



### *Presentación Unidad III*

Estimados estudiantes de segundo año de los turnos mañana y tarde, en este nuevo material iniciamos la unidad N° 3 del programa analítico. La modalidad de trabajo se mantiene es decir que debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El marco teórico no es necesario imprimir. Debe imprimir o copiar los ejercicios de aplicación. Algunas de las actividades deben desarrollarse en la misma guía de autoaprendizaje, otras en cambio, debe resolverlas en el envés de la hoja o en una hoja de carpeta que deberá adjuntar a la guía.
- Todos los ejercicios de aplicación se resuelven a partir de la lectura comprensiva del marco teórico.
- Recuerde que puede realizar cualquier tipo de consulta de lunes a viernes de 10 a 13 y de 14 a 18 horas a sus correspondientes profesores a través de las vías de contacto que figuran en la plataforma.
- Cada trabajo deberá ser entregado en formato digital hasta el último día según cronograma debidamente identificado con apellido y nombre completo, curso e institución. Los trabajos deben ser enviados en tiempo y forma. Deben enviar únicamente los ejercicios de aplicación y no el marco teórico.
- Los alumnos que revisten en el primer y segundo trimestre la calificación cualitativa no satisfactorio (NS), deberán cumplimentar el 100% de los trabajos del tercer trimestre para poder acceder a la recuperación de los trimestres anteriores.
- En función de los lineamientos ministeriales de nuestra jurisdicción, a la fecha, los estudiantes deberán acreditar los saberes correspondientes al presente ciclo lectivo.
- Recuerde que se tendrán en cuenta la producción textual considerando cohesión sintáctica, precisión semántica y corrección ortográfica.

Teniendo presente la carga horaria del espacio curricular se deja el siguiente cronograma:

Semana	Contenidos	Cronograma
TP N° 6	Ácidos nucleicos: ADN y ARN. Cromatina y cromosomas.	22/09 – 09/10
TP N° 7	El ciclo celular. División celular: mitosis y meiosis. Gametogénesis.	13/10 – 30/10
TP N° 8	La función de reproducción. Reproducción sexual y asexual.	02/11 – 20/11
TP N° 9	Reproducción y sexualidad humana.	23/11 – 04/12



## Ácidos Nucleicos

Durante el cursado del primer año, ustedes estudiaron los niveles de organización biológicos; es decir, deben recordar a los átomos, moléculas, células, tejidos, órganos, sistemas y organismos.

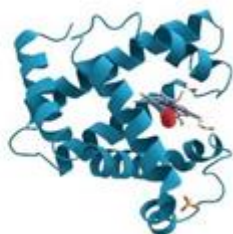
El nivel de organización molecular está constituido por partículas más grandes que los átomos denominadas moléculas. En términos químicos podemos decir que una molécula es la menor porción de materia que puede existir en estado libre y formar sustancias. Cada molécula puede estar formada por dos o más átomos iguales o diferentes. Se reconocen las moléculas orgánicas y las inorgánicas.

Las moléculas que constituyen las sustancias orgánicas se caracterizan por tener un “esqueleto” o estructura formada por cadenas de átomos de carbono unidos entre sí. Estas cadenas pueden formarse a partir de unos pocos átomos de carbono o de un gran número de ellos, y pueden ramificarse, plegarse y adoptar formas diversas. De esta forma, se origina una diversidad de moléculas con tamaños, pesos y formas muy diferentes, que determinan, a su vez, la gran diversidad de funciones que desempeñan.

Entre las moléculas orgánicas, se destacan aquellas moléculas de importancia biológica denominadas biomoléculas. Estas son exclusivas de los seres vivos al formar parte de su estructura. Debido a su elevado peso molecular también se las conoce como macromoléculas. En esta categoría se incluyen a las proteínas, lípidos, carbohidratos (glúcidos) y ácidos nucleicos.



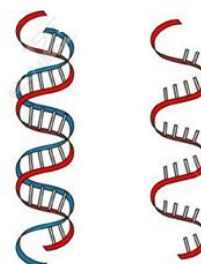
**Carbohidratos**



**Proteínas**



**Lípidos**



**Ácidos nucleicos**

Las biomoléculas desempeñan tres funciones fundamentales en el organismo:

**Estructural o constructiva:** moléculas que constituyen los materiales de construcción utilizados para la formación de nuevas células y para el reemplazo de estructuras dañadas. Por ejemplo las proteínas.

