



Universidad Nacional Autónoma de México

Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. Biología
Facultad de Estudios Superiores Iztacala

“LOS MAPAS MENTALES COMO ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL TEMA DE PROCESOS DE REPRODUCCIÓN, DIRIGIDO A ALUMNOS DEL CCH”

T E S I S

Que para optar por el grado de:

**Maestra en Docencia para la Educación
Media Superior, Biología**

P R E S E N T A

María Luisa González Herrera

Tutor principal:

Dr. Miguel Ángel Martínez Rodríguez
Facultad de Estudios Superiores Iztacala

Los Reyes Iztacala, Estado de México, Junio 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mi madre Teresa Herrera y mi hermana Teresa González por su apoyo incondicional y enseñanza a lo largo de mi vida, las admiro y las amo.

A Alberto Cacelis Márquez por estar en mi vida.

Agradecimientos.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, en particular a la Facultad de Estudios Superiores Iztacala y al Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Azcapotzalco por brindarme la oportunidad de llevar a cabo mis estudios de posgrado y por las facilidades otorgadas para llevar a cabo este trabajo.

Al Dr. Miguel Ángel Martínez Rodríguez por su valioso tiempo y guía para hacer posible este trabajo de investigación y alentarme al cumplimiento del mismo siempre con actitud positiva. Gracias.

A mi comité tutorial, Dra. Arlette López Trujillo, Dra. Ofelia Contreras Gutiérrez, el Dr. Arturo Carlos Becerra Bracho, por su tiempo y valiosa guía para la realización de este trabajo, en especial al Dr. Jorge R. Gersenowies Rodríguez por su paciencia y exigencia en el desarrollo de esta investigación.

A la M en D. Angélica Espinosa Meneses por enseñarme una visión diferente, comprometida y disciplinada de la docencia.

Al Dr. Alfonso Cano Robles por su tiempo y enseñanza para el desarrollo de parte importante de este trabajo.

A la M en D. Sac Nicté Cárdenas Salcido por su amistad, compañía y apoyo siempre.

INDICE

-INTRODUCCIÓN.....	1
-CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
- CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	
2.1 El constructivismo y las estrategias de enseñanza y aprendizaje.....	12
2.2 Los mapas mentales	17
-CAPÍTULO III. MÉTODO.	
3.1 Diseño y desarrollo de la investigación.....	22
-CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	
4.1 Muestra.....	32
4.1.2 Análisis de los productos de cada sesión de intervención.....	33
4.1.3 Análisis estadístico del pre y post-test.....	35
4.1 Conclusiones.....	49
- ANEXOS	
Anexo 1.....	50
Anexo 2.....	52
Anexo 3.....	63
Anexo 4.....	71
Anexo 5	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84

INTRODUCCIÓN.

En la actualidad los mapas mentales han logrado posicionarse como una herramienta importante y efectiva en el desarrollo de habilidades del pensamiento en varias partes del mundo. Algunas de las áreas de implementación son capacitación de personal para grandes empresas (Ontoria, et al., 2006), en la educación y la vida cotidiana.

En lo referente a la educación, los avances y los procesos de enseñanza y aprendizaje que esta involucra abarca también la implementación de nuevas estrategias (Muñoz-González, Ontario-Peña., et. al., 2011) que permitan alcanzar un aprendizaje significativo en las aulas tomando en cuenta los enfoques de aprendizaje, habilidades del pensamiento y la forma en cómo se construye el conocimiento.

Haciendo referencia a los mapas mentales como una propuesta de estas estrategias, se sabe que su principal objetivo desde los primeros trabajos al respecto, y hasta hoy en día, ha sido establecerse como una herramienta útil para que los estudiantes, y personas en general, organicen su pensamiento y por consiguiente faciliten sus tareas cotidianas, laborales, académicas, entre otras; ya que estos presentan una estructura muy similar a la forma de procesar y organizar la información en el cerebro humano (Buzan, 2004).

