ESTRATEGIA DIDÁCTICA

ORGANIZACIÓN DE LOS SISTEMAS VIVOS

I.DATOS GENERALES

PROFESOR(A)	Silvia Velasco Ruiz y Patricia Rivas Manzano
ASIGNATURA	Biología I
SEMESTRE ESCOLAR	Tercer
PLANTEL	Vallejo
FECHA DE ELABORACIÓN	Junio de 2008

II.PROGRAMA

UNIDAD TEMÁTICA	UNIDAD I: ¿CUÁL ES LA UNIDAD ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DE LOS SISTEMAS VIVOS?
PROPÓSITO(S) DE LA UNIDAD	Al finalizar la unidad, el alumno identificará los componentes celulares y su importancia, a través del análisis de la teoría celular y las explicaciones sobre su organización y funcionamiento, para que reconozca la célula como la unidad estructural y funcional de los sistemas vivos.
APRENDIZAJE(S)	**PROGRAMA INDICATIVO** • Explica cómo se construyó la teoría celular considerando el contexto social y la etapa histórica en que se formuló. • Valora la importancia de las biomoléculas en el funcionamiento de las células. • Relaciona las estructuras celulares con sus funciones. • Explica las características de las células procariotas y eucariotas. • Aplica habilidades y actitudes al diseñar y llevar a cabo investigaciones documentales y experimentales que contribuyan a la comprensión de que la célula es la unidad estructural y funcional de los sistemas vivos. • Comunica de forma oral y escrita la información derivada de las actividades realizadas. **PROGRAMA OPERATIVO** • Identifica los niveles de organización desde individuo hasta moléculas. • Identifica las características de los órganos y tejidos en relación a las funciones que desempeñan.

	◉ Explica cómo se construyó la teoría celular considerando el contexto social y la etapa histórica en que se formuló. ◉ Explica las características de las células procariotas y eucariotas. ◉ Relaciona las estructuras celulares con sus funciones. ◉ Valora la importancia de las biomoléculas en el funcionamiento de las células. ◉ Desarrolla habilidades como observar, escuchar, analizar, comparar, relacionar e integrar la información de la lectura guiada y del vídeo, para aplicarla a la solución de problemas. ◉ Desarrolla habilidades relacionadas con el trabajo de laboratorio como medir, comparar, elaborar tablas, analizar datos, obtener conclusiones, hacer predicciones. Comunicar oral y/o escrita del informe del trabajo de laboratorio.
TEMA(S)	**TEMÁTICA** **Tema I. La célula como unidad de los sistemas vivos** ◉ Formulación de la teoría celular y sus aportaciones. ◉ Moléculas presentes en las células: función de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. ▪ Estructuras celulares y sus funciones. ▪ Semejanzas y diferencias entre células procariotas y eucariotas.

III. ESTRATEGIA

La estrategia de enseñanza es un conjunto de actividades y recursos con coherencia interna a utilizar por el profesor, con la intención de facilitar el promover aprendizajes significativos; es un programa de trabajo apoyado en un programa de estudios, que articula los contenidos con situaciones de aprendizaje e implica la administración de espacios, tiempo y recursos.

Las estrategias de enseñanza sirven para proyectar, ordenar, secuenciar, coordinar y aplicar diversas actividades en dirección de propósitos educativos específicos, previendo acciones en caso de que aparezcan circunstancias inesperadas durante la aplicación del plan previsto.

Las estrategias llevan consigo:

- La actividad del profesor
- La actividad de los alumnos

- La organización del trabajo
- El espacio
- Los materiales
- El tiempo de desarrollo

Las actividades deben ser válidas para conseguir los objetivos, variadas para que los alumnos se encuentren a gusto trabajando con ellas, relevantes en relación a la posibilidad de transferencia de los conocimientos y al nivel de utilidad actual y futura para los alumnos y deben en conjunto cubrir los objetivos del programa indicativo.

Raths afirma que una actividad de aprendizaje es gratificante cuando:

- Los alumnos participan activamente
- Se ponen en contacto con objetos reales
- Ponen en práctica diversas actividades intelectuales
- Analizan cuestiones de interés personal o social
- Les permiten trabajar con otros

El uso de estrategias de enseñanza, obedece a la necesidad de que el profesor consiga que el alumno sea capaz de aprender, esta perspectiva considera una responsabilidad compartida entre el profesor (que ha de enseñar a aprender) y el alumno (que debe aprender a aprender).

El alumno como aprendiz, debe seleccionar, elaborar y organizar la información a aprender, mientras que el profesor debe, planificar su acción docente para presentar al alumno un modelo y guía de cómo utilizar de manera estratégica los procedimientos de aprendizaje. (Monereo C, 2004).

Se reconocen dos tipos de estrategias: de aprendizaje y de enseñanza. Les permiten transformar la información en conocimiento a través de una serie de relaciones cognitivas que van a permitir al alumno, organizar la información y, a partir de ella, hacer inferencias y establecer nuevas relaciones entre diferentes contenidos, facilitándoles sus procesos de aprender a aprender mientras que las estrategias de enseñanza consisten en un conjunto interrelacionado de funciones y recursos, que hacen posible que el alumno se enfrente a situaciones de aprendizaje; que le permitan incorporar y organizar selectivamente la nueva información para solucionar problemas.

El ciclo de aprendizaje es una propuesta de A. Lawson inicialmente llamada descubrimiento guiado. En esencia consiste en “una metodología de enseñanza a la manera de construir espontáneamente el conocimiento” que tiene las siguientes características:

- Enfrenta al alumno a problemas y situaciones problemáticas próximos a sus intereses. Este recurso permitirá la detección de las ideas previas de los alumnos.
- Las ideas previas representan una fuente de información para orientar las decisiones del profesor sobre las posibles adaptaciones a las actividades y experiencias que ha planeado.
- Las actividades y experiencias diseñadas, buscarán promover estrategias de pensamiento para aproximar al alumno a las explicaciones formales de la ciencia.
- Prevén momentos y actividades que permitan al alumno tomar conciencia sobre el dominio

alcanzado.

Para Lawson las actividades y experiencias de enseñanza, implican el desarrollo intencional de procedimientos y habilidades y se organizan en etapas que consideran las características de las actividades a desarrollar y con el propósito de precisar las funciones de profesores y alumnos. Estas fases son: Exploración, Introducción de nuevos puntos de vista, Estructuración y Aplicación. Particularmente en el diseño de esta estrategia no incluimos actividades de estructuración.

El ciclo de aprendizaje no se logra mediante la generación espontánea de ideas, es una propuesta didáctica que puede servir de guía para la elaboración de estrategias de enseñanza cuya intencionalidad sea promover un aprendizaje por construcción, orientado hacia el desarrollo de procesos de aprendizaje reflexivo (Lawson, 2001).

IV.SECUENCIA

TIEMPO DIDÁCTICO	20 horas clase y 15 horas extraclase, aproximadamente.
DESARROLLO Y ACTIVIDADES	**EXPLORACIÓN** Las situaciones que permitan a los alumnos examinar la suficiencia de sus opiniones previas (concepciones) les obliga a discutirlas y comprobarlas. Lo nuevo suele plantear cuestiones y complejidades que no pueden resolver con sus concepciones o patrones de razonamiento habituales. Investigación de las ideas previas (imágenes mentales), que tienen los alumnos sobre el tipo de muestra que va a observar es decir los tipos celulares. Esta exploración inicial les permitirá a los alumnos comenzar a interactuar con los conceptos de una forma muy personal, lo que puede tener un efecto profundo no sólo sobre sus destrezas observacionales sino también sobre sus destrezas de generación y comprobación de ideas. Se pretende también generar una motivación para que el alumno quiera aprender con respecto al tema. - Para abordar la exploración se aplican los cuestionarios de exploración de ideas previas. Anexo 1 y Anexo 2. (optar por alguno de los dos). - Observación de vídeo: Función de los Riñones, Enciclopedia Británica. Anexo 3. **INTRODUCCIÓN DE VOCABLOS** En esta etapa se pretende que el alumno confronte las ideas que sabe con las que no sabe. Durante esta etapa el objetivo que se persigue es que el alumno incorpore información y se acomode a la que ya posee. Se trata de promover un cambio en su pensamiento si este es diferente al que esta avalado

	científicamente, o bien incorporar más información científica a la que ya tiene, para lograrlo se proponen las siguientes actividades: - Observación: ¿En dónde se forma la orina? Presentación en Power Point. Anexo 4. - Exposición del profesor acerca de cómo se construyo la Teoría Celular. Anexo 5 - Lectura: Campbell, N. A., 2001. Biología conceptos y relaciones. Las células procarióticas son pequeñas y estructuralmente simples y Las células eucarióticas poseen compartimientos funcionales. Anexo 6. - Exposición del profesor acerca de las moléculas más importantes de la organización de los sistemas vivos. Anexo 7 - Juego didáctico: Ponle los componentes a una célula eucarionte animal, vegetal y bacteriana Anexo 8. **APLICACIÓN** Cuando el alumno avanza a esta etapa se pretende que sea capaz de reflexionar sobre lo incorporado o reestructurado para poder utilizarlo en situaciones concretas. - Práctica: Identificación de células y tejidos. Anexo 9. - Actividad: ¿Quieres saber como son y que funciones realizan algunas células de tú cuerpo? Anexo 10. - Actividad: Arma tú propio tejido Anexo 11. - Debate: Controversia sobre las células madre. Anexo 12. - Auto evaluación. Anexo 13.
ORGANIZACIÓN	Las actividades se realizaran de manera individual y por equipo. La estrategia está diseñada para que en el trabajo de equipo, participen seis equipos con cinco o cuatro integrantes cada uno.
MATERIALES Y RECURSOS DE APOYO	La lista de materiales, equipos y fuentes de información necesarias para el desarrollo y actividades está incluida en cada uno de los anexos que acompañan a la estrategia.
EVALUACIÓN	La forma de evaluación es individual, por equipo y grupal, es constante y se refiere a la entrega de los reportes, el registro de las actividades, la participación en las discusiones, etc. En particular en esta estrategia se tomo dos actividades de autoevaluación como anexos.

V. REFERENCIAS DE APOYO

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA LOS ALUMNOS.	1. AUDESIRK, Teresa, et. al. *La Vida en la Tierra,* 6ª. Edición, Pretince Hall, México, 2003. 2. CAMPBELL, Neil A., et. al. *Biología Conceptos y relaciones*, Pretence Hall, 2001, México, pp. **Páginas electrónicas:** 1. http://www.slideshare.net/geopaloma/laclula-como-unidad-de-vida/ 2. http://www.conocimientosfundamentales.unam.mx/vol1/biología/pdfs/interior.pdf
BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA EL PROFESOR	1. BERDICHEVSKY, F. A. 2005. El papel de la imagen en la Enseñanza-Aprendizaje de la Biología. Análisis de las ilustraciones de célula en los textos oficiales de secundaria bajos los criterios cognitivos y citológicos. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. 2. CABALLER, M. J. y JIMÉNEZ, I. Las ideas de los alumnos y alumnas acerca de la estructura celular de los seres vivos. *Enseñanza de las Ciencias,* Vol. 10(2), 172-180. 3. CABALLER, M. J. Y JIMÉNEZ, I. Las ideas del alumnado sobre el concepto de célula al finalizar la educación general básica. *Enseñanza de las Ciencias, 19*93, 11(1), 63-68. 4. POLLACK A., *Cuestionan incentivo de guardar células para una cura.* The New York Times citado en Reforma, sábado, 16 febrero 2008. 5. RIVAS, Patricia. Imágenes colección, Biología de la Reproducción Animal, Facultad de Ciencias UNAM, 2008. 6. VELASCO, R. Silvia. Resumen: Teoría Celular. Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM, 2008.

VI. ANEXOS

ANEXO 1 y 2 CUESTIONARIOS DE EXPLORACION (optar por alguno de ellos).

CUESTIONARIO DE EXPLORACION 1

- ¿Qué crees que es una célula?
- ¿Qué forma o aspecto crees que tienen las células? (puedes ayudarte poniendo un ejemplo).

- ¿Qué crees que hay en el interior de las células?

- Marca con una X aquellas funciones que crees que puede realizar una célula:

Sentir calor
Sentir frío
Aprender a moverse
Sentir dolor
Expulsar residuos
Pensar
Descansar
Crecer sin límite
Crecer hasta un límite
Percibir sonidos
Absorber agua
Respirar
Reaccionar ante un estímulo
Moverse por prolongaciones del cuerpo

- Marca con una X aquellas funciones que crees que NO podría realizar una célula:

Sentir calor
Sentir frío
Aprender a moverse
Sentir dolor
Expulsar residuos
Pensar
Descansar
Crecer sin límite
Crecer hasta un límite
Percibir sonidos
Absorber agua
Respirar
Desplazarse ante un estímulo
Moverse por prolongaciones del cuerpo

- Contesta si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y explica por qué.

Las células respiran_____

Las células se alimentan_____

Las células se reproducen_____

CUESTIONARIO DE EXPLORACIÓN 2

- Dibuja como crees que es una célula

- ¿Todos los animales, vegetales y minerales están formados por células?
- ¿Todos los microorganismos están formados por células?

- De las cosas citadas a continuación di cuáles tienen o son células:

Corcho
Carbón
Moho de pan
Huesos
Maíz
Coral
Col
Huevo
Lechuga
Rosal
Higuera
Bacteria del cólera
Mejillón
Tiburón
Alga
Caballo
Hígado

1. A veces nos arrancamos trozos de piel (cuando nos quemamos por el sol o cuando nos cortamos la cutícula de las uñas…) Si pudiéramos observar algunos de estos fragmentos al microscopio, ¿qué veríamos?

2. Los animales necesitan incorporar oxígeno al organismo. Esta función la realizan a través del aparato respiratorio y de allí el oxígeno pasa a la sangre y se distribuye por todo el cuerpo. ¿Por qué es necesaria esta distribución?

3. Algunas plantas como los geranios se plantan en los jardines mediante trozos de tallos que se ponen en el suelo. ¿Cómo es posible que, a partir de esos trozos vuelva a desarrollarse un geranio entero?

4. Algunos órganos, como por ejemplo las glándulas salivares, producen unas sustancias que facilitan el funcionamiento de nuestro cuerpo, en este caso, la digestión de los alimentos. Explica quién fabrica saliva en las glándulas salivares.

5. Cuando los niños y las niñas son pequeños, sus huesos son de pequeño tamaño. A medida que se hacen mayores, los huesos van creciendo. Explica cómo es el mecanismo del crecimiento de los huesos.

