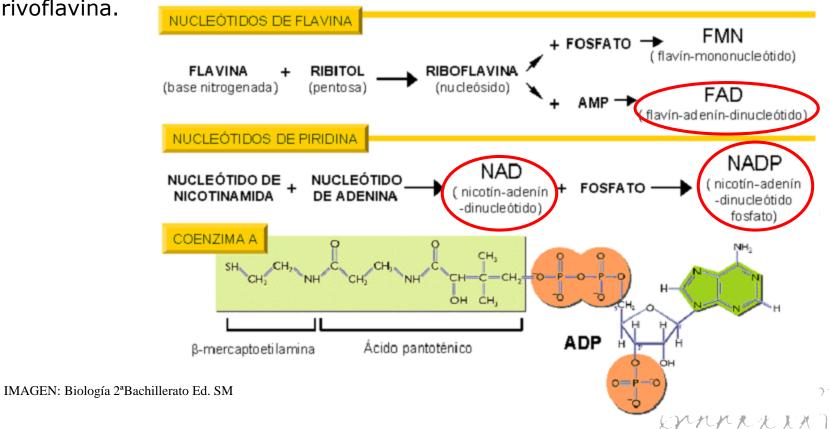


2. Función energética. Hay muchas reacciones químicas propias de los seres vivos que tienen como finalidad la producción de energía (respiración celular). Algunos nucleótidos con más de un grupo fosfato son capaces de acumular esta energía liberada, de manera que pueda ser utilizada con posterioridad en la cantidad y el momento precisos (intermediario energético).





3. Función coenzimática. Ciertos **dinucleótidos** intervienen como coenzimas (parte no proteica de un holoenzima) en algunas reacciones redox importantes: **NAD**+, derivado de la vitamina nicotinamida; **NADP**+, que es como el anterior pero con un fosfato más; **FAD**, que deriva de la vitamina B2 o rivoflavina.

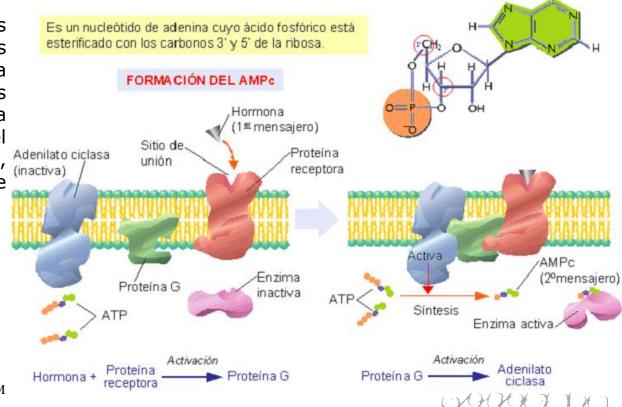




4. Mensajeros químicos intracelulares. El AMPc (adenosín monofosfato cíclico) o el GMPc, son nucleótidos donde el fosfato unido a la ribosa en el carbono 5' establece, con otro de sus OH, un segundo enlace éster en posición 3'. El AMPc desempeña un papel clave en el desencadenamiento de las respuestas de la célula ante las informaciones que recibe del exterior.

La unión de moléculas mensajeras, como hormonas o neurotransmisores, a ciertos receptores específicos de la membrana plasmática provocan la activación del enzima **adenilato-ciclasa**, que cataliza la formación de AMPc a partir de ATP.

Este AMPc actúa como mediador entre la información externa y la respuesta final, por lo que se le denomina segundo mensajero.

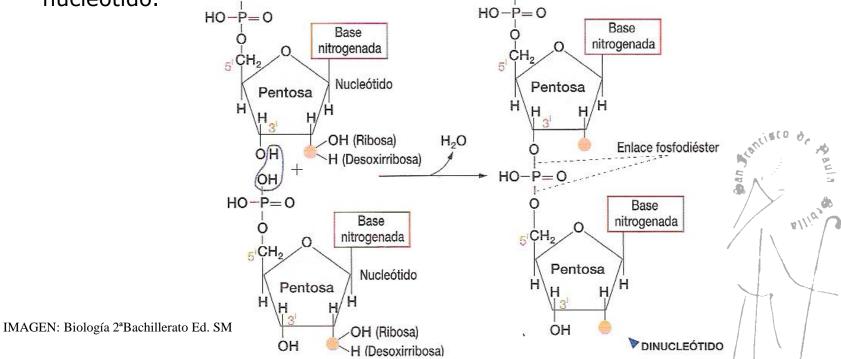




Unión entre nucleótidos: Enlace fosfodiéster

Los nucleótidos pueden unirse mediante un enlace <u>covalente</u> **éster fosfórico** (**fosfodiéster**), entre el grupo fosfato situado en posición 5' de un nucleótido y el grupo OH que se encuentra en el carbono 3' del otro

nucleótido.



Se trata de una reacción de condensación, en la que se libera una molécula de agua. La hidrólisis del dinucleótido libera los dos mononucleótidos.



Unión entre nucleótidos: Enlace fosfodiéster

Se pueden unir más nucleótidos, formándose trinucleótidos, etc. La unión de muchos de ellos forman largas cadenas denominadas ácidos nucleicos (polinucleótidos).
Extremo 5'

- Los ácidos nucleicos ADN y ARN son polímeros de nuclótidos. Si los nucleótidos que se unen son ribonucleótidos, se llama ácido ribonucleico (ARN), y si son desoxirribonucleótidos se llama ácido desoxirribonucleico (ADN).
- En todos los polinucleótidos existe un extremo, denominado 3', con una pentosa con el grupo OH del carbono 3' libre, y otro extremo, denominado 5', con una pentosa cuyo grupo fosfato del carbono 5' se encuentra libre.