**Energética:** moléculas que aportan la energía necesaria para mantener la organización y el funcionamiento del organismo, como carbohidratos y lípidos.

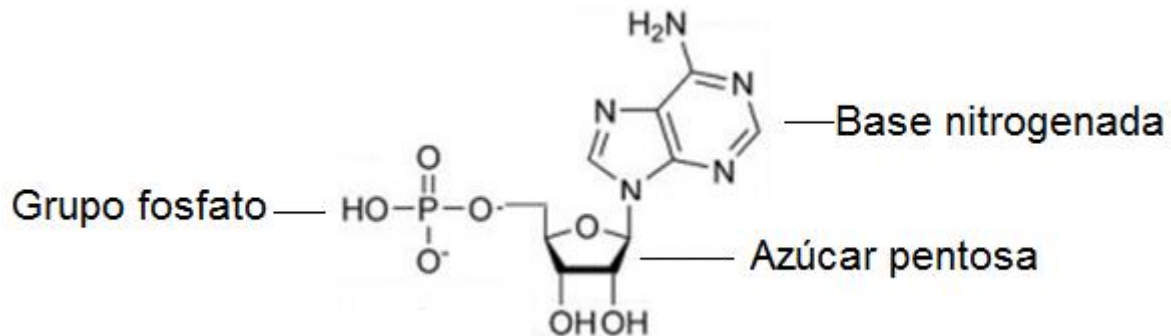
**Reguladoras:** moléculas que controlan y regulan diferentes reacciones químicas en las que intervienen. Por ejemplo, vitaminas y hormonas.

Químicamente, los ácidos nucleicos son grandes biomoléculas o macromoléculas formadas por carbono (C), Hidrógeno (H), oxígeno (O), nitrógeno (N) y fósforo (P). Están encargadas del almacenamiento y transmisión de la información genética. También participan en cada uno de los pasos de la síntesis de proteínas.

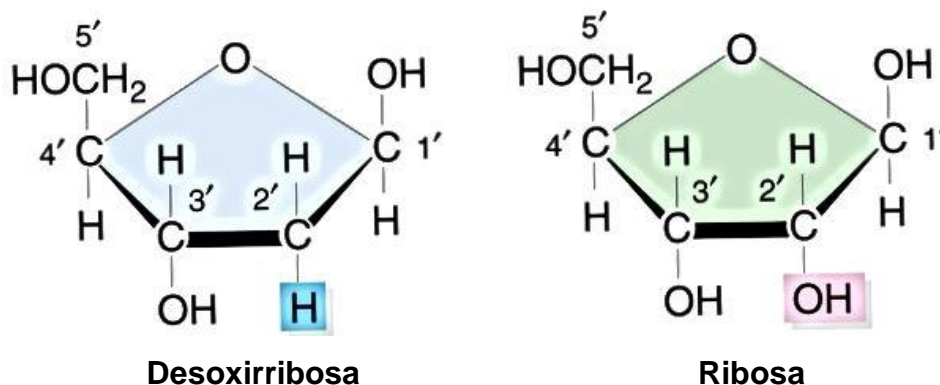
Los ácidos nucleicos son largas cadenas de polímeros formadas de unidades monoméricas o moléculas más pequeñas denominadas nucleótidos. Se reconocen dos tipos básicos de ácidos nucleicos el ADN conformado por dos hebras y el ARN formado por una sola. Estas moléculas se encuentran presentes en todos los organismos vivos, desde los virus hasta los grandes mamíferos.

### *Estructura de los Nucleótidos*

Estructuralmente, cada nucleótido se encuentra formado por un grupo fosfato enlazado a un azúcar pentosa por medio de un enlace fosfodiéster y una base nitrogenada.