ANEXO 3: OBSERVACIÓN DE VÍDEO. FUNCIÓN DE LOS RIÑONES, ENCICLOPEDIA BRITÁNICA.

ANEXO No. 3

OBSERVACIÓN DE VÍDEO

FUNCIÓN DE LOS RIÑONES, ENCICLOPEDIA BRITÁNICA.

El vídeo dura 24 minutos, inicia con el uso de un aparato para que haga la función del riñón, es decir se presenta a un paciente que es hemodialisado. Ilustra la anatomía del riñón y posteriormente cuestiona la función que desempeñan los riñones. Es un buen ejemplo de aplicación sobre el interés en la salud.

Este vídeo permite captar el interés de los alumnos sobre la estructura y función que desempeña el riñón, como primer acercamiento de la organización de los sistemas que forman a un individuo, para que paulatinamente nos acerquemos al nivel de sistemas, órganos, tejidos, células y finalmente al de moléculas.

AL INICIAR LA PROYECCIÓN

Se recomienda que antes de iniciar el vídeo los alumnos piensen, considerando únicamente el titulo; una hipótesis acerca de lo que trata el vídeo, se indica que la escriban.

DURANTE LA OBSERVACIÓN DEL VÍDEO

Se recomienda que los alumnos presten atención y solo indiquen posibles preguntas con respecto a la proyección.

AL FINALIZAR EL ANÁLISIS DEL DOCUMENTAL

Se recomienda discutir las preguntas que surgieron durante la observación y solicitar la elaboración de un mapa mental sobre lo proyectado

ANEXO 4: PRESENTACIÓN EN POWER POINT ¿EN DÓNDE SE FORMA LA ORINA?

ANEXO No. 4

PRESENTACIÓN EN POWER POINT

¿EN DÓNDE SE FORMA LA ORINA?

La siguiente presentación en power point, es una actividad dentro de la estrategia, que permitirá llevar al alumno desde la estructura macroscópica a la microscópica y luego nuevamente a lo macroscópico, le permitirá identificar los niveles de organización y las funciones que se desempeñan en él como sistema vivo.
Esta pensada para llegar al concepto celular incorporando que las células tienen un ciclo de vida que comprende la división celular, su nutrición y finalmente su muerte (apoptosis), esto con la finalidad de que el alumno le confiera los atributos de vida a la célula.
Se incorpora también, la idea de revisar la organización de célula a órganos y sistema nuevamente para recordar que el proceso de aprendizaje no es lineal sino cíclico y que es necesario regresar al concepto de célula a partir de otra construcción.
Parte de la idea de enfatizar los niveles de organización con sus respectivas características, pretende hacer evidente el hecho de que el sistema excretor esta formado por millones de células que tienen características que los hacen ser especiales en relación a las funciones que realizan en los órganos que conforman.
Se ha incorporado un cuestionario que permite contrastar entre lo que el alumno sabe antes de iniciar la proyección y lo que sabe al terminar esta. Este cuestionario es de autodetección del grado de dominio KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory) (Tamir & Lunneta 1977), a través de este instrumento se presente que el alumno identifique el grado de conocimiento que el alumno cree tener sobre la temática. Es importante esta evaluación de la percepción que el alumno tiene acerca del grado de conocimientos y que los mismos estudiantes aprendan a regular su autoevaluación de forma que cada vez sepan adecuar mejor la valoración a sus conocimientos reales.

AUTODETECCIÓN DEL GRADO DE DOMINIO KPSI.

Valores:
0 = No tengo idea
1= Tengo idea pero no sé cómo expresarla
2= Puedo expresar la idea que tengo
3= Expreso mi idea y puedo Mostar ejemplos

PREGUNTAS	ANTES DE INICIAR LA PROYECCIÓN	AL FINALIZAR LA PROYECCIÓN
¿A cuál de los sistemas que forman tu cuerpo corresponde el riñón?		
¿Qué función realiza el sistema excretor?		
¿Con que órganos y sistemas se relaciona el riñón para llevar a cabo su función?		
¿Todos los órganos que forman parte del sistema excretor, están formados por células iguales o diferentes?		
¿Presentan los mismos organelos todas las células de todos los órganos del sistema excretor.		

ANEXO 5: RESUMEN TEORÍA CELULAR.

RESUMEN

TEORÍA CELULAR

La Teoría Celular ofrece una entre varias respuestas posibles a la pregunta: ¿qué es un organismo?

1°. En el siglo XVII, se investiga el orden que guardan las cosas y los organismos en el sistema de la creación o escala del ser.

a) Nombrar y clasificar a los organismos vegetales y animales.
b) Diferenciar a los seres vivos de los no vivos.
- Estudio de la organización y diferenciación.
- La generación de los organismos.

2°. En el siglo XVIII (siglo de las luces) se inicia la experimentación en invertebrados y con mamíferos como animales más cercanos al hombre.

a) Se intentan explicar los fenómenos naturales rebasando la concepción divina, creadora, que caracterizaba las etapas anteriores.
b) Se buscan respuestas a los fenómenos naturales que sean comprobables.
c) Nuevos acercamientos al estudio de la vida.
d) Se reemplaza la descripción sin cambio, por una concepción dinámica de los procesos biológicos.

3°. En el siglo XIX la idea de organización es una condición, fundamental que permite la unificación de los vegetales y los animales de un reino organizado.

a) Se realiza una biología cuantitativa experimentalista, en la que se distinguen por lo menos tres grupos:
- Formado por anatomistas, histólogos y embriólogos (estudiaban la forma orgánica y su desarrollo).
- Formado por fisiólogos que estudiaban los procesos vitales: respiración, nutrición y excreción.
- Estudiaba la generación y transformación de los seres vivos.

b) Hay una explicación histórica, evolutiva.

c) El planteamiento de la teoría celular es predicado por la concepción del ser vivo, frente a lo no vivo.
- conceptualizado como una máquina, con organización interna, con desarrollo embrionario.
- con semejanzas en la escala del ser: que va de organismos sencillos a organismos complejos, llegando hasta el hombre como máxima expresión de lo vivo.

Naturalistas y Científicos que aportaron a la Teoría Celular.

Robert Hooke en 1665 utilizó la palabra Célula, nombrándolo como un espacio pequeño sin ningún contenido dentro de las paredes celulares.

Anthony Van Leevwenhock (1632-1723) mejorando las lentes del microscopio de Hooke, descubrió organismos muy pequeños, posiblemente protozoarios y bacterias.

Dutrochet, en 1824, con mejores microscopios y técnicas de preparación biológica, señaló que los diferentes tejidos animales y vegetales son agregados de células y que la célula es una entidad singular, que puede ser separada, que se nutre por sí misma y elabora sus propios materiales nutritivos.

Mathías Jacob Schleiden (1804-1881) se preguntó ¿cómo se originan las células? investigó en el desarrollo del embrión vegetal, señalando que "el núcleo celular debería estar en relación muy inmediata al origen de la propia célula". Afirma también que cada célula lleva una doble vida, una autónoma, y otra como integrante de la planta.

1°. La célula vegetal es la unidad elemental constitutiva de la planta.
Theodor Schwann (1810-1892). Estudia tejidos de la cuerda dorsal. Identificará que las células son partes elementales y que poseen vida propia.
1° Plantas y animales se originan de células.
2° Las células se originan de núcleos.
3° Las células tienen vida independiente, autónoma.
4° Las funciones de nutrición y crecimiento radica en las células.

Virchow (1856). Señaló que cada célula proviene de otra célula.

M. en C. Silvia Velasco Ruiz

ACTIVIDAD PARA LOS ALUMNOS

Solicitar que investiguen para elaborar una línea del tiempo, en la cual ubiquen los acontecimientos más importantes relacionados con el estudio celular, desde 1655 hasta nuestros días. A continuación se muestra un ejemplo de una línea del tiempo como la que pueden crear los alumnos, que fue tomada de http://www.slideshare.net/geopaloma/laclula-como-unidad-de-vida/

Es necesario indicar que es importante conocer que es lo que buscaban los naturalistas o científicos acerca de los hallazgos que realizaron, además de las fechas sobre las aportaciones a la Teoría Celular. Esta actividad también se puede enriquecer con la incorporación de otros acontecimientos que ocurrieron en la Biología en esas fechas.

ANEXO 6: LECTURA. Las células Procarióticas son pequeñas y estructuralmente simples y las células Eucarióticas poseen compartimientos funcionales. CAMPBELL, N. A., 2001. BIOLOGÍA CONCEPTOS Y RELACIONES.

ANEXO No. 6

LECTURA

Las células procarióticas son pequeñas y estructuralmente simples y las células eucarióticas poseen compartimientos funcionales. CAMPBELL, N. A., 2001. BIOLOGÍA CONCEPTOS Y RELACIONES.

GUÍA

ANTES DE LA LECTURA

Contesta la siguiente pregunta.

- En relación al título de ¿qué crees que trate la lectura?
- Establece una posible hipótesis. Puedes basarte en los títulos y los esquemas.

DURANTE LA LECTURA

Utiliza cuatro colores para marcar:

- Las características que consideres importantes de célula procarionte, las características de células eucariontes, las características que identifiques de células eucariontes vegetales, las características que localices de células eucariontes animales.

DESPUES DE LA LECTURA

- Elabora dos cuadros comparados:
- Diferencias entre células procariotas y eucariontes.
- Un cuadro entre célula animal y vegetal.

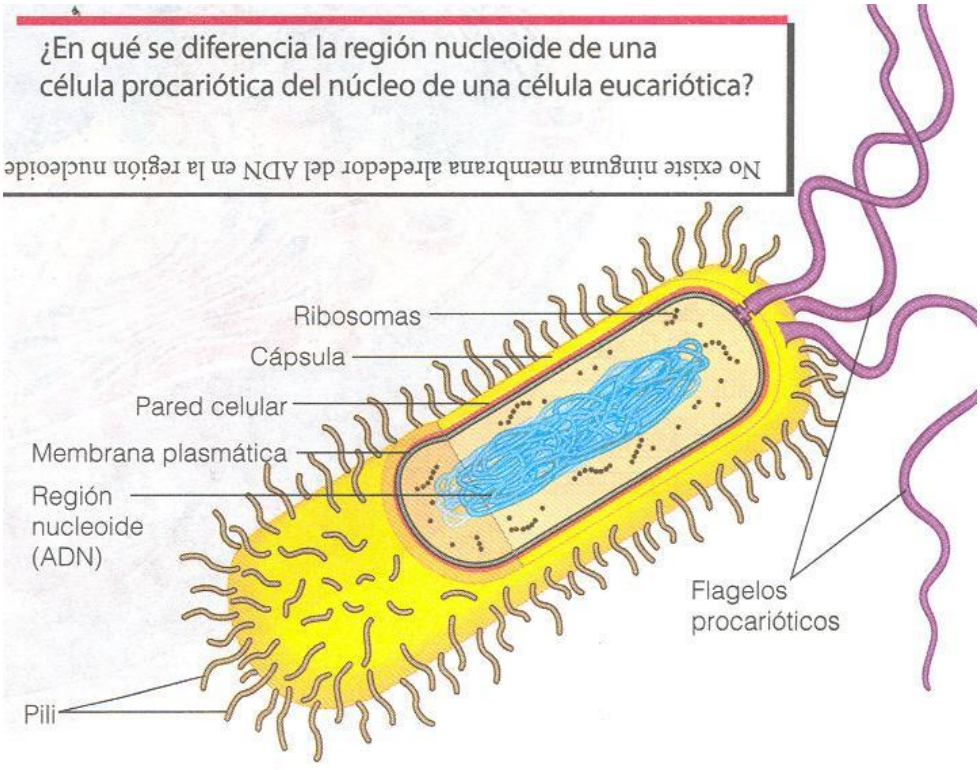
LAS CÉLULAS PROCARIÓTICAS SON PEQUEÑAS Y ESTRUCTURALMENTE SIMPLES

Campbell, et. Al. Biología Conceptos y relaciones, Pretence Hall, 2001, México, pp. 55-57.

A lo largo del tiempo, han evolucionado dos clases de células estructuralmente diferentes. Las bacterias y las arqueobacterias consisten en **células procarióticas,** mientras que todas las demás formas de vida están compuestas por **células eucarióticas.**

Se necesita un microscopio electrónico para ver claramente los detalles estructurales de cualquier célula, y esto es especialmente cierto para las células procarióticas debido a que son tan pequeñas. La mayoría de las células procarióticas miden entre 2 y 8 µm de largo, lo cual en promedio es alrededor de un décimo de tamaño de una célula eucariótica típica. Una célula procariótica (del griego *pro,* antes y *karyon,* núcleo) carece de núcleo; su ADN está enrollado en una **región nucleoide** (semejante a un núcleo), como se muestra en la figura 4.4 Debido a que ninguna membrana rodea a la región nucleoide, el ADN está en contacto directo con el contenido del resto de la célula. Nótese los ribosomas (puntos oscuros) en el interior de la célula. Por medio de instrucciones impartidas desde el ADN, los **ribosomas** unen aminoácidos y forman polipéptidos, los polímeros que constituyen las proteínas. El ADN ejerce control sobre las células por medio de los ARN mensajeros para especificar qué proteínas deben sintetizarse.

La membrana plasmática rodea el citoplasma de la célula procariótica. Alrededor de la membrana plasmática de la mayoría de las bacterias existe una **pared celular bacteriana** relativamente rígida y químicamente compleja. Esta pared protege a la célula y le ayuda a conservar una cierta forma. En algunos procariotas, existe una cubierta externa denominada **cápsula**, que rodea a la pared celular y protege aún más la superficie de la célula. Las cápsulas participan además en la adhesión de los procariotas a las superficies, por ejemplo a rama y rocas en corrientes rápidas de agua, o a los tejidos en el cuerpo humano. Además de sus cubiertas externas, algunas bacterias ponen ciertas proyecciones en su superficie. Los **Pili** (singular, *pilus*) son proyecciones cortas que también le ayudan a las bacterias a adherirse a las superficies. Los **flagelos procarióticos** son proyecciones largas que propulsan a la célula procariótica a través de su medio líquido.



a 4.4 Una célula procariótica (35,000x)

LAS CÉLULAS EUCARIÓTICAS POSEEN COMPARTIMIENTOS FUNCIONALES

Todas las células eucarióticas (del griego *eu*, verdadero, y *karyon,* núcleo), tanto animales, como vegetales, protistas y hongos, son fundamentalmente similares las unas a las otras y profundamente diferentes de las células procarióticas. Veamos una célula animal y una célula vegetal como representantes de las eucariotas.