5' ACGT 3'

eótidos existe un , con una pentosa ono 3' libre, y otro , con una pentosa el carbono 5' se

IMAGEN: Biología 2ªBachillerato Ed. SM

Adenina

Citosina



Ácido desoxirribonucleico (ADN)

- constituído por macromoléculas lineales formadas Está polimerización de desoxirribonucleótidos-5' monofosfato de adenina (A), guanina (G), citosina (C) y timina (T). No existen desoxirribonucleótidos de uracilo en el ADN.
- En medio acuoso, los largos filamentos de ADN adoptan una estructura tridimensional que presenta estructuras primaria y secundaria.
- No obstante, cuando el ADN se asocia a determinadas proteínas empaquetamiento, para su puede alcanzar niveles de gran complejidad, que se podrían considerar estructura terciaria.

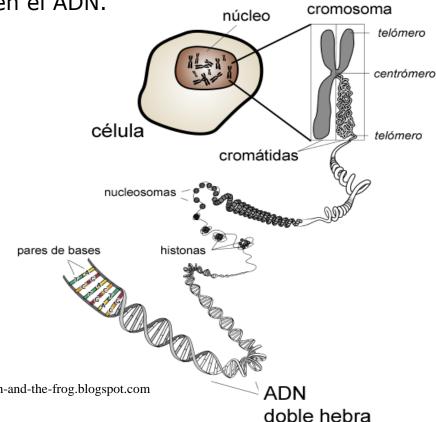


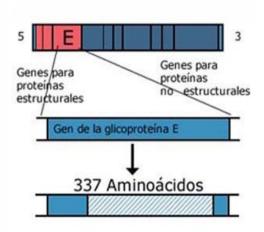
IMAGEN: the-scorpion-and-the-frog.blogspot.com

ととけいれた人人人

Estructura primaria del ADN

- Consiste en la formación de largas cadenas de polinucleótidos por la unión de desoxirribonucleótidos-5' monofosfato mediante enlace fosfodiéster.
- Por tanto, la estructura primaria del ADN es la secuencia de los nucleótidos que lo forman.
- La secuencia en que aparecen los cuatro tipos de bases de las moléculas de ADN **determina las características biológicas** de la célula o del individuo que la contiene.
- En esta secuencia reside la información necesaria para la síntesis de proteínas.

aagcaggagaactggaatgctgatattaagactctcaaatttgatgccctgtcaggttct KOENWNADIKT LKFDALSGS caggaggctgagttcactggatacgggaaggccacactggagtgccaagtacaaaccgca QEAEFT GYGKATLECQVQTA gtggactttagcaacagctacattgcagagatggagaaagagagctggattgtggataga V D F S N S Y I A E M E X E S W I V D R Q W A Q D L T L P W Q S G S G G V W R E atgcaccatcttgtggaattcgagcctccacatgctgcaactatcaaagtgttggctctt M H H L V E P E P P H A A T I K V L A L ggaaaccaagaaggctototgaagacagctotcactggtccaatgcgggctacaaaggac G N Q E G S L K T A L T G P M R A T K D acasatggcagcaacctgtacaagctgcatggggggcacgtctcatgtagagtgaaattg TNGSNLYKLHGGHVSCRVKL tcagtcttgacactcaagggaacgtcttacaagatgtgcaccgataaaatgtcttttgtcSVLTLKGTSYKMCTDKMSFV asgaatccaactgatactggacatggcactgccgtgatgcaggtaaaagtgccaaaagga KNPTDTGHGTAVMQVKVPKG APCRIPVMVADDLTASVNKG ILVTVNPIASTNEDEVLIEV aacccccctttggggatagctatatcatagttgggacaggggactctcgtctgacttac NPFFGDSYIIVGTGDSRLTY cagtggcacaaggagggcagctcaatagggaagttgtttactcagaccatgaagggcgcg QWKKEGSSIGKLFTQTMKGA gagcgcttggccgttatgggggatgctgcttgggactttagctctgctggaggatttttc ERLAVMGDAAWDFSSAGGFF acatcagtcggaaagggaatacacatggtgtttggctctgcctttcaggg TSVGKGIHMVFGSAFQ

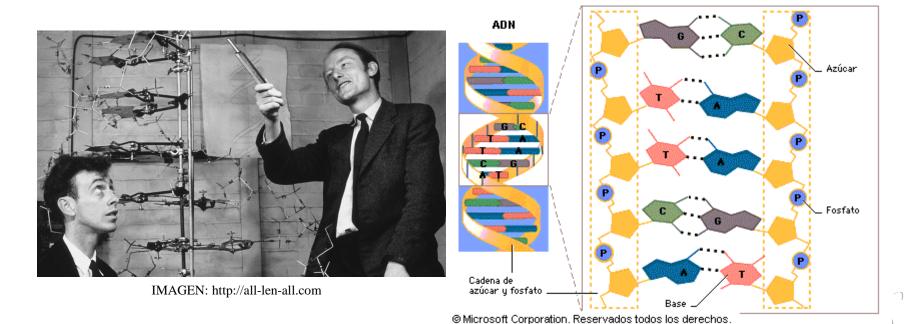


La región sombreada indica la porción genética analizada en este estudio

EXHXXXXXXX

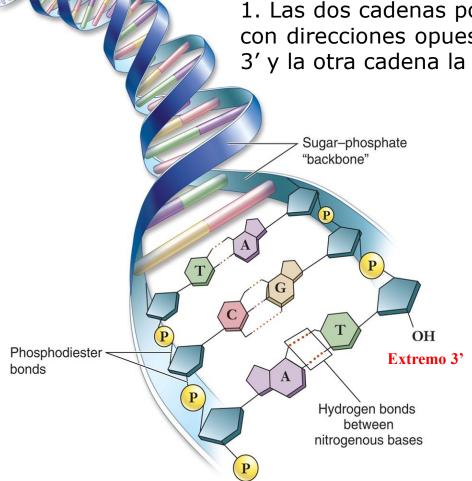


- Existen dos formas de ADN denominadas A y B. La forma A aparece por deshidratación de la forma B, que es biológicamente más importante.
- Su estructura secundaria fue propuesta por Watson y Crick en 1953, y consite en una doble hélice de ADN dextrógira (ADN-B) formada por dos cadenas de nucleótidos (unidos por enlaces covalentes) enfrentadas y unidas mediante enlaces de hidrógeno entre sus bases nitrogenadas. Esta estructura tiene las siguientes características:





1. Las dos cadenas polinucleotídicas son **antiparalelas** con direcciones opuestas. Una presenta la dirección 5'-3' y la otra cadena la dirección 3'-5'.