El pensamiento científico en el nivel medio superior insta en los estudiantes procesos cognitivos superiores, al igual que distintas habilidades y actitudes a las que el nivel básico de secundaria exige, lo que permite en los estudiantes contar con una capacidad de análisis más profunda (Lomelí, 1991) (Jiménez, et al., 2003)

y como resultado les conferirá un acervo de conocimientos y herramientas útiles para la resolución de problemáticas en varios contextos, incluyendo sus estudios académicos futuros.

Los contenidos biológicos, puntualmente los relacionados al proceso de reproducción, abordados en el nivel medio superior, específicamente en los Colegios de Ciencias y Humanidades de la UNAM, contrastan en gran medida con los vistos en el último nivel de la educación básica. Dentro del programa de estudios de la asignatura de Biología de la Secretaría de Educación Pública (SEP) que se imparten en primer grado, ya que estos abordan de manera general los niveles macroscópicos y microscópicos de organización de la materia viva e involucran temas referentes a sexualidad y cuidado de la salud (SEP, 2011) (Figura1) , por el contrario el nivel celular desde el punto de vista estructural, metabólico, genético y de reproducción (C.C.H, UNAM, 1996) (Figura 2), son la base de los contenidos en el nivel medio superior, los cuales tienen un aumento considerable en contenidos y profundidad de los mismos ya que es el nivel académico inmediato anterior a ingresar al nivel superior del área de ciencias experimentales y del área de salud.

Lo anterior, en conjunto con las problemáticas presentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, como lo son la gran cantidad de contenidos, aumento en la profundidad de los temas abordados y las ideas preconcebidas por los estudiantes, son descritas en el capítulo I (Planteamiento del problema).

Por lo tanto, en este trabajo se propone el empleo de los mapas mentales como una estrategia eficaz para la enseñanza y el aprendizaje de los temas de procesos de reproducción en el nivel medio superior mediante la intervención con grupos que cursaban la asignatura de Biología I aplicando esta estrategia y evaluándola mediante un pre y post-test.

Por su parte, el capítulo II, “Marco Teórico” se hace una revisión del concepto de aprendizaje significativo y su noción desde el constructivismo, se aborda el concepto de estrategias de enseñanza y aprendizaje puntualizando en los mapas mentales, sus características, usos y criterios de elaboración.

La descripción del método utilizado en esta investigación se lleva a cabo en el capítulo III, este tiene información relacionada a los grupos de estudio, las estrategias empleadas, la forma de intervención con los estudiantes y el método por el cual se analizaron los datos obtenidos.

A lo largo del capítulo IV se exponen los resultados y proceso de análisis de los resultados y el V las conclusiones del trabajo.

Al final del documento en forma de anexos se incorporaron los distintos materiales que se emplearon para poder llevar a cabo esta investigación, como el pre y post test, las planeaciones didácticas de cada una de las sesiones de la intervención, encuestas aplicadas a los docentes etc., así como algunos mapas mentales elaborados por los alumnos como productos finales.