La figura 4.5A ilustra una célula animal ideal, y muestra los detalles vistos con el microscopio electrónico de transmisión. Una mirada rápida a la figura confirma que las células eucarióticas son mucho más complejas que las células procarióticas. La diferencia más obvia es la variedad de estructuras en el citoplasma. Nótese que la mayoría de las estructuras están compuestas por membranas (en el dibujo se muestran como líneas blancas en la sección transversal). En las eucarióticas, las membranas dividen al citoplasma en compartimientos, que los biólogos denominas organelos *membranosos* (sus nombres aparecen subrayados en la figura, así como también el término *membrana plasmática*). Los organelos membranosos que se muestran en la figura 4.5A son el núcleo retículo endoplasmático, aparato de Golgi, mitocondria, lisosomas y peroxisomas. Aunque la mayoría de los organelos no tienen color, le hemos asignado aquí un código de color para su fácil identificación. Por ejemplo, utilizamos púrpura consistentemente para el núcleo, el centro de control de la célula eucariótica, cada vez que se lo presente en una figura.

Muchas de las actividades químicas de las células, conocidas en conjunto como **metabolismo celular,** tienen lugar en los espacios llenos de fluido en el interior de los organelos membranosos. Estos espacios son importantes como sitios donde se mantienen condiciones químicas específicas, que incluso varían de organelo en organelo. Los procesos metabólicos que requieren condiciones diferentes, pueden tener lugar simultáneamente en una única célula porque se desarrollan en organelos separados. Por ejemplo, mientras el retículo endoplasmático está dedicado a la producción de una hormona esteroidea, la peroxisomas vecinos pueden estar fabricando peróxido de hidrógeno (H_2O_2) que es un producto secundario tóxico de ciertas reacciones metabólicas. Sólo gracias a que el H_2O_2 se encuentra confinado en los peroxisomas, donde se le convierte rápidamente en H_2O, es que los esteroides están protegidos para no ser destruidos.

Otro beneficio de las membranas internas es que aumentan enormemente el área total de la membrana de una célula eucariótica. Una célula eucariótica típica, con un diámetro diez veces mayor que una célula procariótica típica, tiene un volumen citoplasmático mil veces mayor, pero el área de la membrana plasmática es sólo cien veces mayor que la de la célula procariótica. En las células eucarióticas, las membranas internas (de los organelos) proveen la superficie donde tienen lugar muchos procesos metabólicos importantes: en efecto, muchas proteínas enzimáticas esenciales para los procesos metabólicos son partes componentes de las membranas de los organelos. Sin el sistema de membranas internas, las células eucarióticas probablemente no tendrían suficiente superficie de membrana para cubrir las necesidades metabólicas.

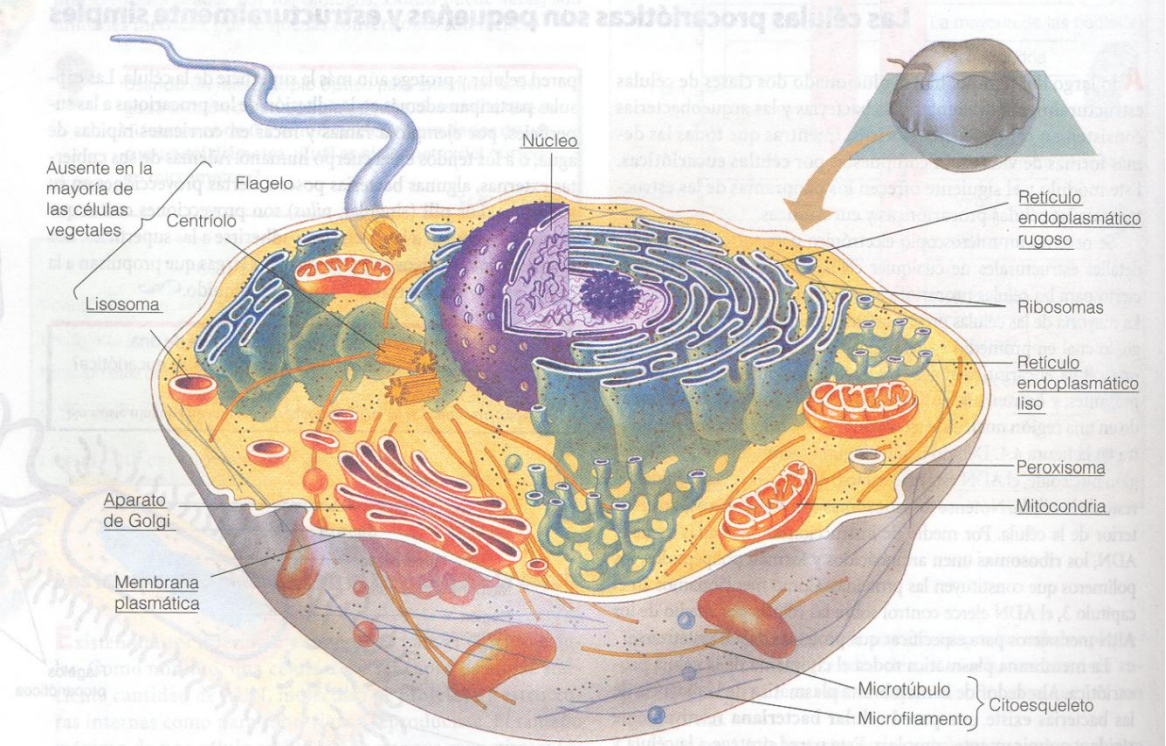


Figura 4.5A Una célula animal (8,000x)

Casi todos los organelos mencionados hasta ahora están presentes tanto en las células de animales como de plantas. Como puede verse al comparar las figuras 4.5 A y 4.5B, la excepción es el lisosoma, que no está presente en las células vegetales. Pero hay además otras diferencias entre las células vegetales y animales. Una de ellas es el para de centríolo presentes en la célula animal, y ausentes en las células vegetales. Una célula animal puede además tener un flagelo, y algunas células animales pueden tener más de uno. Por el contrario, en las plantas sólo las células espermáticas de unas pocas especies llevan flagelos. (El flagelo eucariótico es diferente del flagelo procariótico tanto en estructura como en función.)

Una célula vegetal posee ciertas estructuras que no posee la célula animal. Por ejemplo, la célula vegetal tiene una pared celular rígida, un tanto gruesa (como las células de los hongos y de muchos protistas.). Las paredes celulares protegen a las células vegetales y les ayudan a conservar su forma. Las paredes celulares vegetales, que difieren químicamente de las paredes celulares procarióticas, contienen el polisacárido celulosa. A diferencia de las células animales típicas, muchas células vegetales maduras poseen una forma poligonal, tal como se muestra en la figura 4.5B.

Otro de los organelos presentes en las células vegetales pero no en las animales es el cloroplasto, donde se lleva a cabo la fotosíntesis. (Las membranas fotosintéticas también pueden encontrarse en algunos protistas.) La gran vacuola central es exclusiva de las células vegetales, y es un gran depósito de agua y de una importante variedad de otras sustancias químicas. En la mayoría de las células vegetales maduras, la vacuola central contiene enzimas que llevan a cabo la digestión celular, con lo que cumple la misma función que el lisosoma en la célula animal. Además, al incorporar agua adicional y expandirse. La vacuola central colabora con el alargamiento de la célula.

Aunque hemos enfatizado en los organelos membranosos, las células eucarióticas contienen también otras estructuras no membranosas (aquellas cuyos nombres no están subrayados). Entre ellas se encuentran el centríolo, flagelo y citoesqueleto, todas las cuales contienen tubos de proteínas denominados microtúbulos. Además, puede verse que los ribosomas, que son los sitios de síntesis de las proteínas y están representados por numerosos puntos oscuros en ambas figuras, se distribuyen por todo el citoplasma, como también lo hacen en las células procarióticas. Además de tener ribosomas en el fluido citoplasmático, las células eucarióticas poseen muchos ribosomas adosados a ciertas partes del retículo endoplasmático (haciéndolo "rugoso") y al exterior del núcleo.

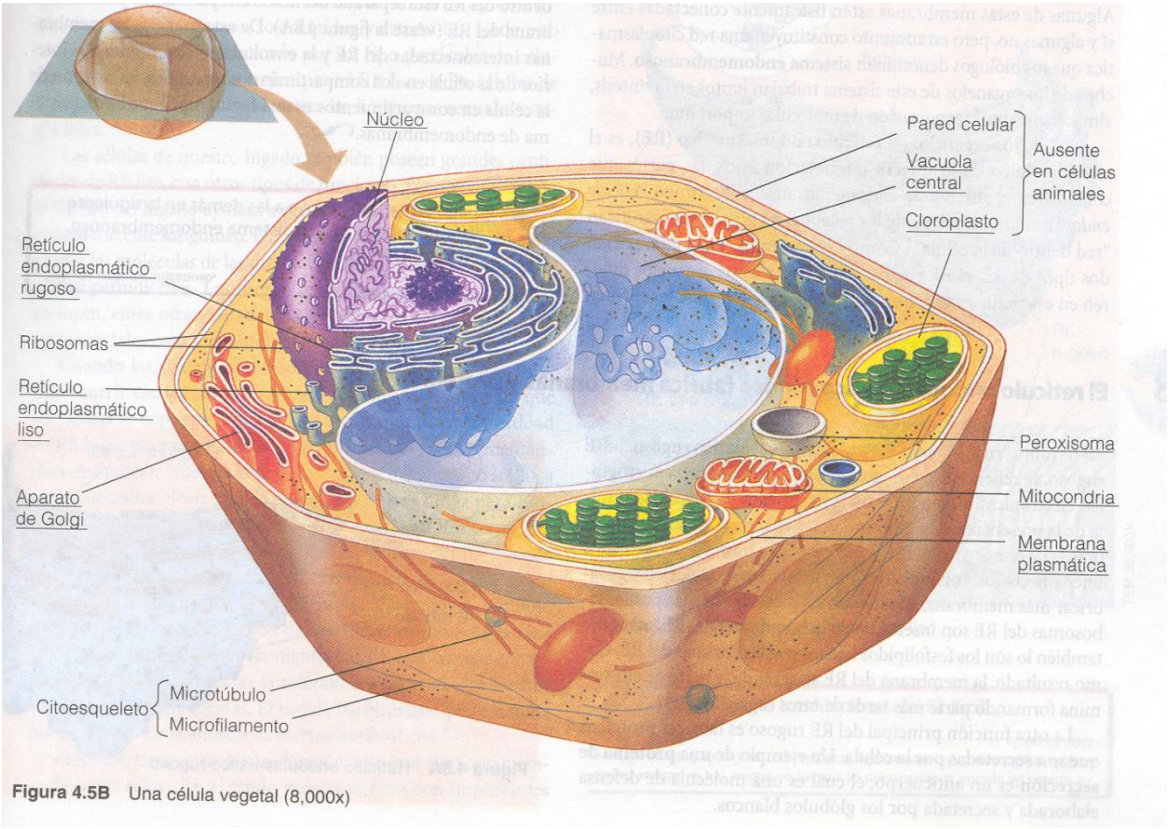
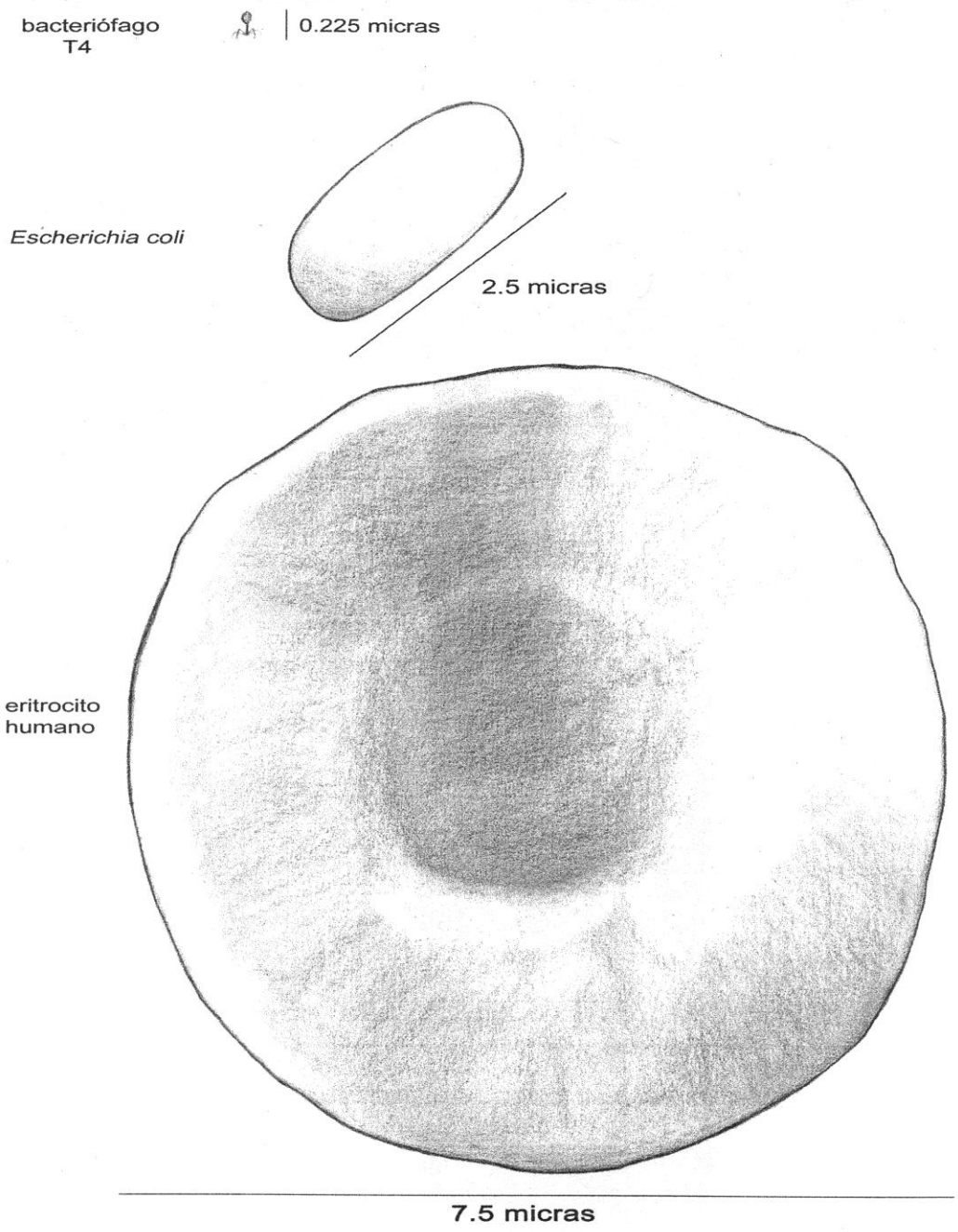