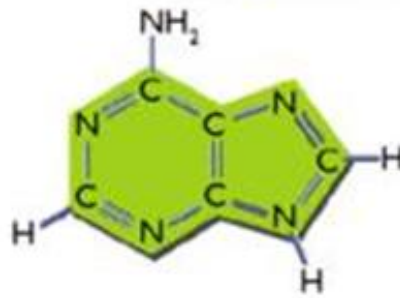
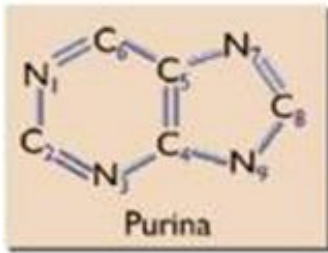
El azúcar pentosa, es un carbohidrato monomérico formado por cinco átomos de carbonos. En el ADN la pentosa es una desoxirribosa, la cual se caracteriza por la pérdida de un grupo hidroxilo en el carbono 2'. En cambio en el ARN la pentosa es una ribosa.



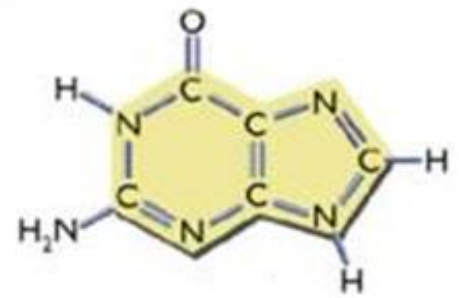
Las bases nitrogenadas son compuestos químicos heterocíclicos, cuyos anillos están compuestos de moléculas de carbono y nitrógeno. La identidad del nucleótido está proporcionada por la identidad de la base. Existen cinco tipos, abreviadas por su inicial: adenina (A), guanina (G), citosina (C), timina (T) y uracilo o uracina (U). Las tres primeras, A, G y C, son comunes tanto al ADN como al ARN. Mientras que la T es única del ADN y el uracilo se restringe a la molécula del ARN. Es común que en la literatura encontremos que usen estas cinco letras para referirse a todo el nucleótido. No obstante, estrictamente hablando, debemos dejar en claro que estas solo son parte del nucleótido.

Las bases nitrogenadas pueden ser agrupadas en dos categorías: el grupo de las purinas que están formadas por dos anillos fusionados como en el caso de la Adenina y Guanina; y el grupo de las pirimidinas, formadas por un solo anillo como en las bases de citosina, timina y uracina.

## Bases Nitrogenadas Púricas

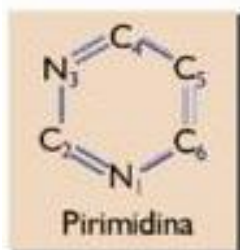


Adenina



Guanina

## Bases Nitrogenadas Pirimidínicas



Citosina



Timina



Uracina

## *El Ácido Desoxirribonucleico*

ADN son las siglas para ácido desoxirribonucleico, como ya vimos, es una molécula de estructura bicatenaria y helicoidal. Es decir, que está formada por dos cadenas de nucleótidos o hebras entrelazadas y enrolladas en forma de espiral (Doble hélice). Esta característica estructural es crucial para llevar a cabo sus funciones específicas.

Este ácido nucleico presenta dos tipos de uniones químicas: los enlaces fosfodiéster que une el grupo fosfato con la desoxirribosa y las uniones puente de hidrógeno que unen a las bases nitrogenadas de ambas cadenas complementarias.

Entre las bases existe complementariedad. Es decir, como consecuencia de su tamaño, forma y composición química, las purinas se deben aparear con una pirimidina mediante enlaces de hidrógeno. Por ello, en el ADN natural encontramos que A casi siempre está apareada con T y G con C, formando puentes de hidrógenos con sus compañeras.

Los pares de base entre G y C están enlazados por tres puentes de hidrógeno, mientras que el par A y T son más débiles, y sólo dos enlaces de hidrógeno los mantienen unidos.

Otra característica del ADN es su orientación opuesta de las cadenas: mientras que una hebra corre en dirección 5' – 3', su compañera está en dirección 3' – 5'.