Bloque IV. La reproducción y la continuidad de la vida

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Explica cómo la sexualidad es una construcción cultural y se expresa a lo largo de toda la vida, en términos de vínculos afectivos, género, erotismo y reproductividad. • Discrimina, con base en argumentos fundamentados científicamente, creencias e ideas falsas asociadas con la sexualidad. • Explica la importancia de tomar decisiones responsables e informadas para prevenir las infecciones de transmisión sexual más comunes; en particular, el virus del papiloma humano (VPH) y el virus de inmunodeficiencia humana (VIH), considerando sus agentes causales y principales síntomas. • Argumenta los beneficios y riesgos del uso de anticonceptivos químicos, mecánicos y naturales, y la importancia de decidir de manera libre y responsable el número de hijos y de evitar el embarazo adolescente como parte de la salud reproductiva. 	<p>HACIA UNA SEXUALIDAD RESPONSABLE, SATISFACTORIA Y SEGURA, LIBRE DE MIEDOS, CULPAS, FALSAS CREENCIAS, COERCIÓN, DISCRIMINACIÓN Y VIOLENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valoración de la importancia de la sexualidad como construcción cultural y sus potencialidades en las distintas etapas del desarrollo humano. • Reconocimiento de mitos comunes asociados con la sexualidad. • Análisis de las implicaciones personales y sociales de las infecciones de transmisión sexual causadas por el VPH y el VIH, y la importancia de su prevención como parte de la salud sexual. • Comparación de los métodos anticonceptivos y su importancia para decidir cuándo y cuántos hijos tener de manera saludable y sin riesgos: salud reproductiva.
<ul style="list-style-type: none"> • Argumenta la importancia de las interacciones entre los seres vivos y su relación con el ambiente en el desarrollo de diversas adaptaciones acerca de la reproducción. • Explica semejanzas y diferencias básicas entre la reproducción asexual y sexual. • Identifica la participación de los cromosomas en la transmisión de las características biológicas. 	<p>BIODIVERSIDAD COMO RESULTADO DE LA EVOLUCIÓN: RELACIÓN AMBIENTE, CAMBIO Y ADAPTACIÓN.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis comparativo de algunas adaptaciones en la reproducción de los seres vivos. • Comparación entre reproducción sexual y reproducción asexual. • Relación de cromosomas, genes y ADN con la herencia biológica.
<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce que los conocimientos científico y tecnológico asociados con la manipulación genética se actualizan de manera permanente y dependen de la sociedad en que se desarrollan. 	<p>INTERACCIONES ENTRE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LA SATISFACCIÓN DE NECESIDADES E INTERESES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento del carácter inacabado de los conocimientos científicos y tecnológicos en torno a la manipulación genética.
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica diversas rutas de atención para buscar opciones de solución a la situación problemática planteada. • Consulta distintas fuentes de información a las que puede acceder para documentar los temas del proyecto elegido. • Determina los componentes científicos, políticos, económicos o éticos de la situación a abordar. • Utiliza distintos medios para comunicar los resultados del proyecto. 	<p>PROYECTO: HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CIUDADANÍA RESPONSABLE Y PARTICIPATIVA (OPCIONES)*</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles podrían ser las principales implicaciones de un embarazo o de la infección por VIH y otras infecciones de transmisión sexual (ITS) en la vida de un adolescente? ¿De qué manera se puede promover en la comunidad la prevención del VIH? • ¿Cuáles son los beneficios y riesgos del cultivo de alimentos transgénicos?

Figura 1. Bloque IV del programa de Biología de la SEP en el que se abordan los contenidos del tema de reproducción. Programa de estudios 2011. Guía para el maestro. Educación básica, secundaria. Ciencias (p.45) (2011). SEP.

SEGUNDA UNIDAD. ¿CÓMO SE LLEVA A CABO LA REGULACIÓN, CONSERVACIÓN Y REPRODUCCIÓN DE LOS SISTEMAS VIVOS?

PROPÓSITO:

- Al finalizar la Unidad, el alumno explicará los principios básicos de los procesos de regulación, conservación y reproducción, a partir de su estudio como un conjunto de reacciones y eventos integrados, para que comprenda cómo funcionan y se perpetúan los sistemas vivos.