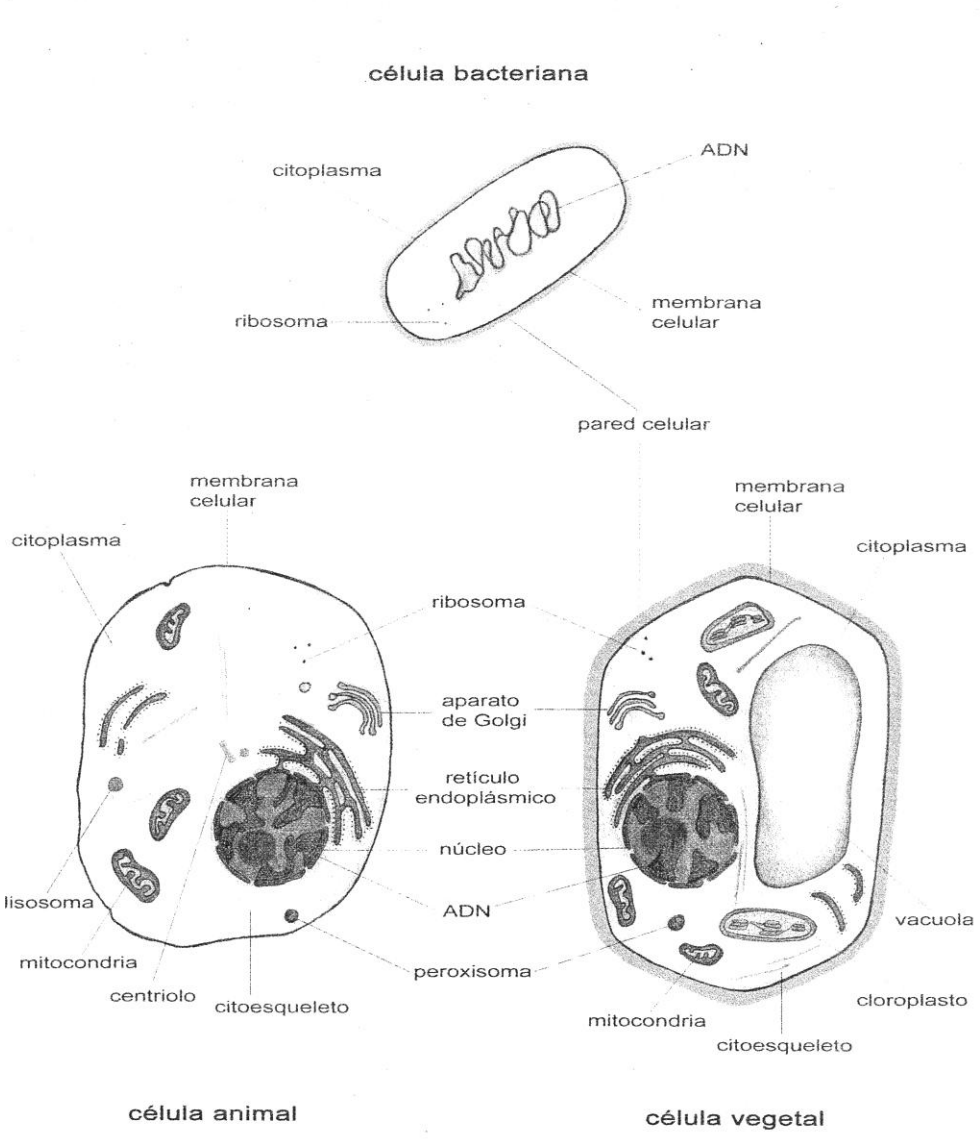
Figura 4.5B Una célula vegetal (8,000x)

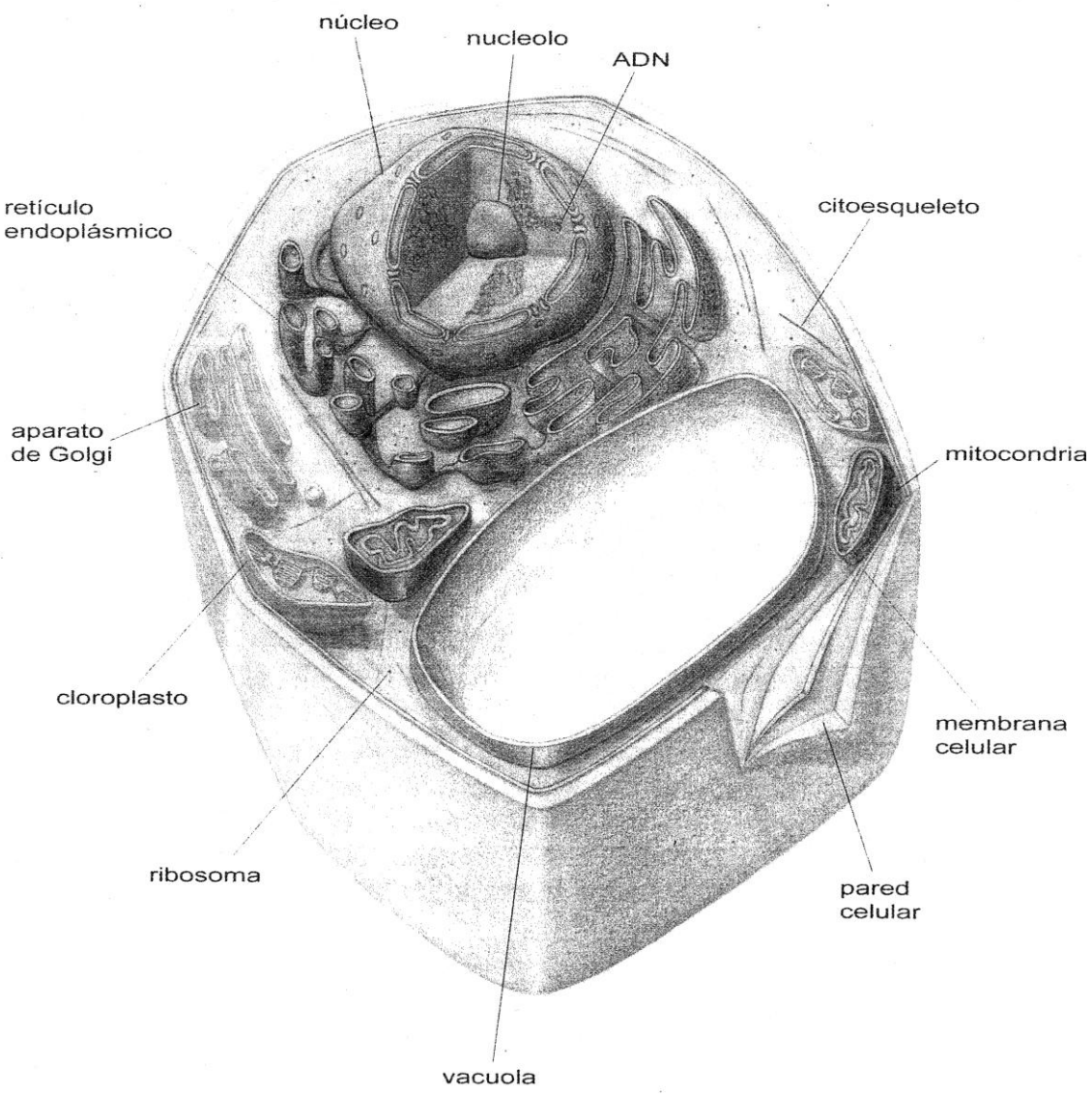
A continuación se presentan esquemas de células bidimensionales para resaltar el tamaño de un virus y de los tipos celulares procariota en comparación con una eucariota animal.



Berdichevsky, 2005

Los siguientes esquemas sirven para identificar las estructuras subcelulares presentes en los tipos procariote y eucariote: animal y vegetal. (Berdichevsky, 2005).





La imagen corresponde a un esquema que ilustra la estructura tridimensional de una célula vegetal, con el fin de hacer evidente las estructuras que son características (Berdichevsky, 2005).

A manera de ejemplo se incorpora este cuadro comparado similar al que los alumnos elaboraran como producto de la actividad de lectura, para enriquecer y presentar otros elementos.

	PROCARIONTES	**EUCARIONTES**
ORGANISMOS REPRESENTADOS	**Bacterias y cianobacterias**	**Protistas, hongos, plantas y animales**
TAMAÑO CELULAR	**Entre 1 y 10 micras**	**Entre 10 y 100 micras**
METABOLISMO Y FOTOSÍNTESIS	**Aeróbico y anaeróbico**	**Aeróbico**
COMPOSICIÓN DE LA PARED CELULAR	**Azúcares y péptidos**	**Celulosa o quitina** **Los animales carecen de ella**
ORGANELOS	**Sin organelos rodeados de membranas**	**Mitocondrias y cloroplastos delimitados por membranas**
ORGANIZACIÓN GENÉTICA	**ADN circular en el citoplasma**	**ADN organizado en cromosomas, resguardados por la membrana nuclear**
REPRODUCCIÓN	**Por división binaria**	**Por mitosis y meiosis**
ORGANIZACIÓN CELULAR	**Principalmente unicelular**	**Principalmente pluricelular, con células diferenciadas**
MOTILIDAD	**Inmóviles o con flagelos formados por la proteína** **flagelina**	**Móviles mediante cílios o flagelos, constituídos por microtúbulos**

ANEXO 7. ACTIVIDAD PRÁCTICA ¿CUÁLES SON LAS MOLÉCULAS QUE COMPONEN A LOS SISTEMAS VIVOS?

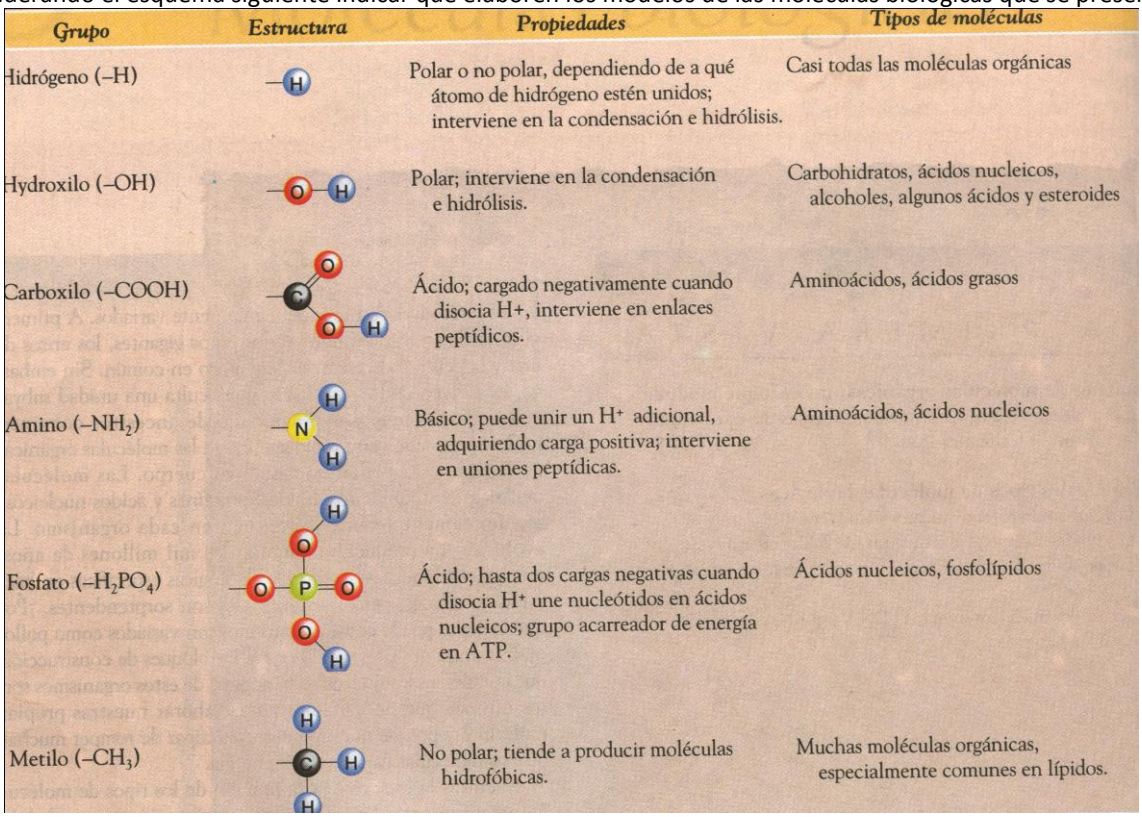
ACTIVIDAD PRÁCTICA

¿CUÁLES SON LAS MOLÉCULAS QUE COMPONEN A LOS SISTEMAS VIVOS?

Solicitar que los alumnos lleven esferas de unicel pintadas con los colores que a continuación se detallan e indicar que lleven palos para brocheta.

Cantidad No. de esfera y color	Molécula que representan	Configuración electrónica
10 No. 1 azul	hidrógeno	$1S^1$
2 No. 2 negro	carbono	$1S^2$, $2S^2$, $2P^2$
1 No. 3 amarillo	nitrógeno	$1S^2$, $2S^2$, $2P^3$
7 No. 4 rojo	oxígeno	$1S^2$, $1S^2$, $2P^4$
1 No. 5 verde	Fósforo	$1S^2$, $2S^2$, $2P^6$, $3S^2$, $3P^3$

Considerando el esquema siguiente indicar que elaboren los modelos de las moléculas biológicas que se presentan.



Grupo	Estructura	Propiedades	Tipos de moléculas
Hidrógeno (–H)		Polar o no polar, dependiendo de a qué átomo de hidrógeno estén unidos; interviene en la condensación e hidrólisis.	Casi todas las moléculas orgánicas
Hydroxilo (–OH)		Polar; interviene en la condensación e hidrólisis.	Carbohidratos, ácidos nucleicos, alcoholes, algunos ácidos y esteroides
Carboxilo (–COOH)		Ácido; cargado negativamente cuando disocia H+, interviene en enlaces peptídicos.	Aminoácidos, ácidos grasos
Amino ($–NH_2$)		Básico; puede unir un H^+ adicional, adquiriendo carga positiva; interviene en uniones peptídicas.	Aminoácidos, ácidos nucleicos
Fosfato ($–H_2PO_4$)		Ácido; hasta dos cargas negativas cuando disocia H^+ une nucleótidos en ácidos nucleicos; grupo acarreador de energía en ATP.	Ácidos nucleicos, fosfolípidos
Metilo ($–CH_3$)		No polar; tiende a producir moléculas hidrofóbicas.	Muchas moléculas orgánicas, especialmente comunes en lípidos.