Extremo 5'

2. Su configuración más estable es la de una **doble hélice** cuyo armazón es el esqueleto de polidesoxirribosa-fosfato con las bases nitrogenadas hacia el interior estableciendo enlaces de hidrógeno entre ellas para mantener la estructura.

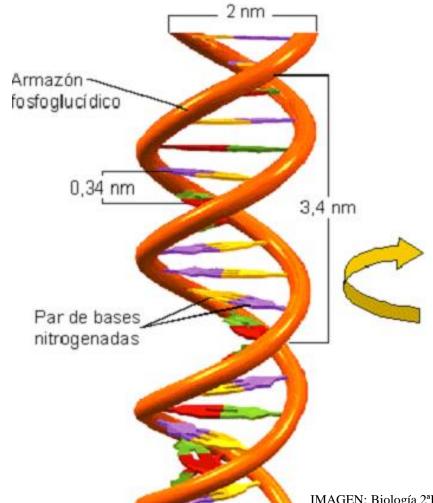
IMAGEN: legacy.hopkinsville.kctcs.edu

EVERTEXXIX

3. Las secuencias de bases de ambas cadenas son **complementarias**, pues existe una correspondencia entre las bases de ambas cadenas, de forma que la A solo forma enlaces de hidrógeno con la T (y viceversa) y la G frente a la

C (y viceversa). N—H IIIIIIIIO Las bases de ambas cadenas se mantienen unidas por enlaces de hidrógeno. Adenina Timina 2 Enlaces de hidrógeno OIIIIIIIIIIIIIII El número de enlaces de hidrógeno depende de la –H IIIIIIIIII Õ complementariedad Guanina Citosi na de las bases. 3 Enlaces de hidrógeno IMAGEN: Biología 2ªBachillerato Ed. SM EXHYTEXENT





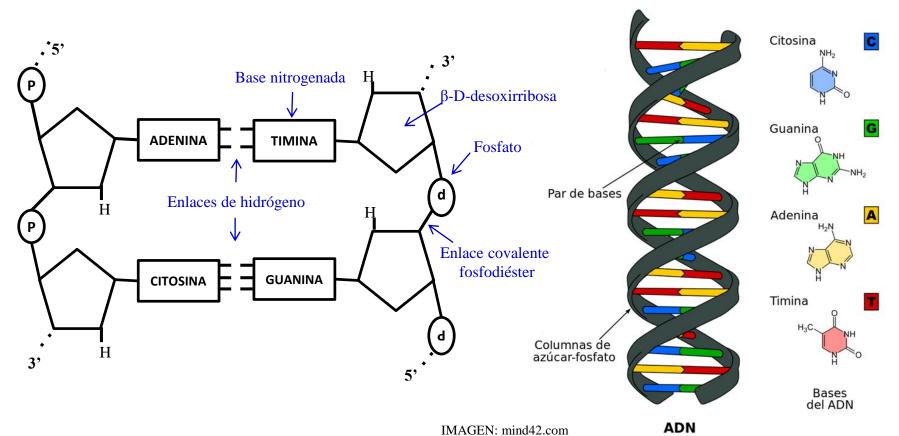
- 4. El enrollamiento entre las dos hebras de la doble hélice es **dextrógiro** (existe una tercera forma de ADN denominada Z que es levógira) y de tipo **plectonémico**, como si estuvieran trenzadas y no se pueden separar sin desenrrollarlas.
- 5. La anchura de la hélice es de 2 nm, la longitud de cada vuelta completa es de 3.4 nm y cada 0.34 nm se encuentra una pareja de bases complementaria, por lo que cada vuelta existen 10 pares de nucleótidos (La forma A tiene 11 pares por vuelta).
- 6. Los planos de las bases nitrogenadas enfrentadas son paralelos entre sí y perpendiculares al eje de la hélice.

EVERTEXXXX

IMAGEN: Biología 2ªBachillerato Ed. SM

HABILIDAD: Diagrama estructura del AND*

Dibuje un diagrama rotulado para mostrar cuatro nucleótidos de ADN, cada uno con una base nitrogenada diferente, unidos en dos cadenas.



KYHHKKKIKI

Ácido desoxirribonucleico



■ Ley de equivalencia de bases de Chargaff: número de bases púricas es igual al de bases pirimidínicas. A+G = C+T A:T = G:C = 1