TIEMPO: 35 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> Relaciona los componentes de la membrana celular con algunos procesos de regulación. Explica los aspectos generales de la fotosíntesis, respiración, fermentación, replicación de ADN y síntesis de proteínas. Comprende que los sistemas vivos se mantienen gracias a su capacidad de transformar energía. Comprende que los sistemas vivos se perpetúan y mantienen debido a que el ADN tiene la capacidad de replicar su información y transcribirla para que se traduzca en proteínas. Describe el ciclo celular con una visión global en la que se destaquen los hechos básicos que tienen lugar a lo largo del mismo, en especial, los procesos de división celular por mitosis y meiosis. Comprende la importancia de los procesos de regulación, conservación y reproducción, como parte de lo que requiere un sistema para mantenerse vivo y perpetuarse. Aplica habilidades, actitudes y valores al llevar a cabo actividades documentales y experimentales que contribuyan a la comprensión de los procesos de regulación, conservación y reproducción. Aplica habilidades, actitudes y valores para comunicar de forma oral y escrita la información derivada de las actividades realizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> El profesor detectará los conocimientos previos de los alumnos con respecto a los procesos de regulación, conservación y reproducción de los sistemas vivos. Los alumnos buscarán, analizarán e interpretarán información procedente de distintas fuentes sobre los conceptos relacionados con los procesos de regulación, conservación y reproducción de los sistemas vivos. Los alumnos en equipo llevarán a cabo experiencias de laboratorio, que pueden ser propuestas por el profesor y/o por ellos mismos, sobre algunos aspectos de los temas estudiados. Los alumnos en equipo elaborarán informes de sus actividades y los presentarán en forma oral y escrita. Los alumnos construirán modelos y otras representaciones que faciliten la comprensión de los procesos de regulación, conservación y reproducción. El profesor utilizará en clase materiales audiovisuales, ejercicios y juegos didácticos que permitan a los alumnos adquirir, ampliar y aplicar la información sobre los procesos estudiados. El profesor propondrá al grupo la asistencia a conferencias, la visita a museos e instituciones para reafirmar y ampliar los aprendizajes. El profesor y los alumnos evaluarán el logro de los aprendizajes a lo largo de la Unidad. 	<p>Tema I. Procesos de regulación</p> <ul style="list-style-type: none"> Concepto e importancia de la homeostasis. Función de los componentes de la membrana en el transporte, comunicación y reconocimiento celular. Transporte de materiales a través de la membrana celular: Procesos pasivos y activos. <p>Tema II. Procesos de conservación</p> <ul style="list-style-type: none"> Concepto e importancia del metabolismo: Anabolismo y catabolismo como procesos bioenergéticos. Fotosíntesis: Aspectos generales de la fase luminosa, la fase oscura, e importancia. Respiración: Aspectos generales de la glucólisis, ciclo de Krebs, cadena de transporte de electrones, e importancia. Fermentación: Aspectos generales e importancia. Replicación del ADN: Aspectos generales e importancia. Síntesis de proteínas: Aspectos generales de la transcripción y traducción del ADN, e importancia. <p>Tema III. Procesos de reproducción</p> <ul style="list-style-type: none"> Fases del ciclo celular. Mitosis: Fases e importancia. Meiosis: Fases e importancia en la reproducción y variabilidad biológica. Aspectos generales de la reproducción asexual y sexual. Importancia biológica.

Figura 2. Segunda unidad del programa de Biología I del C.C.H., en el que se abordan los contenidos del proceso de reproducción. (p.15). (2006) Universidad Nacional Autónoma de México. Colegio de Ciencias y Humanidades. Área de Ciencias Experimentales.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En la actualidad el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) como parte principal de sus objetivos busca que los alumnos cuenten con una enseñanza integral y adquieran un aprendizaje de contenidos y herramientas que les permitan posteriormente ingresar a un nivel de estudios superior y al mismo tiempo amplíen sus opciones al momento de elegir la manera de solucionar problemáticas académicas, profesionales y personales futuras. Estos componentes no son estrictamente de carácter teórico sino también involucra el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que les concedan a los estudiantes la oportunidad para continuar con un aprendizaje autónomo y consciente, es decir, que sean *“actores de su propia formación, de la cultura de su medio, capaces de obtener, jerarquizar y validar información, utilizando instrumentos clásicos y tecnológicos para resolver con ello problemas nuevos”* (CCH, 1996). Por lo tanto, se pretende que los estudiantes aprendan no solamente del contenido disciplinar que adquirirán sino también mediante qué herramientas está apropiando el conocimiento, esto último haciendo referencia a las estrategias empleadas por el profesor y por ellos para alcanzar un aprendizaje significativo.

El aprendizaje de los contenidos de las diferentes ciencias cada vez adquiere mayor importancia social, esto como resultado del gran avance que se ha tenido tanto en ciencia como en tecnología a lo largo del siglo pasado (Bello, 2015) y que continúa en lo que llevamos del presente, por lo tanto si se pretende que los alumnos se inserten de manera efectiva en el nivel de estudios superior y

posteriormente a un posgrado y al campo laboral, es indispensable que adquieran los conocimientos científicos necesarios para llevarlo a cabo.