Tomado de Audesirk, T. Audesirk G. 2003.

Solicitar que los alumnos discutan en equipo la organización molecular considerando los enlaces que se presentan, y la organización de las biomoléculas que forman.

Clases de molécula	Principales subtipos	Ejemplo	Función
Carbohidrato: Generalmente con tiene carbono, oxígeno e hidrógeno, en la fórmula aproximada $(CH_2O)_n$	*Monosacárido:* Azúcar simple	Glucosa	Fuente de energía importante para las células; subunidad de la que están hechos la mayor parte de los polisacáridos
	Disacárido: Dos monosacáridos unidos	Sacarosa	Principal azúcar transportada en los cuerpos de las plantas terrestres
	Polisacárido: Muchos monosacáridos (generalmente glucosa) unidos	Almidón	Almacenamiento de energía en plantas
		Glucógeno	Almacenamiento de energía en animales
		Celulosa	Material estructural en plantas
Lípido: Contiene una alta proporción de carbono e hidrógeno; generalmente es no polar e insoluble en agua.	*Triglicérido:* Tres ácidos grasos unidos a un glicerol	Aceite, grasa	Almacenamiento de energía en animales y algunas plantas
	Cera: Números variables de ácidos grasos unidos a una cadena larga de alcohol.	Ceras en cutícula de plantas	Cubierta a prueba de agua en las hojas y tallos de las plantas de tierra
	Fosfolípidos: Grupo fosfato polar y dos ácidos grasos unidos a un glicerol.	Fosfatidilcolina	Componente común de las membranas en las células
	Esteroides: Cuatro anillos unidos de átomos de carbono con grupos funcionales agregados.	Colesterol	Componente común de las membranas de células eucarióticas; precursor de otros esteroides como la testosterona y las sales biliares
Proteína: Cadenas de aminoácidos; contienen carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrígeno y azufre.		Queratina	Proteína helicoidal, principal componente del cabello
		Seda	Proteína en forma de lámina delgada; de la seda producida por la polilla y las arañas
		Hemoglobina	Proteína globular compuesta de cuatro subunidades peptídicas; transporte de oxígeno en la sangre de los vertebrados
Ácido nucleico: Formados de subunidades de nucleótidos; pueden consistir en un solo nucleótido o en una cadena larga de nucleótidos.	*Ácidos nucleicos de cadena larga*	Ácido desoxirribonucleico (DNA)	Material genético de todas las células vivas
		Ácido ribonucleico (RNA)	Material genético de algunos virus; en las células vivas, es esencial en el intercambio de información genética del DNA a proteínas
	Nucleótidos simples	Trifosfato de adenosina (ATP)	Principal molécula transportadora de energía a corto plazo en las células
		Monofosfato de Adenosina cíclico (AMP cíclico)	Mensajero intracelular

Tomado de Audesirk, T. Audesirk G. 2003.

ACTIVIDADES

Indicar que diseñen modelos de moléculas que están presentes en los sistemas vivos, con los materiales que ellos seleccionen, o bien que continúen con la utilización de esferas de unicel.
Se sugiere que estructuren una molécula de glucosa, ribosa, desoxirribosa.
O bien que elaboren una molécula de ADN, ARN mensajero, transferencia.
Pueden organizar la estructura de una proteína insulina, hemoglobina, queratina.
O bien elaborar un modelo de fosfolípido, colesterol.
Esto se puede asignar por equipos para cubrir todas las moléculas biológicas importantes que participan en la estructura y que más adelante se relaciona con el metabolismo que realiza la célula.

RECOMENDACIONES

Es importante tener claro que en este nivel molecular, los alumnos llegan a un gran nivel de abstracción, y que se debe de pretender que los alumnos reflexionen sobre ello, insistiendo en la organización por niveles. Sin perder como meta fundamental que los alumnos logren conceptualizar a la célula, que se ha comprobado es un concepto muy difícil de lograr en nuestros estudiantes.

ANEXO 8. JUEGO DIDÁCTICO PONLE LOS COMPONENTES A UNA CÉLULA EUCARIONTE ANIMAL, VEGETAL Y BACTERIANA.

JUEGO DIDÁCTICO

PONLE LOS COMPONENTES A UNA CÉLULA EUCARIONTE ANIMAL, VEGETAL Y BACTERIANA

OBJETIVOS

El alumno identificara la forma y función de los organelos celulares.
Relacionara la forma y función de las células en relación a los componentes celulares.

MATERIAL

Seis hojas de papel Bond
Recortes de esquemas de organelos celulares: núcleo, nucleolo, aparato de Golgi, mitocondrias, cloroplastos, cilios, flagelos, retículo endoplasmico, ribosomas, peroxisomas, membrana celular, pared celular, lisosomas.

PROCEDIMIENTO

Previamente investigaran la forma - función de los organelos celulares y las características de células eucariontes animales, vegetales y bacterianos.
En relación a los recortes los alumnos organizaran la elaboración de células eucariontes animales, vegetales y bacterianos.
Identificara y colocara los componente celulares según corresponda, le dará nombres fundamentará la función que desempeña en los tipos celulares.
Establecerá diferencias y similitudes.

Tomado de Campbell, Neil A., et al. 2001

LOS ORGANELOS EUCARIÓTICOS Y SUS FUNCIONES

Función general: manufactura	
Núcleo	Síntesis de ADN; síntesis de ARN; ensamblado de subunidades ribosomales (en el nucleolo)
Ribosomas	Síntesis de polipéptidos (proteínas)
RE rugoso	Síntesis de proteínas de membrana, proteínas de secreción y enzimas hidrolíticas; formación de vesículas transportadoras
RE liso	Síntesis de lípidos; metabolismo de carbohidratos en las células del hígado; detoxificación en las células del hígado; almacenamiento de iones calcio
Aparato de Golgi	Modificación, almacenamiento temporal y transporte de macro moléculas; formación de lisosomas y de vesículas de transporte
Función general: degradación	
Lisosomas	Digestión de nutrientes, bacterias y organelos dañados; destrucción de ciertas células durante el desarrollo embrionario
Peroxisomas	Diversos procesos metabólicos, incluyendo la degradación del H_2O_2, un producto secundario del metabolismo
Vacuolas	Digestión (similar a los lisosomas); almacenamiento de sustancias químicas; alargamiento celular; equilibrio del agua
Función general: procesamiento de la energía	
Cloroplastos (en plantas)	Transformación de la energía lumínica en energía química contenida en los azúcares
Mitocondrias	Transformación de la energía química del alimento en energía química contenida en el ATP
Funciones generales: sostén, movimiento y comunicación entre células	
Citoesqueleto (incluidos cilios, flagelos y centriolos en las células animales)	Mantenimiento de la forma celular; anclaje de organelos; movimiento de organelos dentro de la célula; movimiento celular; transmisión mecánica de señales desde el exterior al interior de la célula
Paredes celulares (en plantas, hongos y algunos protistas)	Mantenimiento de la forma celular y sostén esquelético; protección superficial; unión de células en tejidos
Matriz extracelular (en animales)	Unión de células en tejidos; protección superficial; regulación de las actividades celulares
Uniones celulares	Comunicación entre células; unión de células en tejidos

ANEXO 9. ACTIVIDAD PRÁCTICA IDENTIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS SUBCELULARES, CÉLULAS Y TEJIDOS.

ACTIVIDAD PRÁCTICA

IDENTIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS SUBCELULARES, CÉLULAS Y TEJIDOS.

OBJETIVOS

- Identificar algunas células animales, vegetales y bacterias.
- Reconocer las estructuras subcelulares presentes en los diferentes tipos celulares.
- Percibir e interpretar las imágenes microscópicas de células procariotas, eucariotas animales y vegetales.
- Apreciar los tamaños que presentan los tipos celulares.
- Comparar la estructura de cristales de sal de una organización celular.
- Identificar que el hueso es un tejido vivo en el que ocurren funciones metabólicas muy importantes.

MATERIAL

Epidermis de lechuga
Elodea
Hueso de pollo o res
Ala de mosca o cualquier invertebrado
Agua estancada
Sal
Corcho
Porta objetos
Cubre objetos
Cajas Petri
Goteros
Un abate lenguas
Lijas de agua
Microscopio óptico
Bisturí
Azul de metileno

PROCEDIMIENTO

1. **OBSERVACIÓN DE CÉLULAS DE EPITELIO BUCAL (eucariontes) Y BACTERIAS (procariontes)**

- Coloca una gota de agua en el centro de un porta objetos.
- Con un abate lenguas frotar ligeramente la parte interna de la mejilla (previamente solicitar que el alumno que se realizara este raspado no tenga aseo bucal), el material que se obtiene se deberá mezclar mediante movimiento de rotación con la gota de agua colocarlo extendiéndolo sobre el porta objetos limpio.
- Realizar un segundo frotis y hacer lo mismo pero en lugar de colocar una gota de agua poner una gota de azul de metileno, limpiar el exceso con un papel absorbente. Preguntar al alumno para que sirve la tinción de las células e indicarle que investiguen acerca de la función de la tinción en las células y tejidos.
- Observar al microscopio con objetivos de 40X y 100X. Identificar las células de descamación bucal y entre ellas es frecuente identificar células bacterianas. En esta preparación se puede identificar núcleo, membrana celular, citoplasma, de las células eucariotas de descamación bucal, además se contrasta muy bien las células procariotas bacterianas a las que solo se distingue la pared celular, pero se pueden establecer diferencias en relación al tamaño. Realiza un esquema en el que enfatices las diferencias entre células procariotas y eucariotas.

2. **OBSERVACIÓN DE CÉLULAS DE EPIDERMIS DE LECHUGA Y ELODEA (eucariontes vegetales).**
   - En un porta objetos limpio coloca una gota de agua de la llave.
   - Con ayuda de unas pinzas de disección, desprende la epidermis de la nervadura central de una hoja de lechuga, corta un fragmento y colócalo bien extendido sobre la gota de agua, coloca el cubre objetos y seca el exceso de agua por los lados.
   - En un porta objetos limpio colocar una gota de agua de la llave y una hoja joven de elodea. Es posible identificar los cloroplastos y el tejido en empalizada.
   - Observa las dos preparaciones anteriores con 40X y 100X. elabora un esquema y contrasta las estructuras subcelulares que presentan, estas células vegetales.

3. **OBSERVACIÓN DE CÉLULAS DE HUESO Y MUSCULO (eucariontes animales).**
   - Desgastar con lijas para agua un corte transversal de hueso, puede ser de res o de pollo, lograr un corte delgado que asiente entre porta y cubre objetos.
   - Sobre un porta objetos limpio poner una gota de agua y depositar el corte, taparlo con un cubre objetos.
   - Sobre un porta objetos limpio con una gota de agua de la llave colocar el ala de un insecto y con ayuda de las agujas de disección separar el músculo, colocar una gota de azul de metileno.
   - Observar las preparaciones con 40X y 100X, concentrar la atención en una célula para elaborar un esquema e identificar y describir las estructuras que observan.
   - Pedirle a alumno que conteste: ¿cómo se nutren las células que observan?

4. **OBSERVACIÓN DE AGUA ESTANCADA.**
   - Sobre un por objetos limpio colocar una gota de agua estancada.
   - Observar la preparación con 40X y 100X, concentrar la atención en una célula para elaborar un esquema e identificar y describir las estructuras que se observan.

5. **OBSERVACIÓN DE CRISTALES DE SAL Y DE CORCHO**
   - Sobre porta objetos colocar cristales de sal y observar al microscopio a 40 y 100X se recomienda que el alumno se fije en las características de los cristales como organización no celular, invitar a los estudiantes para pensar porque, los cristales de sal no son células.
   - Hacer un corte delgado de corcho, lograr que asiente entre porta y cubre objetos, observar al microscopio en 40X y 100X, hacerle la siguiente pregunta al alumno ¿que es lo que estas observando?

RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

Solicitar a los alumnos elaboren un esquema que exprese como resultado sus observaciones y elaborar una V de Gowin para reportar la actividad. Discutir en el grupo las representaciones que los alumnos realizaron sobre las observaciones. A través de la V de Gowin se logra que los estudiantes reflexionen sobre lo que realizaron en clase y extraigan con sus propias palabras toda la información posible de la actividad de laboratorio.
Las preguntas que se le plantearon durante el desarrollo de la práctica pueden servir para que el alumno realice una discusión de sus resultados se pueden agregar las siguientes: ¿Qué postulados de la teoría celular se comprueba (n) con esta actividad?, ¿Qué estructuras son comunes en las células observadas?, ¿qué organelos no se observan en la actividad y que si se observa en una micrografía electrónica?.

ANEXO 10. ACTIVIDAD PRÁCTICA ¿QUIERES SABER COMO SON Y QUE FUNCIONES REALIZAN ALGUNAS CÉLULAS DE TÚ CUERPO?

ACTIVIDAD PRÁCTICA

¿QUIERES SABER COMO SON Y QUE FUNCIONES REALIZAN ALGUNAS CÉLULAS DE TÚ CUERPO?

OBJETIVOS

- Caracterizar a las células que forman el cuerpo humano.
- Identificar los niveles de organización celular y tisular.
- A través de pistas se solicite que el alumno construya algunas células que lo componen e incorpore el concepto de tejido.

MATERIAL

- Fotografías y microfotografías de tejidos y células: neuronas, músculo esquelético, sangre, hueso, cartílago, defensa, etc. [1]

PROCEDIMIENTO

Observar las imágenes y seguir las pistas que se dan a continuación, correlacionando las imágenes y las pistas.