	Base composition, mole percent				2	Base ratio	Asymmetry ratio		
A	Α	G	С	T	A/T	G/C	Pu/Py	$\frac{A+T}{G+C}$	
Animals		2020	0.2002	12021	100110120120	2 (2)2	10 P.SH10	2 52	
Man	30.9	19.9	19.8	29.4	1.05	1.00 .	1.04	1.52	
Sheep	29.3	21.4	21.0	28.3	1.03	1.02	1.03	1.36	
Hen	28.8	20.5	21.5	29.2	1.02	0.95	0.97	1.38	
Turtle	29.7	22.0	21.3	27.9	1.05	1.03	1.00	1.31	
Salmon	29.7	20.8	20.4	29.1	1.02	1.02	1.02	1.43	1
Sea urchin	32.8	17.7	17.3	32.1	1.02	1.02	1.02	1.58	10
Locust	29.3	20.5	20.7	29.3	1.00	1.00	1.00	1.41	92
Plants									Paula
Wheat germ	27.3	22.7	22.8	27.1	1.01	1.00	1.00	1.19	
Yeast	31.3	18.7	17.1	32.9	0.95	1.09	1.00	1.79	_@b
Aspergillus niger (mold)	25.0	25.1	25.0	24.9	1.00	1.00	1.00	1.00	10,00
Bacteria									
E. coli	24.7	26.0	25.7	23.6	1.04	1.01	1.03	0.93	- /
Staphylococcus aureus	30.8	21.0	19.0	29.2	1.05	1.11	1.07	1.50	1
Clostridium perfringens	36.9	14.0	12.8	36.3	1.01	1.09	1.04	2.70	1
Brucella abortus	21.0	29.0	28.9	21.1	1.00	1.00	1.00	0.72	1-
Sarcina lutea	13.4	37.1	37.1	12.4	1.08	1.00	1.04	0.35	•
Bacteriophages									
T7	26.0	24.0	24.0	26.0	1.00	1.00	1.00	1.08	
λ	21.3	28.6	27.2	22.9	0.92	1.05	1.00	0.79	
ϕ X174, viral	24.6	24.1	18.5	32.7	0.75	1.30	0.95	1.34	
φX174, replicative	26.3	22.3	22.3	26.4	1.00	1.00	1.00	1.18	
T2. 2, 10P1104410	20.0	22.0	22.0	40.4	1.00	1.00	1.00	1.10	72

EXCHENENT

Complementariedad del ADN

PREGUNTA PAU: El ADN bicatenario presente en una determinada especie bacteriana posee, sobre el total de bases nitrogenadas, un 19 % de citosina. Indique cuál es el porcentaje de las restantes bases nitrogenadas presentes en ese ADN [0,6]. ¿Cuál sería el porcentaje de cada base si el ADN fuera monocatenario? [0,4]. Razone las respuestas

4.- Total 1 punto

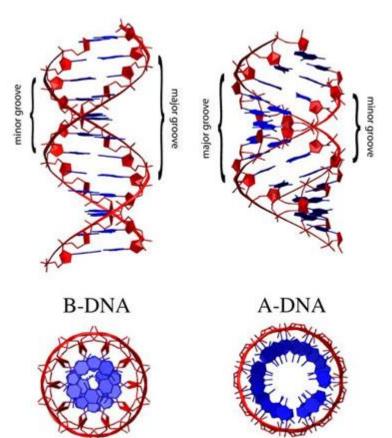
Habrá un 19% de guanina ya que son complementarias	0.3 puntos
Entre guanina y citosina suman un 38%, por lo que entre adenina y timina suman un 62%, lo que quiere decir que habrá un 31% de adenina y	, ,
un 31% de timina	0,3 puntos
No se puede saber ya que no hay complementariedad de bases. Por azar, podría ser el mismo porcentaje que en el caso anterior, pero	
también podría ser diferente, para cada tipo de base	0.4 nuntos





ADN-A y ADN-Z

El modelo que se ha descrito es la hélice B, sin embargo, también se ha encontrado, a partir de fibras de ADN, la hélice A.



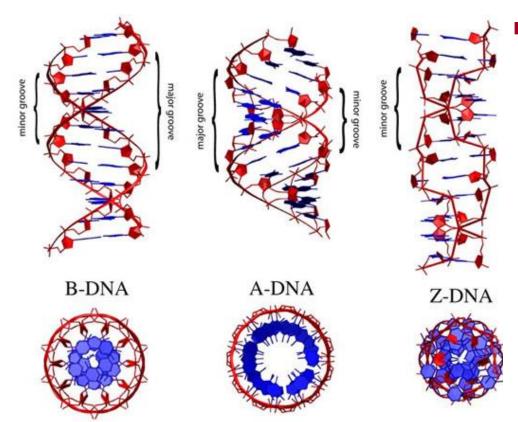
Ambas son estables (la forma B cuando la humedad es alta y la forma A cuando es menor) y se diferencian por la posición de las bases y su inclinación respecto al eje de la hélice: en la hélice B los pares de bases están horizontales (inclinación cero) y el eje los atraviesa por su centro, mientras que en la hélice A los pares de bases están inclinados y desplazados hacia el exterior, pues el eje no pasa por su centro. En ambos casos la hélice es dextrógira.





ADN-A y ADN-Z

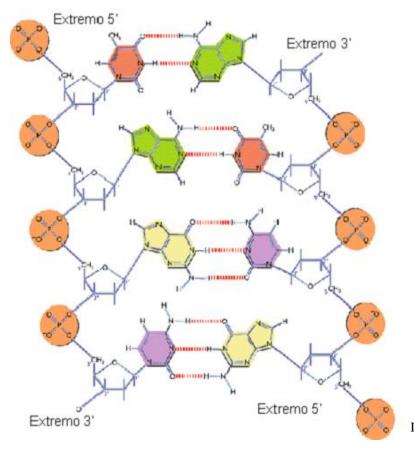
Los estudios con cristales de ADN sintético han revelado la existencia de otra forma, la **hélice Z**, en la que las cadenas no se enrollan de manera regular, sino que tienen aspecto de zig-zag, y la hélice es **levógira**.

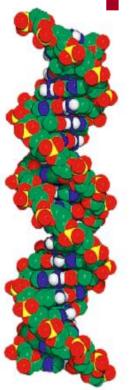


ha sugerido que determinadas secuencias de bases son las responsables del cambio de sentido en el enrollamiento de la hélice, es decir, que la secuencia de bases no influiría solamente sobre la expresión de los genes (síntesis de proteínas), también sobre sino control. Así, las regiones del ADN con hélice Z podrían ser señales de reconocimiento específicas para los procesos de transcripción y replicación de la información genética.