La enseñanza, en este caso de la biología, involucra aspectos importantes en el quehacer docente como son el dominio de conceptos y contenidos temáticos a tal grado que permita, al momento de ser transferidos a los estudiantes, un replanteamiento o ampliación en su pensamiento en cuanto a ideas preconcebidas en niveles académicos anteriores o experiencias de las que parten para dar una respuesta a los nuevos contenidos abordados, estas ideas son llamadas por algunos investigadores “ideas alternativas” (Fontes y Duarte, 1992) y no siempre son correctas.

Si bien, los alumnos son los principales actores dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, los docentes tienen una participación importante siendo los encargados de la planeación, selección, ejecución y guía de las herramientas y estrategias de enseñanza y aprendizaje utilizadas en los procesos académicos (Díaz y Hernández, 2010), para lo que es indispensable que el docente tenga un dominio amplio de los contenidos de la asignatura y en didáctica de la enseñanza.

La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias es de gran importancia dentro de la educación formal (Jiménez, et al., 2003), es considerada comúnmente como una práctica compleja por diversas razones, entre las que destacan los cambios frecuentes del contenido de la disciplina (biología), cambios considerables tanto en los métodos óptimos para la enseñanza del contenido como en la población estudiantil a la que es dirigida, el nivel de abstracción de los mismos, al igual que

el incremento en las exigencias de la sociedad a la educación adquirida en instituciones formales. (Jiménez, et al., 2003)

Tal dinamismo presente de manera constante en este proceso trae como consecuencia el incremento en la complejidad de su práctica, haciendo que los docentes den prioridad a abarcar por completo los contenidos de los programas de estudio, restando importancia a la selección y empleo de estrategias de enseñanza y aprendizaje adecuadas con las que se dará a conocer la información a los estudiantes teniendo en cuenta que éstos últimos necesitan ampliar su conocimiento sobre los contenidos de las materias que cursan pero también adquirir estrategias de aprendizaje que les sean útiles para la síntesis, organización, jerarquización, etc., que les permitan llegar a un aprendizaje.

La carente vinculación entre los contenidos que se imparten en ciencias a nivel medio superior y los que abarcan los programas de educación superior establece otra problemática que se refleja en el desempeño de los estudiantes en los primeros semestres de sus estudios superiores, por tanto, es indispensable una reestructuración de los programas de estudio que permita establecer una relación entre ambos niveles. Mientras eso sucede, es indispensable la apropiación de conceptos y contenidos claves que se enseñan a nivel medio superior y que serán fundamentales para que los estudiantes se inserten al siguiente nivel académico de manera óptima, al igual que las estrategias de enseñanza y aprendizaje con las que se apropian para que estos resulten significativos y puedan ser relacionados con conocimientos posteriores y empleados en su aprendizaje futuro. (Lomelí, 1991)

Otras situaciones que vuelven complejo el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias son las preconcepciones en muchos casos erróneas de los estudiantes en relación a conceptos e información científica, lo que para Pozo y colaboradores (2004) son el resultado de las interpretaciones personales basadas en las experiencias de la vida cotidiana que recaen en la predicción de un hecho o fenómeno de su entorno, y estas a su vez son concebidas como respuestas o explicaciones de los mismos y quedando arraigados como conocimiento verdadero, y por tanto al estar relacionado con experiencias resulta complejo modificar o erradicar.

La secundaria, que integra el nivel básico de educación en México en conjunto con la primaria (Narro, Martucelli, et.al., 2012), en temas biológicos, el análisis racional es concebido como fundamental para comprender los contenidos de una forma objetiva, intentando desarraigar el conocimiento empírico erróneo (Lomelí, 1991) preconcebido por los alumnos. Pero a pesar de esto, en muchos casos al momento de aplicar lo aprendido en el nivel medio superior se ve reflejado que dichas preconcepciones subjetivas siguen presentes, lo que limita el avance en el desarrollo de habilidades y adquisición de nuevo conocimiento que exige este nivel académico y que son base para una adecuada inserción de los alumnos en estudios profesionales.

Aunado al incremento en contenidos y la profundidad con la que se estudian los mismos, otra característica de la información que se trabaja en el nivel medio superior es el grado de abstracción que presenta (Carretero, 1999) que trae como consecuencia un aumento en la complejidad al momento de enseñarlos y

aprenderlos, por lo que exige un dominio amplio por parte del docente no solo de contenidos temáticos, sino también en el acervo de estrategias de enseñanza y aprendizaje y selección de las más adecuadas para abordar cada uno de ellos.