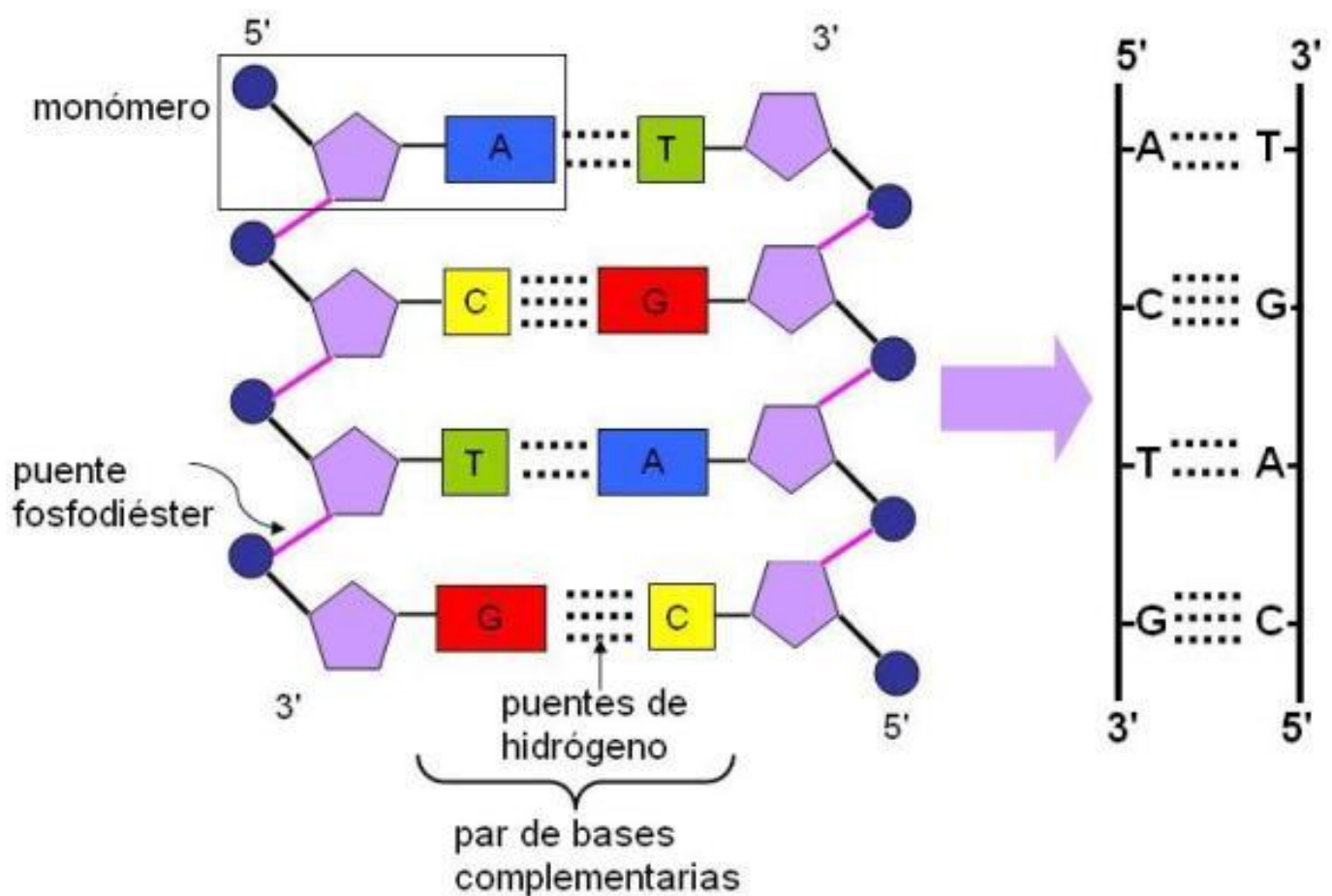
La estructura o conformación que encontramos normalmente en la naturaleza se denomina ADN **B** y en los ácidos nucleicos formados en el laboratorio (sintéticos) se pueden encontrar otras conformaciones denominadas ADN **A** y el ADN **Z**.

El ADN de las células eucariotas se encuentra principalmente en el núcleo. Sin embargo, podemos encontrarlo también en los cloroplastos y en las mitocondrias.

Cuando se habla de la molécula de la herencia, siempre nos referimos al ADN porque es una molécula que puede almacenar información.

La vida, tal y como la conocemos en nuestro planeta, depende de la habilidad para guardar y traducir dicha información. Para la célula, el ADN es una especie de librería donde se encuentran todas las instrucciones necesarias para la fabricación, desarrollo y mantenimiento de un organismo vivo.

La estructura del ADN que describimos es clave para realizar sus funciones en la transmisión de la información genética a través de los eventos de replicación y transcripción.