- Estas células se caracterizan por establecer una comunicación electroquímica con otras células en milésimas de segundo, en su estructura se manifiestan prolongaciones que se llaman dendritas y axón.
  ¿Para que crees que le sirven a esta célula el axón y las dendritas?
  ¿Las células que establecen una comunicación electroquímica con otras células, crees qué serian iguales. Fundamenta tu respuesta.
- Estas células se encargan de dar el sostén y rigidez al organismo, en ocasiones se piensa que por estar rodeadas de carbonato de calcio no están vivas, sin embargo podemos ver enormes ramificaciones citoplásmicas que permiten acercarse a los vasos sanguíneos.
  ¿Cómo crees que pueden crecer estas células?
  ¿Cómo crees que se alimenten estas células?
- Son células muy largas que presentan muchos núcleos y se caracterizan por tener estrías en el citoplasma que corresponden a los miofilamentos de actina y miosina en relación a la función de contracción que desempeñan. ¿Por qué tendrán muchos núcleos estas células?, de acuerdo a la función que desempeñan ¿qué otra estructura subcelular crees que tengan en abundancia?
- Estas células se encargan de transportar el oxígeno y el dióxido de carbono, son células que han perdido su núcleo en los humanos. Y se caracterizan por tener un color rojo. ¿por qué crees que pierden su núcleo cuando son células maduras?
- Este tejido esta formado por células que se organizan en varias capas, en la primera ocurren múltiples divisiones celulares, las restantes están muy unidas para no dejar pasar agentes extraños y van formando la proteína de queratina, la ultima es una capa de queratina. ¿En esta última capa cómo crees que se encuentran las células?
- Estas células se caracterizan por estar constantemente en proceso de división celular, ya que sirven para regenerar los tejidos, ¿En dónde estarán estas células?
- Tejido formado por células que se caracterizan por cubrir los órganos tubulares del cuerpo, puede tener células planas, cúbicas o cilíndricas ¿qué características deben tener las células para formar un tejido?.

[1] Todas las imágenes que aparecen en esta actividad corresponden a la Dra. Patricia Rivas Manzano adscrita al Laboratorio de Biología de la Reproducción Animal de la Facultad de ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Algunas forman parte del proyecto PAPIME PE200405

- Terminaciones de prolongaciones de neuronas sensitivas que terminan en la piel y perciben tacto. Los cuerpos de dichas neuronas se encuentran muy lejos de la piel. ¿qué nos permiten captar estas terminaciones nerviosas?
- Células sueltas del tejido conjuntivo, que cumplen funciones de defensa del organismo, como producción de anticuerpos y fagocitosis de elementos extraños. ¿Por qué son importantes las células de defensa del organismo?

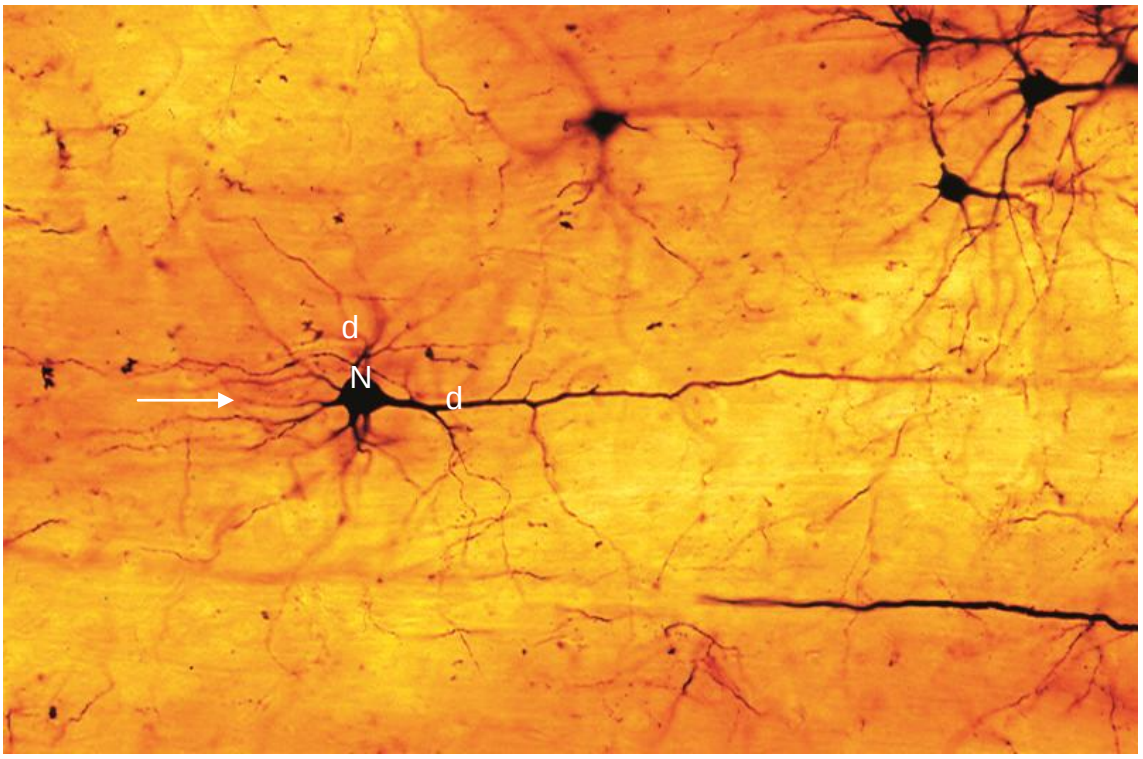
RESULTADOS

Elabora una tabla en la que concentres la información de lo observado.

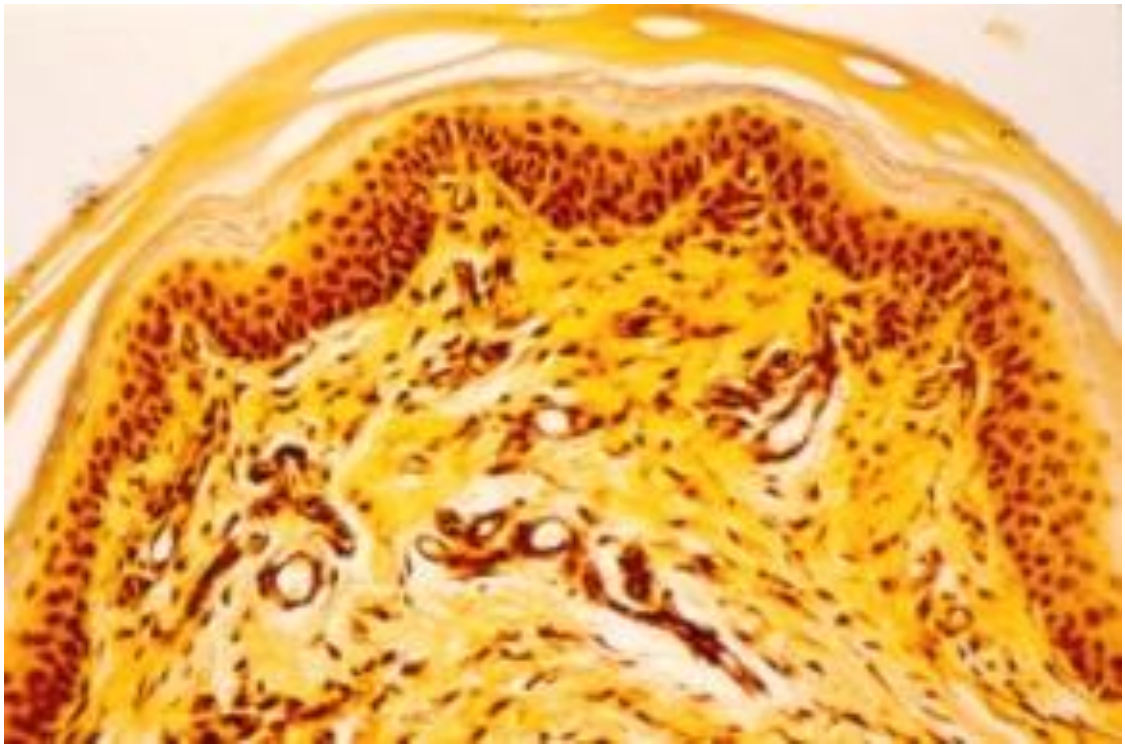
Célula o tejido	Estructuras subcelulares que se observan	Función	Forma

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

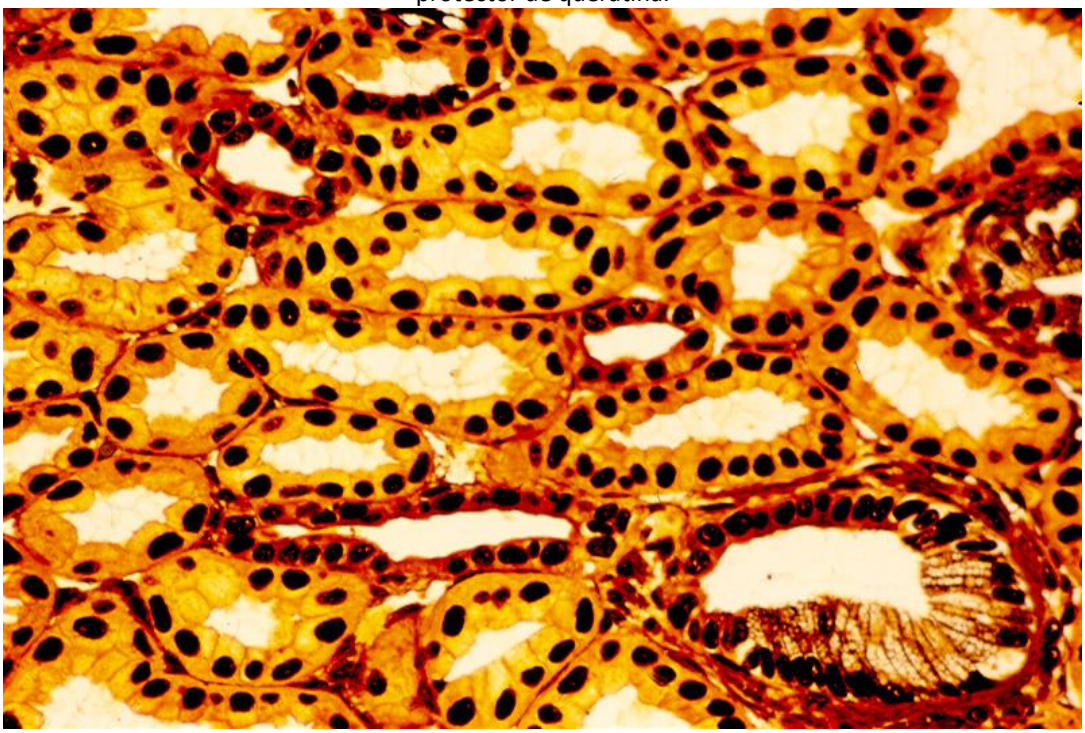
Generar un foro de discusión grupal en el que los alumnos tomen como referencia las respuestas a las preguntas que se formularon, llegar a conclusiones finales.



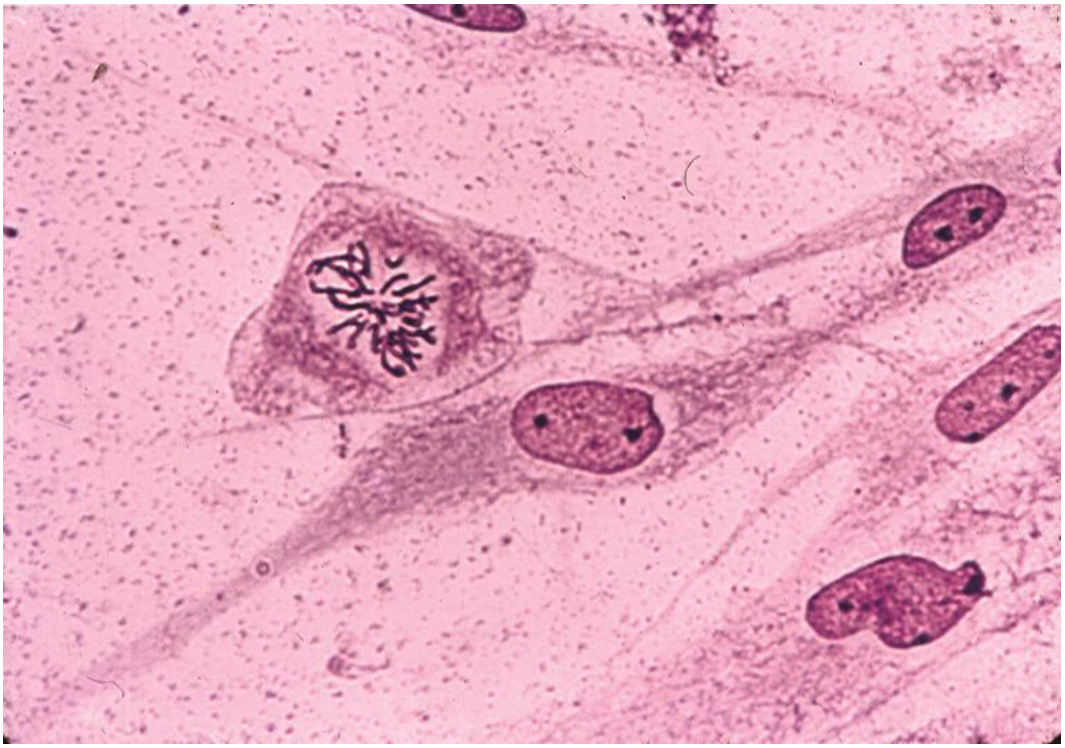
Neuronas piramidales de la corteza cerebral, se identifica claramente su cuerpo celular (N), su axón (→) y dendritas (d)



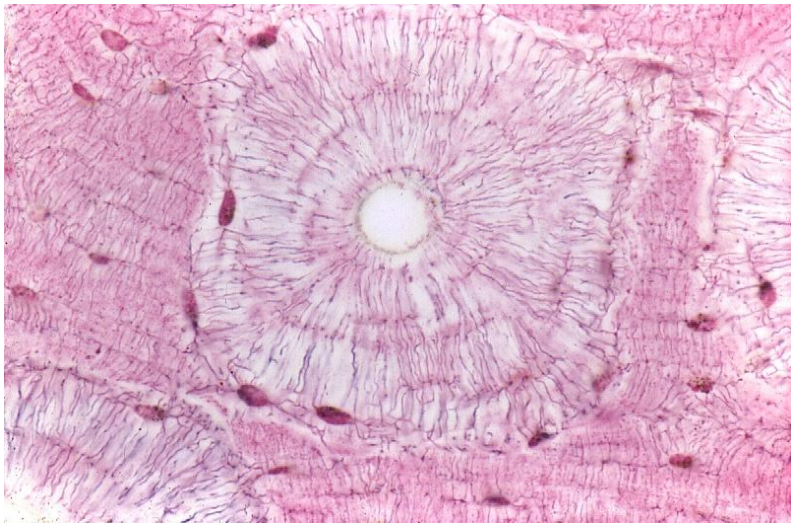
Tejido epitelial estratificado queratinizado de la piel, obsérvese la última capa formada por un estrato protector de queratina.