Desnaturalización del ADN

El plegamiento y la estabilidad de la doble hélice se consigue fundamentalmente por los numerosos enlaces de hidrógeno entre diferentes regiones de las largas cadenas polinucleotídicas.





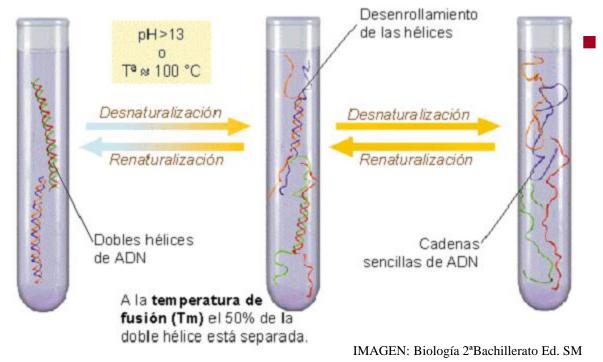
Sin embargo, hay otras fuerzas que se oponen y **desestabilizan** la estructura, como las cargas negativas que se repelen entre los grupos fosfato próximos o la agitación térmica de la temperatura.

IMAGEN: www.biogeo.iespedrojimenezmontoya.es

NHHXXXXXX

Desnaturalización del ADN

Cuando la temperatura (también cambios de pH o elevadas concentraciones salinas) alcanza un determinado valor (punto de fusión del ADN), la agitación térmica de las moléculas es capaz de separar las dos hebras (al romper los enlaces de hidrógeno) y producir la desnaturalización del ADN.



Este fenómeno es reversible siempre haya sido aue no drástico, es decir, si calentamos el ADN ligeramente § por encima del punto de fusión lo dejamos enfriar lentamente y en reposo, es capaz de recuperar su estructura secundaria inicial de hélice doble (renaturalización).

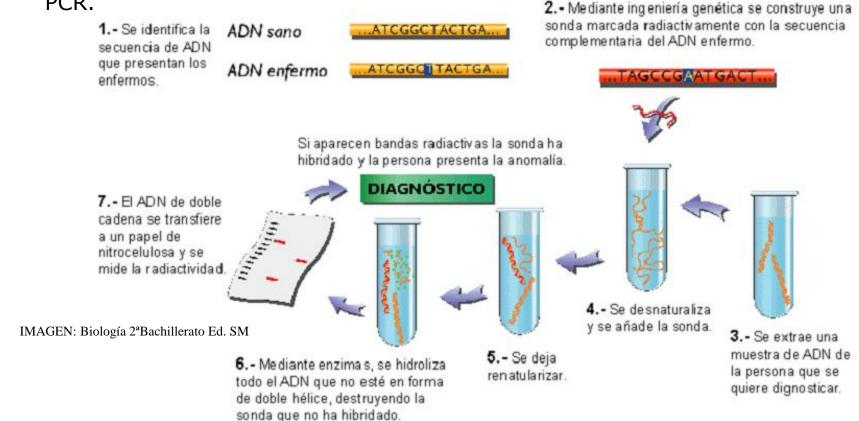
EXHXXXXXXX

Manteniendo una temperatura de 65 °C durante un tiempo prolongado se puede producir la **renaturalización o hibridación** del ADN.



Desnaturalización del ADN

Este proceso se utiliza para estudiar el grado de semejanza evolutivo entre distintas especies o detectar enfermedades genéticas, ya que ambos se basan en la hibridación de los mismos, además de constituir la base de la PCR.
2 - Mediante ingeniario acordica se construer una

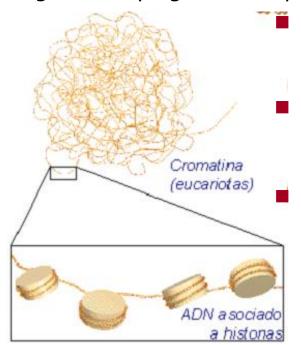


EXPLICATION

Estructura terciaria del ADN

- Consiste en el plegamiento de la molécula de ADN por dos razones fundamentales:
 - 1.- Las largas cadenas de ADN deben acoplarse en el reducido espacio disponible en el interior de la célula (1m de ADN en un núcleo de 10 µm).

2.- La regulación de la actividad del ADN depende en gran medida del grado de plegamiento que posea la molécula.



Este plegamiento se consigue por su asociación a las proteínas **histonas**.

Los procariotas presentan **ADN desnudo**, es decir, no asociado a histonas.

En el núcleo celular el ADN siempre se encuentra combinado con las histonas, formando la **cromatina**. Se distinguen **diferentes niveles de organización**: nucleosoma y collar de perlas, fibra de 30 nm, dominios estructurales y cromosoma.

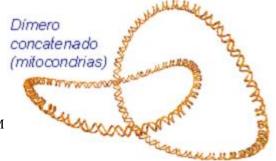
EXPLICATION

Cromosomas



Clases de ADN

- No siempre el ADN se presenta de la misma forma en todos los organismos. Se pueden distinguir cuatro clases de ADN:
 - 1. **Lineal monocatenario**. Lo poseen algunos virus, como el fago MS2.
 - 2. **Lineal bicatenario**. Lo poseen algunos virus (fago T2 o T4) y el núcleo de células eucariotas asociado de proteínas. También alguna bacteria.
 - 3. **Circular monocatenario**. Propio de algunos virus como el Φ-X-174.
 - 4. **Circular bicatenario**. Presente en casi todas las bacterias, en ciertos virus (SV 40) y en las mitocondrias y cloroplastos de células vegetales.