### *El Ácido Ribonucleico*

ARN son las siglas para ácido ribonucleico, es una molécula de estructura monocatenaria y lineal. Es decir, que está formada por una sola cadena de nucleótidos o hebras no enrolladas.

Este ácido nucleico presenta un solo tipo de uniones química: los enlaces fosfodiéster que une el grupo fosfato con la ribosa. Se encuentra principalmente en el citoplasma y en los ribosomas.

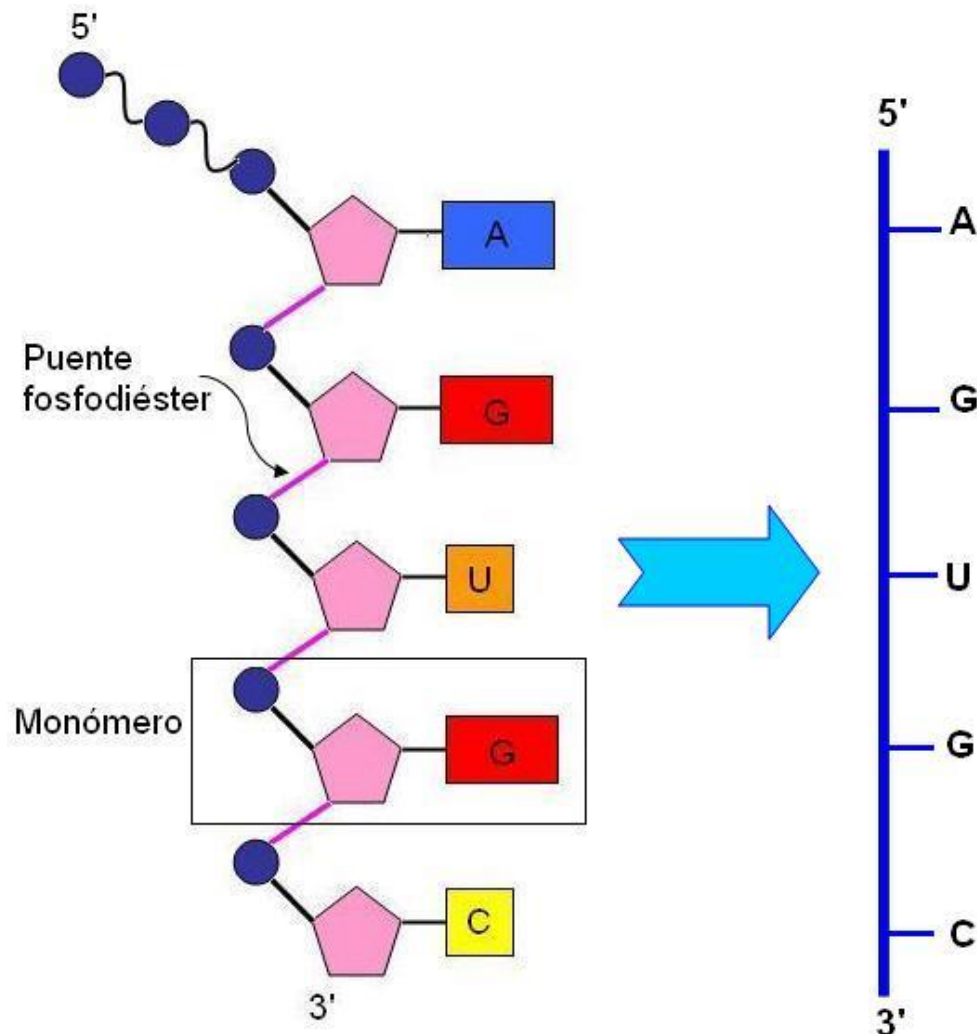
En las células, existen distintos tipos de ARN que en conjunto trabajan para cumplir su función. Los tres tipos de ARN principales son el mensajero, el ribosomal y el de transferencia.

El ARN mensajero se encarga de copiar el mensaje que existe en el ADN y transportarlo hasta la síntesis de proteína que tiene lugar en estructuras llamadas ribosomas.

El ARN ribosómico o ribosomal se encuentra formando parte de esta maquinaria esencial: el ribosoma. Del ribosoma, un 60% está formado por ARN ribosomal y el resto lo ocupan casi 80 proteínas diferentes.

El ARN de transferencia es una especie de adaptador molecular que transporta a los aminoácidos (los bloques estructurales de las proteínas) al ribosoma, para que sea incorporado.