En relación a las problemáticas descritas anteriormente, y teniendo en cuenta la importancia de la planeación y selección de estrategias adecuadas para un aprendizaje significativo surge la pregunta que guía esta investigación:

¿El aprendizaje sobre los temas de procesos de reproducción en el nivel medio superior es significativo con el empleo de los mapas mentales?

La hipótesis del trabajo quedó estructurada de la siguiente manera:

La implementación de los mapas mentales como estrategia de enseñanza y aprendizaje resulta adecuada para la apropiación significativa de los principales contenidos del tema de procesos de reproducción.

Para dar respuesta a esta se plantearon los siguientes objetivos de investigación:

- Implementar los mapas mentales como estrategia principal para la enseñanza y el aprendizaje del tema de procesos de reproducción del programa de Biología I del Colegio de Ciencias y Humanidades con el fin de que se genere en el alumno un aprendizaje significativo.

- Evaluar a los mapas mentales como una estrategia que permite un aprendizaje significativo del tema de procesos de reproducción.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

2.1 El constructivismo y las estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Las concepciones acerca del rol docente son diversas dependiendo de la perspectiva teórica con la que se aborde, Hernández (1998) señala que en el conductismo el profesor es visto como un programador en el proceso educativo, en donde a través de principios, procedimientos y programas conductuales éste pretende que sus alumnos logren adquirir conocimiento.

Vigotsky desde su concepción de “zona del desarrollo próximo” confiere al docente la actividad de facilitador del conocimiento, rol que permite el desarrollo de estructuras cognitivas en los alumnos (Tünnermann, 2011) que se traduce en la apropiación de conocimiento gradualmente más elevado.

Dentro del constructivismo el papel del docente va encaminado al cumplimiento de logros por parte de los alumnos siendo reconocido como un participante más dentro del proceso y no el actor principal del mismo.

El constructivismo no pretende hacer un desplazamiento de la figura docente, sin embargo cambia de ser la figura principal del proceso al creador del ambiente de aprendizaje mediante la función de guía (Tünnermann, 2011) considerado un componente importante para que se lleve a cabo el aprendizaje.

Entre otros roles más comunes conferidos a los profesores se encuentran: la persona en la cual recae la autoridad, y que al mismo tiempo distribuye el conocimiento durante el proceso educativo, animador durante la adquisición de conocimiento, guía en el proceso de aprendizaje, así como investigador en educación. (Díaz y Hernández, 2010) (Pradel, 2000) (Marcelo, 2001)

Socialmente se tiene fuertemente arraigada la idea de que la acción de “enseñar” puede ser depositada en manos de cualquier persona que tenga simplemente algo que enseñar, y a su vez la enseñanza formal en aquella persona que tenga un bagaje “amplio” de conocimientos de una determinada disciplina. (Espinosa, 2008)

Para poder lograr un proceso de construcción del conocimiento por parte de los alumnos, y que esto a su vez cumpla los objetivos establecidos en las instituciones y programas de estudio, es necesario que los docentes cuenten con una formación integral (Espinosa, 2008), es decir, que a lo largo de su quehacer profesional apliquen conocimientos tanto disciplinarios como pedagógicos y/o psicológicos que les permitan planear de forma fundamentada, inferir el tipo de respuesta y problemáticas que los alumnos puedan presentar a determinados contenidos (Jones, et al., 2001), elegir o elaborar estrategias didácticas eficaces para los distintos niveles académicos, tener una selección apropiada de objetivos que logre el desarrollo de las habilidades necesarias en cada una de las etapas del proceso, exista una evaluación holística y continua del proceso de enseñanza y aprendizaje que permita el desarrollo integral del alumno, todo lo anterior de forma flexible y reflexiva de la propia práctica docente.

Padilla (2008) señala la importancia que los profesores cuenten con un pensamiento estratégico para ser capaces de orientar y mediar las diversas situaciones educativas que pueden presentarse en los procesos educativos, esto con la finalidad, entre muchas otras, de que los alumnos tengan la opción recurrir a diversos materiales que le permitan ser sujetos activos en la construcción y regulación de su propio conocimiento.