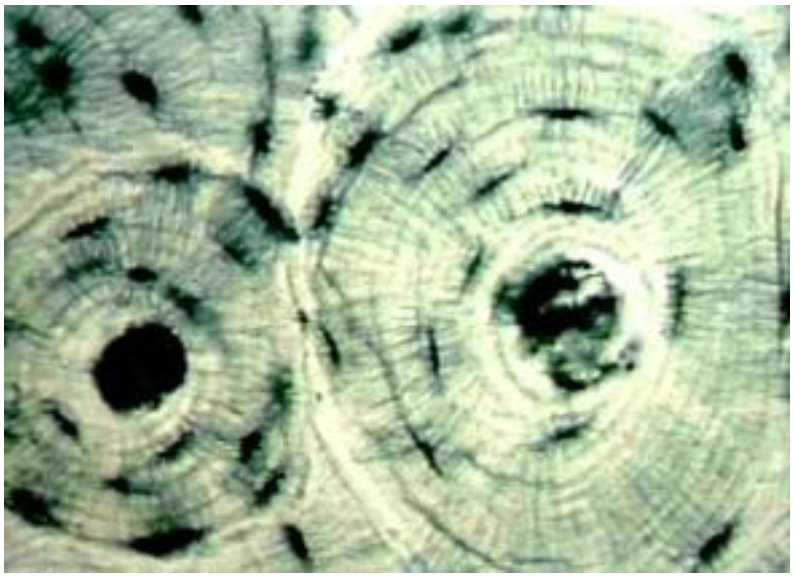


Tejido epitelial cúbico, característico de los túbulos del riñón

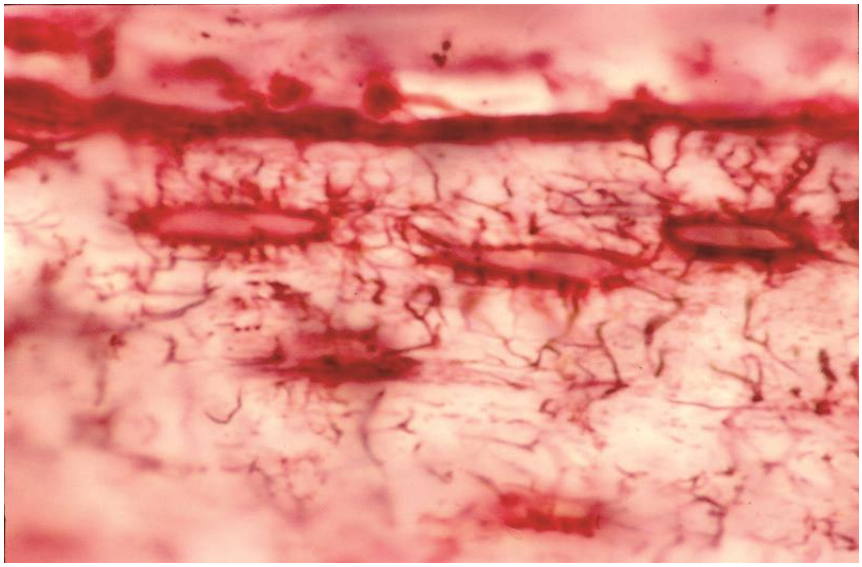


Células indiferenciadas o poco diferenciadas que mantienen su capacidad de proliferar. Se las puede encontrar en prácticamente todos los tejidos.

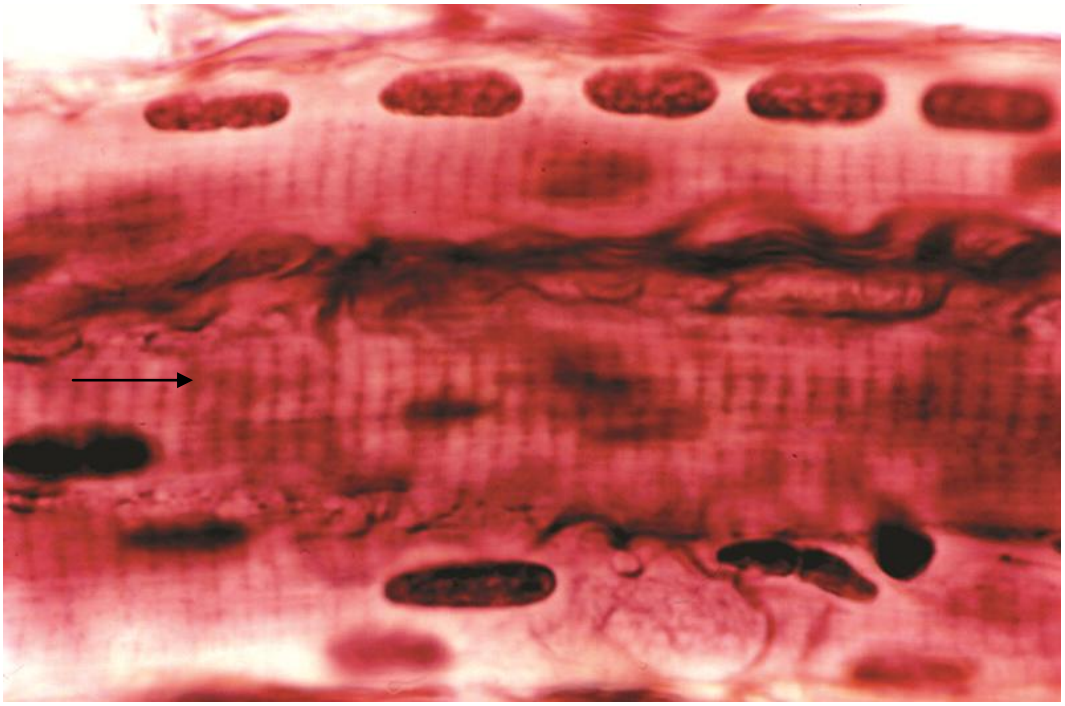




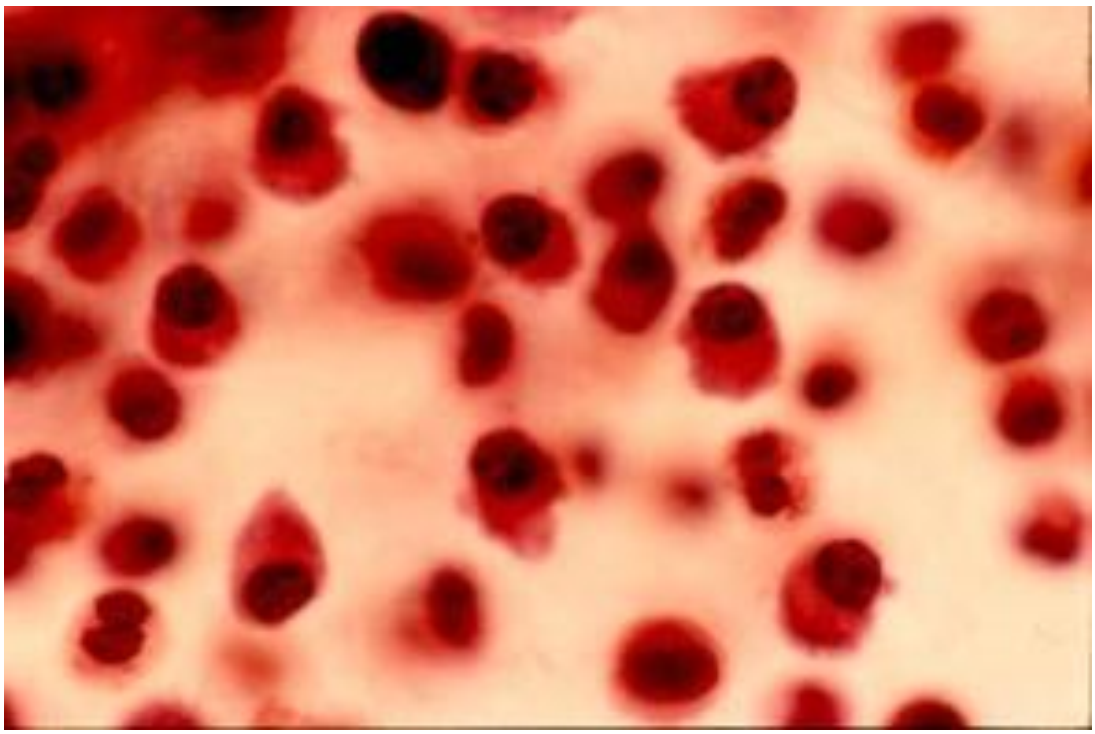
hueso las cuales otros cual se



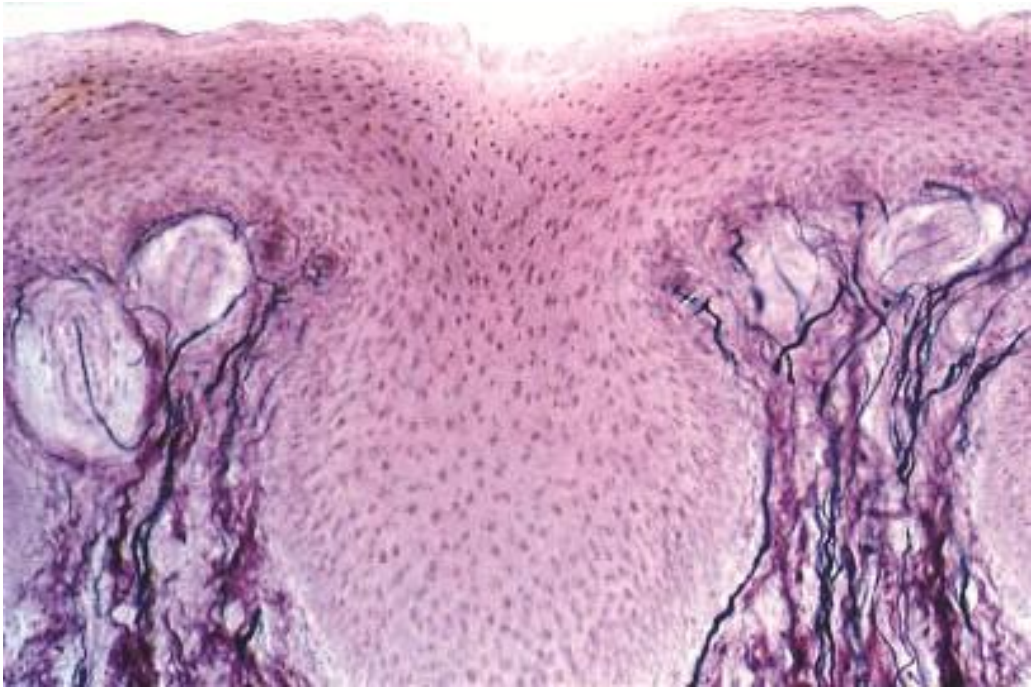
Osteocitos, en de res obsérvense prolongaciones mediante las establecen comunicación con osteocitos (o) y en relación a un vaso sanguíneo (vs) del alimentan



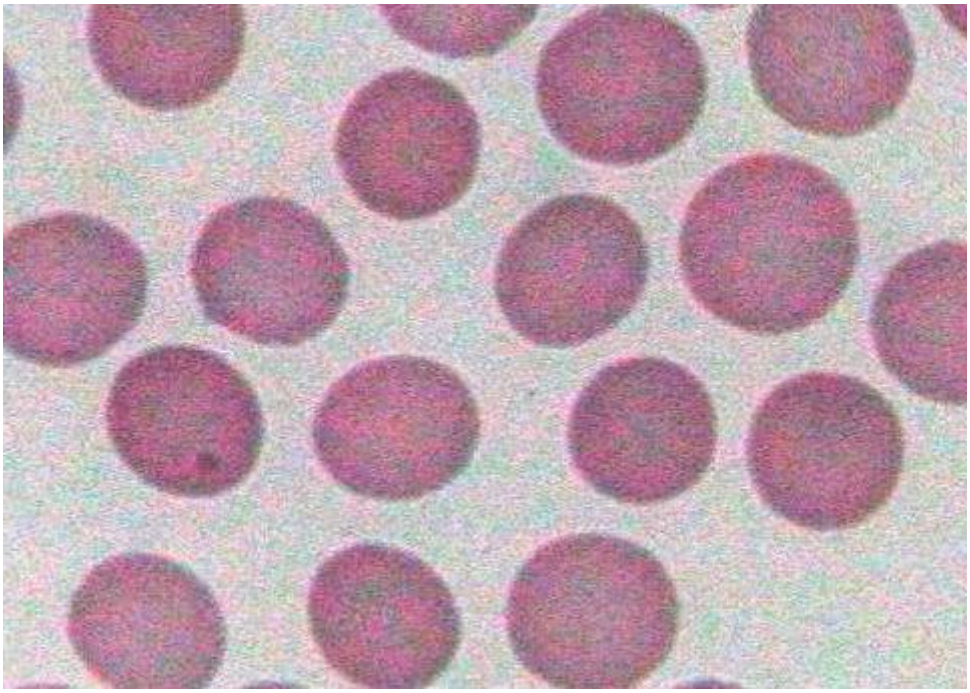
Las células musculares son muy largas y presentan un gran número de núcleos, se observan estrías que representan a los filamentos de actina y miosina.



Células sueltas del tejido conjuntivo, que cumplen funciones de defensa del organismo, como producción de anticuerpos y fagocitosis de elementos extraños



Terminaciones de prolongaciones de neuronas sensitivas que terminan el la piel y perciben tacto. Los cuerpos de dichas neuronas se encuentran muy lejos de la piel



Células que circulan en los vasos sanguíneos y que al perder su núcleo aumentan su capacidad de contener un pigmento rojo, la hemoglobina, que les permite trasportar el oxígeno y el bióxido de carbono

ANEXO 11. ARMA TU PROPIO TEJIDO

ARMA TU PROPIO TEJIDO

Como si se tratara de un "mecano", deberás seleccionar características de cada columna para organizar las células que te solicitan:

Tipo de célula	Formas posibles (escoger una)	Estructura muy desarrollada o numerosa (escoger dos)	Tejido de destino (escoger uno)	Aparato o sistema en qué ubicarlo (escoger dos)
Glóbulo rojo (marcar x)	Variable	RER	Todos	Sistema Circulatorio
Neurona (marcar o)	Esférica o redondeada	Mitocondrias	Muscular	Aparato Locomotor
Célula indiferenciada (subrayar)	Estrellada (prolongaciones múltiples)	Citoesqueleto	Nervioso	Sistema Nervioso
Célula muscular (doble línea)	Alargada	Aparato de Golgi	Conjuntivo: sangre	Aparato Digestivo
Osteocito (célula de los huesos) (marcar una flecha)	Células muy unidas organizadas en capas	Citoplasma	Epitelilal	Piel
Células epidérmicas (marcar con asterisco)	Estrellada (muchas prolongaciones cercanas a vasos sanguíneos	Uniones intercelulares muy fuertes	Conjuntivo: sostén	Sistema excretor

ANEXO 12. LECTURA CONTROVERSIA ACERCA DE LAS CÉLULAS MADRE. CUESTIONAN INCENTIVO DE GUARDAR CÉLULAS PARA UNA CURA Andrew Pollack.