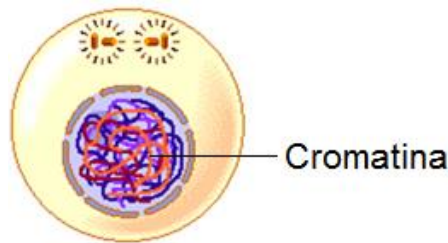
El ARN es un ácido nucleico que encontramos en distintas etapas de la síntesis de proteínas y en la regulación de la expresión génica.



### *Cromatina y Cromosomas*

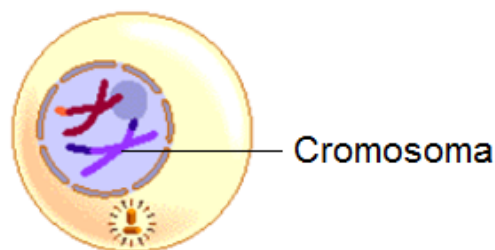
En el capítulo correspondiente a célula eucariota, abordamos bien la estructura del núcleo celular y mencionamos que en el nucleoplasma o matriz nuclear se encuentra el ADN en forma de cromatina o de cromosomas dependiendo de la etapa del ciclo de vida en que se encuentre la célula.

La cromatina es la sustancia fundamental del núcleo celular. Su constitución química es simplemente filamentos de ADN y proteínas en distintos grados de condensación durante la etapa de interfase o de reposo del ciclo celular. Estos filamentos forman ovillos. Existen tantos filamentos como cromosomas presente la célula en el momento de la división celular. La cromatina se forma cuando los cromosomas se descondensan tras la división celular o mitosis.



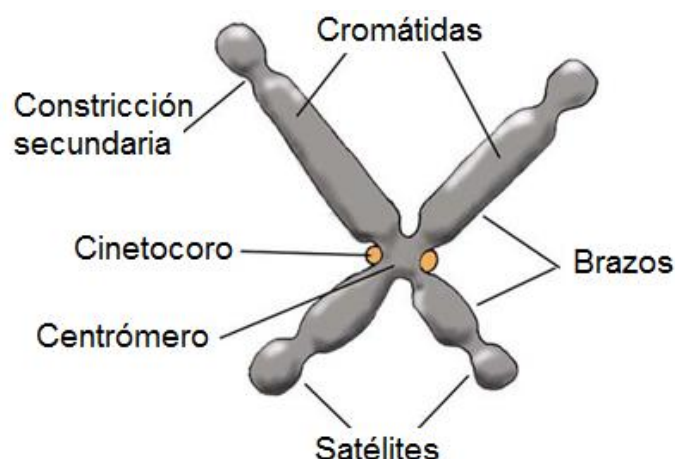
La función de la cromatina es proporcionar la información genética necesaria para que los orgánulos celulares puedan realizar la transcripción y síntesis de proteínas; también conservan y transmiten la información genética contenida en el ADN, duplicando el ADN en la reproducción celular.

Los cromosomas son estructuras coloreadas en forma de bastón, X o H que aparecen en el momento de la reproducción o división celular a través del proceso de condensación o empaquetamiento del ADN. Están constituidos químicamente por ADN más proteínas histonas puesto que son simplemente cromatina condensada. Su número es constante en todas las células de un individuo pero varía según las especies. Por ejemplo, la especie humana tiene 46 cromosomas.



Un cromosoma está formado por dos cromátidas (dos hebras o brazos de ADN idénticas) que permanecen unidas por una región central llamada centrómero. El cromosoma puede presentar constricciones primarias (centrómero) que origina los brazos del cromosoma y secundarias que se producen en los brazos y originan satélites. Alrededor del centrómero existe una estructura proteica, llamada cinetocoro, que organiza los microtúbulos que facilitarán la separación de las dos cromátidas en la división celular.

La función de los cromosomas consiste en facilitar el reparto de la información genética contenida en el ADN de la célula madre a las hijas.



## ***Empaquetamiento del ADN en Células Eucariotas***

El empaquetamiento del ADN es un término que define la compactación controlada del ADN en el interior celular para formar la cromatina y los cromosomas. En ninguna célula (y de hecho, ni siquiera en los virus) el ADN está libre, laxo y en solución verdadera.