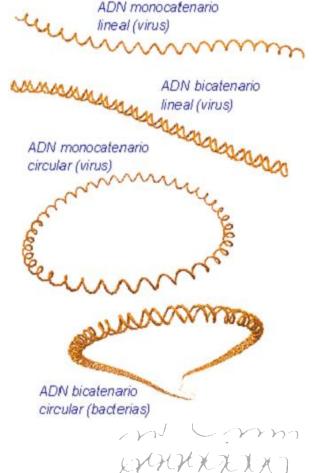
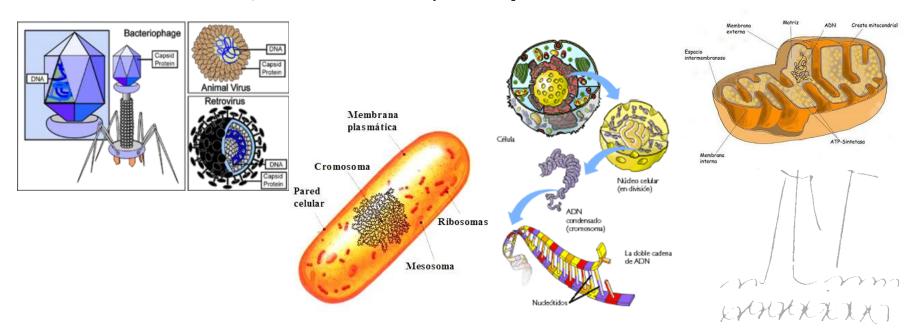


IMAGEN: Biología 2ªBachillerato Ed. SM



Localización del ADN

- El ADN se encuentra en:
 - 1. El **interior de la cápsida de los virus** de ADN formando la nucleocápsida.
 - 2. La región del **nucleoide** del citoplasma de las **células procariotas**, formando el cromosoma de las mismas.
 - 3. En el citoplasma de algunas bacterias en forma de **plásmidos**.
 - 4. En el núcleo, mitocondrias y cloroplastos de las células eucariotas.





Función del ADN

- El ADN desempeña dos funciones de transcendental importancia para los seres vivos:
 - 1. El ADN de los cromosomas es el material del que están formados los genes y contiene la información necesaria que permite la síntesis de todas las proteínas de un organismo. Esta información genética heredara de los progenitores debe descodificarse para poder ser utilizada por la célula, y este proceso se realiza en dos fases:
 - **Transcripción** de la información genética contenida en un gen, pasando de ADN a ARN mensajero.

- **Traducción** del mensaje contenido en la secuencia de bases del ARNm correspondiente a un gen, a la secuencia de aminoácidos de la proteína que codifica.

TRANSCRIPCIÓN

Retrotranscriptasa de los retrovirus IMAGEN: maximo-blog-narutto2010.blogspot.com

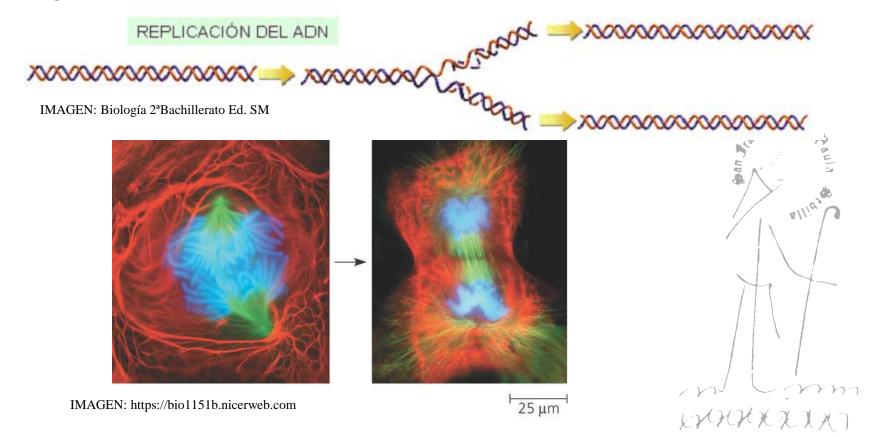
PROTEINA

TRADUCCIÓN



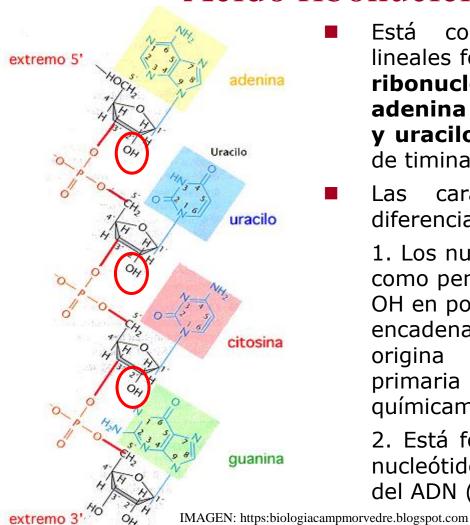
Función del ADN

2. **Replicación**. Cada célula antes de dividirse hace una copia de sus genes para que cada célula hija contenga la misma dotación genética que la célula madre. Así se transmite la información genética de generación en generación.





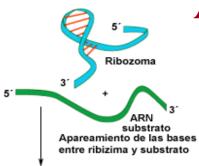
Ácido ribonucleico (ARN)



- Está constituído por macromoléculas lineales formadas por la polimerización de ribonucleótidos-5' monofosfato de adenina (A), guanina (G), citosina (C) y uracilo (U). No existen ribonucleótidos de timina en el ARN.
- Las características químicas que lo diferencian del ADN son:
 - 1. Los nucleótidos del ARN poseen **ribosa** como pentosa, lo que hace que los grupos OH en posición 2' queden libres cuando se encadenan para formar el ARN. Esto origina tensiones en la estructura primaria que hace que el ARN sea químicamente menos estable que el ADN.
 - 2. Está formado por un solo polímero de nucleótidos (monocadaena) a diferencia del ADN (bicatenario).