LECTURA

CONTROVERSIA ACERCA DE LAS CÉLULAS MADRE.

CUESTIONAN INCENTIVO DE GUARDAR CÉLULAS PARA UNA CURA

Andrew Pollack

Con esta lectura se pretende que el alumno aplique los conocimientos que ha adquirido hasta este momento y con argumentos discuta de manera crítica la temática. El enfoque del artículo permite además, vincular la ciencia con la tecnología, es muy útil para el enfoque en los contenidos no sólo conceptuales, sino procedimentales y actitudinales.

GUÍA

ANTES DE LA LECTURA
La actividad se puede iniciar con la pregunta con la que inicia el artículo: ¿Puede el período menstrual de una mujer salvarle la vida, años después?, si o no y ¿por qué?. Discusión en equipo.

DURANTE LA LECTURA
En la lectura identifica las ideas principales y subráyalas

DESPUÉS DE LA LECTURA
Discute con tus compañeros de equipo en relación a sí es posible dar contestación a la pregunta inicial.
Realicen una mesa redonda para discutir en relación a la pregunta inicial que se formulo.

Lectura del artículo de opinión: Pollack A., 2008. Cuestionan incentivo de guardar células para una cura. The New York Times citado en Reforma, sábado, 16 febrero.

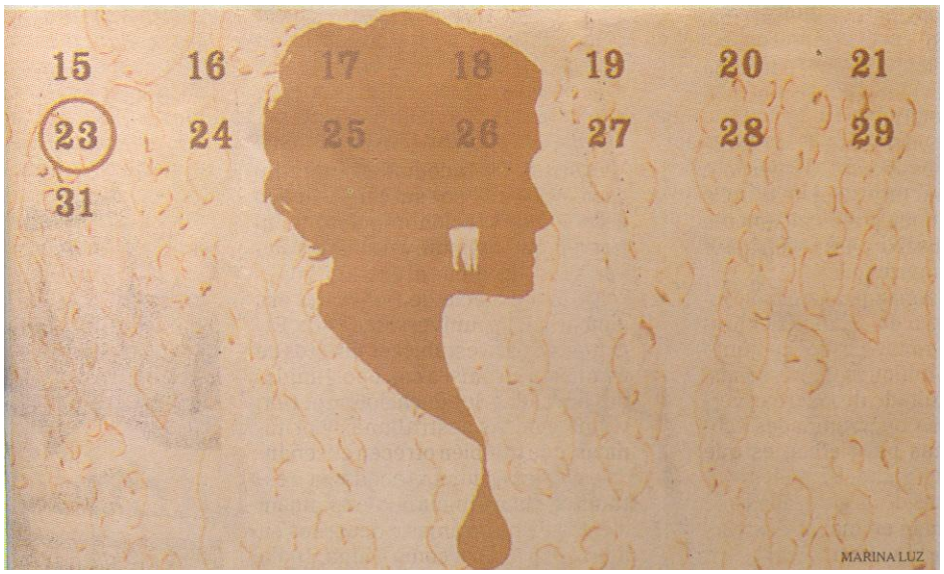
¿Puede el período menstrual de una mujer salvarle la vida, años después?
Una compañía llamada Cryo-Cell Internacional asegura que sí –que el fluido menstrual contiene células madre que, algún día podrían ser usadas para tratamientos médicos.
La compañía no ha publicado investigaciones que verifiquen la afirmación. Sin embargo, con el eslogan “Su milagro mensual”, ha empezado a ofrecer, a un costo, el servicio de extracción y almacenamiento de las células del fluido para que una mujer las use en el futuro.
Cryo-Cell, de Oldsmar, Florida, es una de varias compañías que intentan hacer negocio al formar bancos de células madre. Pese a que los negocios que almacenan la sangre de cordones umbilicales tienen años de operar, los nuevos servicios tienen un atractivo potencialmente más amplio, para personas que, de momento, no tienen bebés.
Hay compañías que ofrecen extraer y almacenar células madre de la sangre de adultos, de la grasa retirada por liposucción, de los dientes de leche que se les caen a los niños y de los embriones sobrantes en clínicas de fertilidad.
Sin embargo, algunos expertos señalan que los consumidores deberían pensarlo dos veces antes de gastar cientos o miles de dólares en tales servicios, ya que no está claro qué tan útiles serán esas células.

"En el campo de las células madre, tenemos un problema con la veracidad en la publicidad", dijo Christopher Scout, director del Programa sobre Células Madre en la Sociedad, en la Universidad de Stanford, en California.
"Algunas de estas compañías se mueven justo en línea entre lo que es veraz y lo que aún no existe".
La compañía, algunas de ellas pequeñas y con finanzas dudosas, le sacan provecho económico a la emoción en torno a las células madre. "Potencialmente, hay veintenas de aplicaciones que podrías surgir con el paso del tiempo", afirmó Mercedes Walton, directora general de Cryo-Cell.
El precio por extraer y procesar las células oscila entre 499 y 7 mil 500 dólares, según la compañía que lo haga. También, se cobra una cuota anual de entre 89 y 699 dólares por guardar las células en nitrógeno líquido.
Los científicos indican que es muy poco probable que una persona llegue a necesitar tales células. Y la tecnología podría cambiar tanto, que las células almacenadas ahora podrían no necesitarse si enferma la persona dentro de 10 o 20 años.
Los sitios de las compañías hablan con frecuencia de todas las enfermedades que, algún día, podría ser tratadas con células madre.
Sin embargo, los expertos aseveran que podría tomar años para que tales tratamientos estén disponibles, si es que algún día llegan a estarlo
Un banco de células madre, StemLifeLine, ofrece crear tales células madre embriónicas a partir de los embriones sobrantes de las parejas tras someterse a ala fertilización in vitro. Las células, que le podrían costar a una pareja 4 mil dólares o más, no tendrían una completa coincidencia genética con ninguno de los padres ni sus hijos, lo que bien podría limitar su utilidad.
Otros bancos trabajan con células de adultos, presentes en el cuerpo durante toda la vida. Hay evidencia de que algunas de estas células se pueden convertir en una variada gama de tejidos, pero la interrogante no está resuelta.
Las células madre en la pulpa de los dientes de leche, evidentemente, se pueden convertir en parte de los dientes, Sin embargo, los argumentos de que también pueden formar otros tipos de células, como las células nerviosas, son más polémicos.
"Nunca se ha demostrado que estas células formen células nerviosas que funcionen como tales", comentó Pamela Gehron Robey, quien dirigió el laboratorio, en los Institutos Nacionales de Salud, donde fueron descubiertas las células madre de dientes de leche.
No obstante, los servicios que ofrecen almacenar dientes de leche hablan sobre todas las enfermedades que las células madre podrían tratar algún día.
Extraer celulas del fluido menstrual es el servicio más nuevo y son estas células sobre las que menos se sabe. Cryo-Cell ha estado en el negocio de los bancos de sangre de cordones umbilicales durante muchos años, pero en noviembre, inició un servicio llamado C'elle, para la sangre menstrual.
Un experto, Camilo Ricordi, de la Universidad de Miami, señaló que no ha concluido su análisis del procedimiento, pero agregó que las células si proliferaban.
Ricordi dijo que les contó a sus dos hijas, de 19 y 20 años, sobre el servicio. "se han quejado de que no guardé la sangre de sus cordones umbilicales cuando nacieron", externó. "Al menos, ésta no es una oportunidad única en la vida". The New York Times. Ciencia y Tecnología, sábado 16 febrero, 2008.

Comercializan Células Madre

Varias compañías ahora extraen y conservan células madre, aunque podrían faltar años para disponer de terapias viables.

	BioEden	C'elle (Cryo-Cell)	NeoStem	Store A Tooth
COMPAÑÍA				
CÉLULAS DE	Dientes de leche	Sangre menstrual	Médula ósea, vía aféresis	Dientes de leche
RECOLECTADAS POR	Cliente	Cliente	Médico	Dentista o cirujano dentista
RECOLECCIÓN	$595 por un diente.	$499 por una muestra y un año de almacenamiento.	$7,500 más aprox. $8000 por inyecciones de Neupogen.	$699 por hasta cuatro dientes y un año de almacenamiento.
Y PROCESAMIENTO				
ALMACENAMIENTO	$89 por año	$99 por año	$699 por año	$120 por año
EQUIPO DE RECOLECCIÓN				



ANEXO 13. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE[2]

ANEXO 13.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE[3]

1. Completa el siguiente cuadro (presente o ausente):

Organelo	Célula procariote autótrofa	Célula procariote heterótrofa	Célula eucariote autótrofa	Célula eucariote heterótrofa
Pared celular				
Membrana celular				
Citoplasma				
Material genético				
Membrana nuclear				
Retículo endoplásmico				
Ribosomas				
Aparato de Golgi				
Vacuolas				
Cloroplastos				
Mitocondrias				
Nucleolo				
Lisosomas				
Peroxisomas				

2. Elabora un mapa conceptual con los siguientes términos: membrana celular, composición, proteínas, lípidos, carbohidratos, funciones, transporte pasivo, transporte activo, transmisión de señales, reconocimiento celular.

[2] Tomadas de http://www.conocimientosfundamentales.unam.mx/vol1/biología/pdfs/interior.pdf

3.- Completa el siguiente cuadro:

Organelo	Estructura	Funciones
	Bicapa de fosfolípidos, asociados con proteínas, carbohidratos y colesterol, descrito como un mosaico fluido.	
Núcleo		1) Controlar y regular todos los procesos celulares. 2) Herencia y división celular.
Mitocondrias	Doble membrana, la interna forma pliegues donde se fijan las enzimas respiratorias y las productoras de ATP y delimita el estroma. Contiene DNA y ribosomas propio.	
		1) Producir a partir de energía luminosa alimento y energía química mediante la fotosíntesis. 2) Producir nuevos cloroplastos.
Retículo endoplásmico	Sistema de vesículas y canales membranosos desde la membrana celular hasta el núcleo. Dos tipos: liso y rugoso.	
	Sistema membranoso de vesículas aplanadas y apiladas. Muy desarrollado en células secretoras.	
		1) Digestión intracelular controlada (nutrición, muerte celular, etc.).
Peroxisomas	Pequeños sacos membranosos con enzimas oxidativas; se originan del retículo endoplásmico.	
	Consta de dos subunidades compuestas de RNA y proteínas. Se localizan en retículo endoplásmico rugoso y libres en el citoplasma.	1) Síntesis de proteínas.
Vesículas		1) Guardan sustancias producto de la endocitosis. 2) Aislan sustancias tóxicas o de desecho para su expulsión posterior.
		1) Responsable de los movimientos celulares. 2) Colaboran en la división celular. 3) Forman flagelos y cilios. 4) Facilitan en transporte de los productos dentro de la célula.
Microtúbulos		
		1) Ejes de formación del huso de migración de los cromosomas. 2) Eje de formación de cilios y flagelos.
Cubiertas celulares		

AUTOEVALUACIÓN[4]

Contesta las siguientes preguntas:

1. Los átomos de hidrógeno en la molécula de agua están unidos al oxígeno por _____, mientras que las moléculas de agua vecinas establecen enlaces tipo _____ ( )

a) puentes de hidrógeno... iónico.
b) puentes de hidrógeno... covalente polar.
c) enlace covalente polar... iónico.
d) enlace iónico... covalente.
e) enlace covalente polar... puentes de hidrógeno.

2. El DNA difiere del RNA porque el DNA ( )

a) contiene una pentosa en lugar de una hexosa.
b) el RNA tiene cinco diferentes nucleótidos y el DNA tiene cuatro.
c) el RNA nunca se encuentra en el núcleo.
d) contiene timina en lugar de uracilo.
e) Todas las anteriores.

3. Las proteínas estructurales ( )

a) incluyen a los receptores localizados en la membrana.
b) sostienen los organelos celulares.
c) responden a los cambios ambientales.
d) incluyen a la hemoglobina.
e) se enlazan con hormonas.

4. Las células que carecen de envoltura nuclear son ( )

a) simbiontes.
b) protistas.
c) eucariontes.
d) procariontes.
e) haploides.

5. El aparato de Golgi ( )

a) se compone de múltiples membranas formando canales aplanados.
b) sintetiza ácidos grasos.
c) degrada carbohidratos.
d) sintetiza proteínas de membrana.
e) almacena, modifica y empaca proteínas.

6. Los lisosomas participan en ( )

a) la digestión intracelular.
b) la síntesis de membranas.
c) la formación del retículo endoplásmico liso.
d) la síntesis de enzimas digestivas.
e) la formación de vesículas de secreción.

7. Son características de las membranas biológicas: ( )

a) Ser disolventes de proteínas.
b) Ser asimétricas.
c) Ser impermeables a los lípidos.
d) Las respuestas a y b son correctas.
e) Las respuestas b y c son correctas.

8. Estructura celular en la que se lleva a cabo la mayor síntesis de ATP: ( )

[4] Se realizaron ajustes de acuerdo a los aprendizajes que se persiguieron en la estrategia.

a) Cloroplasto.
b) Citoplasma.
c) Lisosoma.
d) Glucocálix.
e) Mitocondria.

9. ¿Cuál es la principal función de los polisacáridos en las células vivas? ( )
a) almacenamiento de energía.
b) almacenamiento de la información hereditaria.
c) actividad catalítica.
d) formación de membranas.
e) sólo b y c.

10. Las características del carbono pueden contribuir a su capacidad de formar una diversidad inmensa de moléculas orgánicas, incluyendo: ( )
a) la tendencia para formar enlaces covalentes.
b) la capacidad para unirse incluso con otros cuatro átomos.
c) la capacidad para formar enlaces simples y dobles.
d) la capacidad para unirse y formar "esqueletos de carbono" sin ramas o con ramificaciones extensas.
e) todas las anteriores.

11. Un conjunto de canales membranosos, tachonados con ribosomas reciben el nombre de: ( )
a) lisosomas.
b) aparato de Golgi.
c) retículo endoplásmico rugoso.
d) mitocondrias
e) retículo endoplásmico liso