El ADN es una molécula extremadamente larga que, además, está siempre interactuando con una enorme variedad de distintas proteínas. Para el procesamiento, herencia y control de la expresión de los genes que porta, el ADN adopta una organización espacial particular. Esto lo consigue la célula controlando estrictamente cada paso del empaquetamiento del ADN a distintos niveles de compactación.

El ADN en el núcleo eucariota no está desnudo. Interacciona con muchas proteínas, las más importantes de las cuales son las histonas. Las histonas son proteínas pequeñas cargadas positivamente que se unen al ADN de manera no específica.

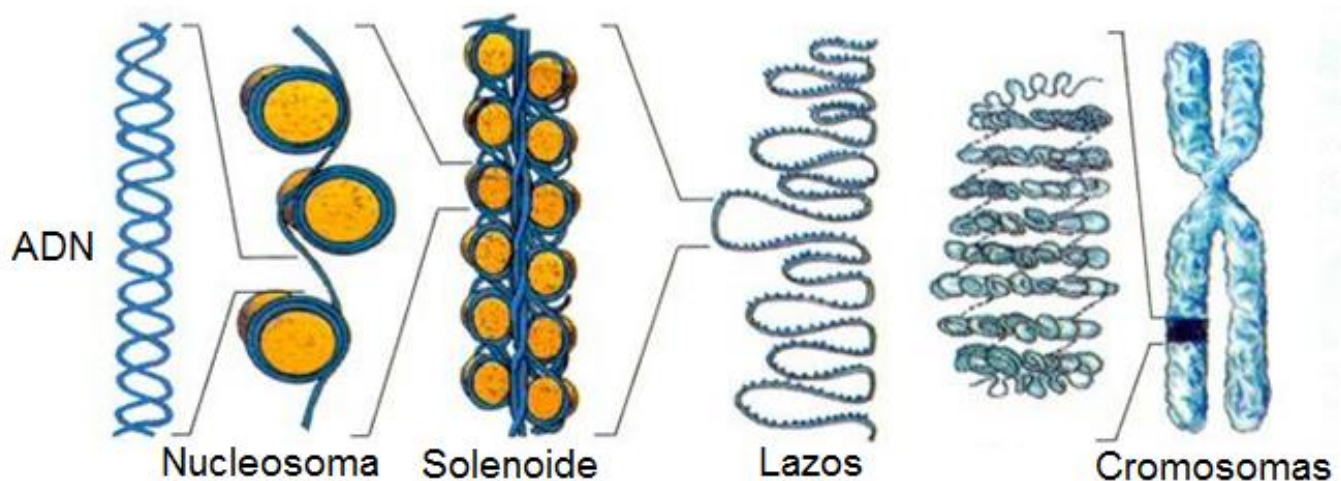
En el núcleo lo que observamos es un complejo ADN:histonas, al cual llamamos cromatina que tiene varios niveles de compactación. El más elemental es el del nucleosoma; le siguen la fibra del solenoide y los lazos de cromatina. Solo cuando un cromosoma se divide es que se muestran los niveles de compactación máximos.

El nucleosoma es la unidad básica de organización de la cromatina. Cada nucleosoma está formado por un octámero (ocho) de histonas que forman una especie de tambor. Alrededor de ellos, el ADN da casi 1.7 vueltas, dejando una fracción de ADN libre.

La fibra de cuentas en un collar que forman muchos nucleosomas sucesivos se enrolla adicionalmente en una estructura más compactada llamada solenoide.

La fibra no es completamente lineal. Por el contrario, forma lazos de manera serpenteante, sobre una matriz proteica poco conocida.

Estos lazos sobre una matriz proteica forman una fibra de cromatina más compacta. Finalmente, se alinean a manera de una hélice simple dando origen a una de las cromátidas hermanas de un cromosoma mitótico.







## Ejercicios de Aplicación

1)- Defina y ejemplifique los siguientes términos biológicos:

Biomoléculas:.....

.....

Macromoléculas:.....

.....