CKELESTORY







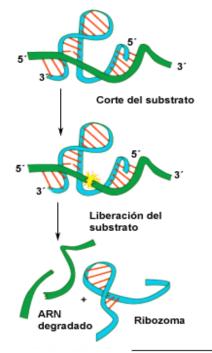
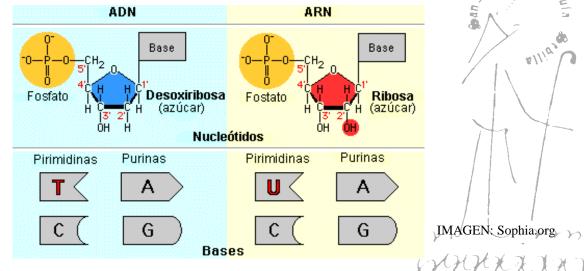


Figura 5 Mecanismo de acción de las ribozimas o ARN catalítico

Acido ribonucleico (ARN)

- 3. El ARN en disolución acuosa se hidroliza con mayor facilidad.
- 4. Las bases A, G y C son compartidas por los dos ácidos nucleicos, sin embargo, se diferencian en la cuarta base (Timina en el ADN y **Uracilo** en el ARN).
- 5. Existen determinados tipos de ARN que manifiestan actividad catalítica, es decir, se comportan como enzimas. Se llaman **ribozimas** e intervienen en procesos relacionados con la hidrólisis o ruptura de las cadenas de ARN.

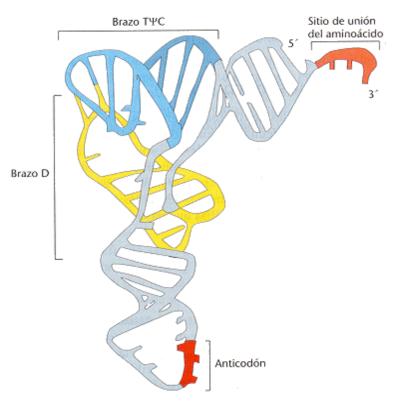
IMAGEN: Sophia.org



Ácido ribonucleico (ARN)

- 6. Las moléculas de ARN suelen tener únicamente estructura **primaria**. Sólo en algunos casos forman estructuras **secundarias** (doble hélice) y **terciarias**.
- 7. Excepto en los reovirus (que poseen moléculas de ARN bicatenario), el ARN es monocatenario, aunque en ciertos casos (ARNt) puede formar estructura de doble Brazo D hélice.

En todos los tipos de ARN la **estructura primaria** es similar a la del ADN, es decir, queda definida por la secuencia de nucleótidos (de bases) de la cadena.



Estructura terciaria del ARNt.

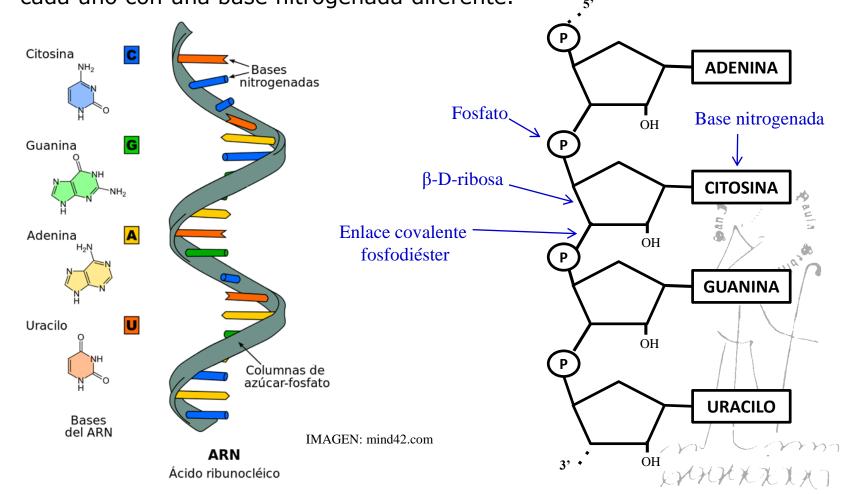
IMAGEN: profesores.elo.utfsm.cl

EXHXXXXXXX



HABILIDAD: Diagrama estructura del ARN*

Dibuje un diagrama rotulado para mostrar cuatro nucleótidos de ARN, cada uno con una base nitrogenada diferente.





Tipos de ARN

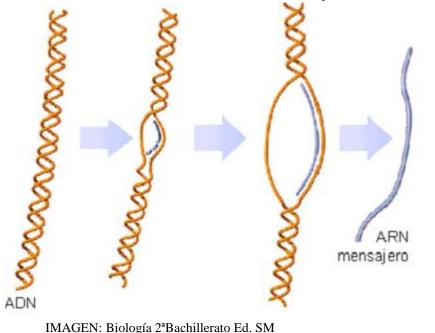
Existen varios tipos de ARN:

- 1. ARNm, ARNr y ARNt implicados en la síntesis de proteínas.
- 2. ARN reguladores que regulan la expression de los genes, y pueden ser ARN de interferencia o antisentido.
- 3. ARN con actividad catalítica, conocidos como ribozimas.
- 4. ARN mitocondrial propio y distintos al ARN del núcleo.
- 5. ARN cloroplastídico propio y distintos al ARN del núcleo.
- 6. Genoma de ARN de los virus de ARN.
- 7. ARN cebador, necesario para e comienzo de la replicación del ADN.



ARN mensajero (ARNm)

Sus moléculas son largas cadenas de polinucleótidos de tamaño variable, que sólo presentan estructura primaria, por lo que tiene aspecto filamentoso. Su función es transportar la información desde el ADN para que se sinteticen proteínas. Cada cadena de ARNm lleva la información necesaria para la síntesis de una proteína determinada.



En eucariotas porta información para que se sintetice una proteína: MONOCISTRÓNICO.

En **procariotas** contiene información separada para la síntesis de varias proteínas distintas: **POUCISTRÓNICO**

Se sintetiza en el núcleo durante el proceso de transcripción y pasa al citoplasma, donde se asociará a los ribosomas, donde se lleva a cabo el proceso de traducción.