Ñeco Quiñones (2005) sostiene que dentro del proceso el docente funge como moderador, coordinador y facilitador desarrollará en el alumno destrezas cognitivas que clasifica de la siguiente forma, con el fin de construir conocimiento:

1. Enseñar sobre la base del pensar: refiriéndose a los objetivos curriculares.
2. Enseñar a pensar: desarrollando competencias cognitivas para un razonamiento que ayude a la apropiación de conocimiento.
3. Enseñar sobre el pensar: enfocándose en la metacognición y autonomía del proceso, fomentando el aprender a aprender.

Todo lo anterior podrá parecer excesivo para el lector que no esté familiarizado a las exigencias de la actividad docente, pero en realidad son características que pudieran considerarse elementales por algunos para lograr un eficaz proceso de enseñanza y aprendizaje escolar.

En el presente trabajo, tomando en cuenta que parte de una perspectiva constructivista, hace referencia a los siguientes planteamientos didácticos como puntos que caractericen el quehacer de un docente en la enseñanza de las ciencias a nivel medio superior (Díaz y Hernández, 2010):

- Conocer la materia que se impartirá.
- Conocer y cuestionar el pensamiento docente espontáneo.
- Adquirir conocimiento sobre el aprendizaje de las ciencias.
- Criticar con fundamentos los métodos habituales de enseñanza.
- Saber preparar actividades.

- Saber dirigir las actividades que plantean a los alumnos.
- Saber evaluar.
- Utilizar la investigación e innovación disciplinaria y psicopedagógica en el campo de la docencia.

Tomando en cuenta nuevamente al constructivismo, las herramientas con las que cuenta un docente para el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje, Díaz y Hernández (2010) mencionan que son estrategias de enseñanza y aprendizaje que se consideran como los recursos empleados para promover en el alumno un aprendizaje significativo a lo largo de sus procesos educativos.

Las estrategias de enseñanza, en particular, son las herramientas utilizadas por el docente de una manera flexible y reflexiva, con las cuales se promueve en los estudiantes la construcción de conocimientos significativos (Díaz y Hernández, 2010). Estas herramientas tienen varias clasificaciones, una es en relación al momento educativo en el que son empleadas; preinstruccionales que se presentan al inicio del proceso de enseñanza y aprendizaje y por lo general preparan y alertan al estudiante de cuanto sabe hasta ese momento de los contenidos que abarcan cierta temática; posteriormente se utilizan las estrategias co-instruccionales, que apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza aprendizaje, es decir, se toman como herramienta principal para la enseñanza de los contenidos centrales, y las postinstruccionales que se presentan

al término del episodio de enseñanza y aprendizaje y permiten que el alumno construya una visión sintética, integral e incluso crítica del material (Díaz y Hernández, 2002) y contenidos que se trabajaron en las sesiones de estudio.

Por lo descrito anteriormente, los mapas mentales se pueden considerarse una estrategia tanto preinstruccional, co-instruccional y postinstruccional, es decir, aptas para ser utilizadas en cualquiera de los tres momentos de aprendizaje en clase, ya que integran características que permiten mejorar la atención de los alumnos al igual que detectar información principal de contenidos específicos, lograr una mejor codificación y conceptualización de los contenidos de aprendizaje, y organizar, estructurar e interrelacionar las ideas importantes permitiendo un aprendizaje activo (Díaz y Hernández, 2002) por parte de los estudiantes, así como el desarrollar la habilidad imaginativa y reestructurar las redes conceptuales.

2.2 Mapas mentales.

En las instituciones de nivel medio superior los programas de estudios de las diferentes asignaturas se componen de un extenso contenido considerado como “básico” para ser aprendido por los alumnos y de esta manera alcanzar los objetivos planeados a corto y largo plazo dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, por esta razón en muchas ocasiones el docente está mayormente enfocado en abordar por completo los contenidos temáticos de forma estricta, dejando de lado la formación integral de los alumnos.