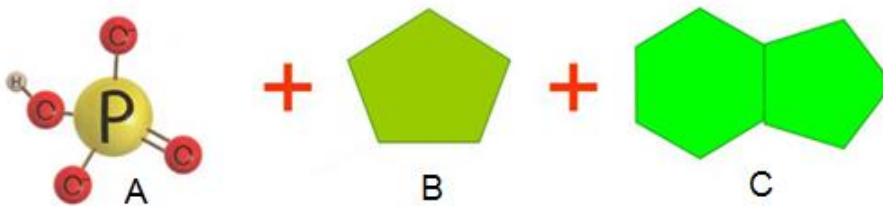
2)- Complete el cuadro de doble entrada:

Biomoléculas	Función	Ejemplos

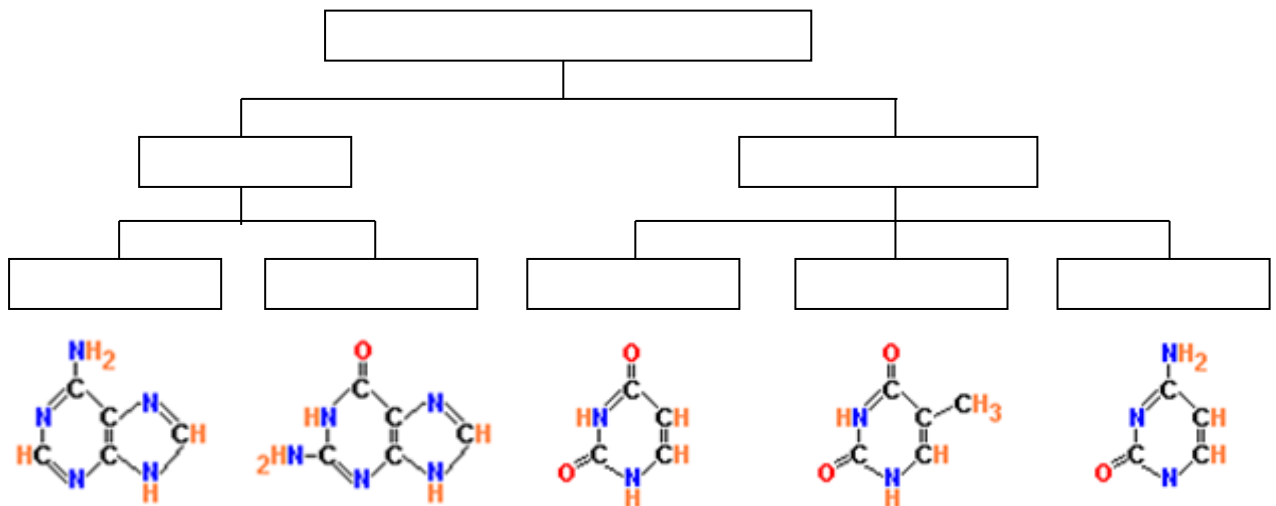
3)- Enumere las características de los ácidos nucleicos:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

4)- Identifique y describe cada componente estructural.



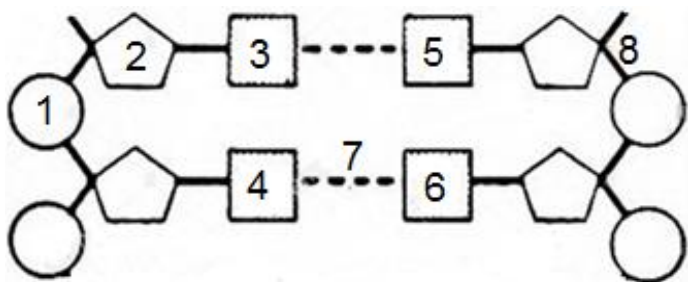
5)- Identifique cada molécula y complete el esquema.



6)- Complete el cuadro para comparar los tipos de ácidos nucleicos.

Ácido Nucleico		
Siglas		
Estructura		
Azúcar pentosa		
Bases nitrogenadas		
Uniones químicas		
Ubicación		
Función		
Tipos		

7)- Identifique el tipo de ácido, coloree y rotule sus partes. Esquematice un ARN y rotule.



Ácido.....

Ácido.....

1-..... 5-.....

2-..... 6-.....

3-..... 7-.....

4-..... 8-.....

8)- Diferencie los siguientes términos e ilustre cada uno de ellos:

a- Cromatina:

b- Cromosoma:

c- Cromátida.

9)- Identifique y ordene mediante números los diferentes niveles de compactación del ADN.

Explique el proceso biológico.



.....