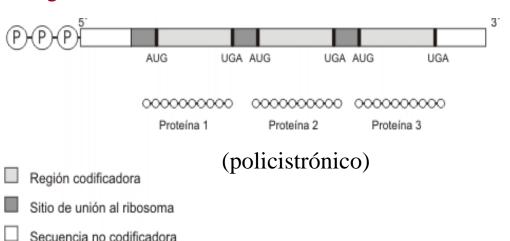
Tiene una vida muy corta (algunos minutos) ya que es destruído rápidamente por las ribonucleasas.

EXTRACTOR DE

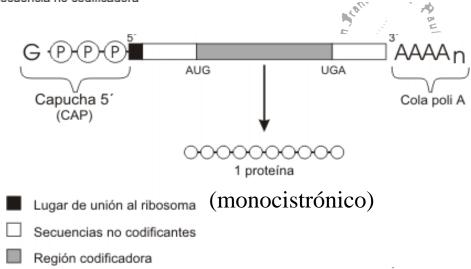


ARN mensajero (ARNm)

■ En procariotas, los ARNm poseen en el extremo 5' un grupo trifosfato, mientras que en los eucariotas el mismo extremo 5' presenta un capuchón de metilguanosina unida al grupo trifosfato y en el extremo 3' una cola de poli-A.



Fn eucariotas contienen secuencias de bases que sí codifican para la síntesis proteínas (**exones**) intercaladas con otras secuencias que no contienen información dicha (intrones). Por tanto, dichos ARNm pasan por un proceso de maduración antes de ser utilizados.

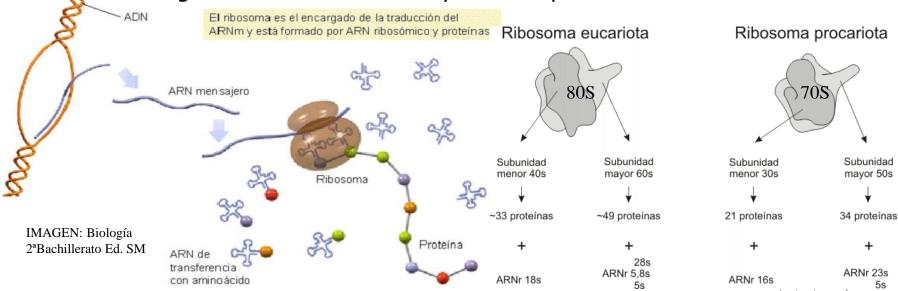


EXCHANGEDENT



ARN ribosómico (ARNr)

Es el tipo de ARN más abundante (80% de todo el ARN de la célula). Son moléculas de diferentes tamaños, con estructura secundaria y terciaria en ciertas zonas de la molécula, cuya misión es formar parte de las dos subunidades que forman los ribosomas, orgánulos encargados de leer los ARNm y fabricar proteínas.



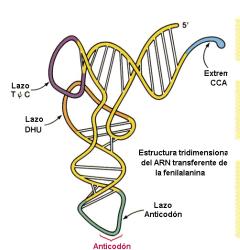
■ En la célula eucariota hay, atendiendo a su tamaño, 4 tipos de ARNr: 18 s, 5.8 s, 28 s y 5 s. La síntesis de los tres primeros está dirigida por la ARN polimerasa I y tiene lugar en el nucleolo, mientras que el ARNr 5s es sintetizado en el nucleoplasma por la acción de la ARN polimerasa III.



ARN transferente (ARNt)

Son pequeñas moléculas con algunas regiones de **estructura secundaria**, ya que contienen secuencias de bases complementarias que permiten el apareamiento y la fomación de **doble hélice**. La **estructura terciaria** que manifiestan tiene forma de L (bumerán), que si se dispone en un solo plano, se denomina **hoja de trébol**.

Se encargan de llevar los aminoácidos al ribosoma durante la síntesis proteica. Tiene 4 brazos. En uno de ellos se une al aminoácido y en el opuesto está el anticodón, que se apareará con el codón del mensajero.

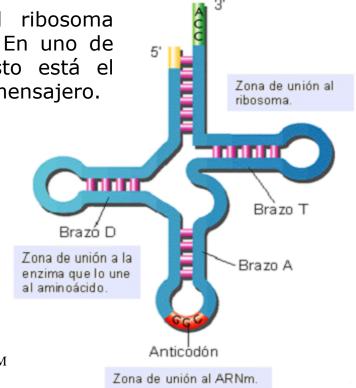


En el extremo 5' un triplete que tiene guanina y un ácido fo sfórico libre.

En el extremo 3' tres bases (C-C-A) sin aparear. Por este extremo se une al aminoácido.

En el brazo A un triplete de bases llamado anticodón diferente para cada ARNt en función del aminoácido que transportan.

IMAGEN: Biología 2ªBachillerato Ed. SM



ととけいたたんまれ」



Diferencias entre ADN y ARN

El ADN difiere del ARN en el número de cadenas presentes, en la composición de las bases y en el tipo de pentosa.

	ADN	ARN
Composición	Pentosa: Desoxirribosa Bases: A, T, G y C	Pentosa: Ribosa Bases: A, U, G y C
Estructura	Generalmente bicatenaria.	Monocatenaria.
Longitud	Largas cadenas de varios millones de nucleótidos.	Relativamente cortas cadenas de 100 a varios miles de nucleótidos.
Localización	Eucariotas: Núcleo, interior de mitocondrias y cloroplastos. Procariotas: Citoplasma.	Eucariota: Núcleo y citoplasma. Procariota: Citoplasma.
Tipos	ADN de copia única y ADN altamente repetitivo.	Varias formas funcionales: ARNm, ARNt y ARNr
Función	Portar la información genética.	Intervenir en la síntesis de proteínas.

EXCHENCE