Dentro de un listado diverso de estrategias de enseñanza y aprendizaje los mapas mentales son una estrategia optima que permite dar solución al trabajar con gran cantidad de contenido y abstracción que este puede presentar, ya que, mediante el uso de colores, imágenes, organización de información, categorización y lógica (Cervantes, 2004), se potencian ampliamente las funciones cerebrales, esto se debe al utilizar de manera conjunta ambos hemisferios cerebrales (Ontoria, 2006).

Desde su origen hasta estos momentos el uso de los mapas mentales ha sido muy diverso, de acuerdo con Cervantes (1998) existen tres áreas posibles en las cuales se pueden aplicar los mapas mentales de forma exitosa, estas son: la enseñanza y el estudio, la vida personal y los negocios.

El mapa mental en el proceso de enseñanza y aprendizaje es considerado como una estrategia basada en la síntesis y organización de información importante relacionada a una temática determinada, por lo tanto, al docente durante este proceso, le corresponde llevar a cabo una adecuada selección y organización de

los contenidos que permitan a los alumnos poder identificar la información principal y lograr un aprendizaje significativo.

Tony Buzan, londinense que en su etapa de estudiante observó el aumento considerable en los contenidos y en el tiempo invertido en el estudio, mientras que los resultados positivos en las evaluaciones disminuían, tuvo inquietud por conocer el funcionamiento del cerebro y, sobre todo, su uso (Ontoria, et al., 2006) para lograr mejores resultados académicos.

Como ya se mencionó anteriormente, esa necesidad que surge por el aumento en contenidos y la poca disponibilidad de tiempo, aunado a la baja efectividad de la toma lineal de apuntes que ha sido la forma tradicional de la adquisición información en las aulas, y que en la actualidad lo podemos observar que esta forma se sigue empleando de manera cotidiana en diferentes grados académicos (Ontoria, et al., 2006), lo llevaron a establecer una forma más creativa, alentadora y efectiva de aprender, por lo que durante su estadía como estudiante universitario Buzan se cuestionaba acerca del uso cerebral con respecto a ¿Cómo éste podría obtener una mayor efectividad tanto para la resolución de problemas de una manera creativa, ampliar sus capacidades de memorización, al igual que tener una mayor capacidad de aprendizaje? (Campos, 2005) y en esa época no existían fundamentos para poder dar una posible respuesta, lo que trajo consigo que los estudios por parte de T. Buzan comenzaran.

Uno de los primeros resultados de toda esta serie de investigación se ve plasmada en el año de 1974 con la publicación de "*Use your head*", en la cual se da a conocer oficialmente la técnica de los mapas mentales, y por la cual se le

reconoce a Buzan como el padre de esta forma de ordenamiento gráfico de ideas (Ontoria, et al., 2006).

T. Buzan al paso del tiempo continuó trabajando aspectos relacionados a las capacidades cerebrales lo que da como resultado que en 1981, en un trabajo en conjunto con su hermano Barry Buzan, se realizara la preparación del libro "*The mind maps book*", el cual fue publicado en 1993 (Ontoria, et al., 2000), volviéndose éste uno de los escritos más importantes con respecto a los mapas mentales.

Como definición de un mapa mental podemos señalar que es un método de análisis que permite organizar con facilidad los pensamientos y utilizar al máximo capacidades mentales (Buzan, 2004). En lo referente a la educación, se considera como una estrategia la cual apoya en la comprensión y aprendizaje de lo que se estudia (Quesada, 2008).

Desde una visión amplia, el mapa mental es una poderosa técnica gráfica que aprovecha toda la gama de capacidades corticales y pone en marcha el auténtico potencial del cerebro (Buzan, 2006). Suelen valorarse los mapas mentales como un sistema revolucionario de organización de las ideas, ya que es un recurso gráfico que integra el uso de los dos hemisferios cerebrales, posibilitando al individuo una mayor capacidad de comprensión, aprendizaje y memorización, por lo tanto es considerado como la técnica que se adapta mejor a la forma cómo funciona el cerebro, consiguiendo un mayor rendimiento intelectual y mayor nivel de comprensión (Ontoria, et al., 2006) en el procesamiento de información, ya que es un diagrama que por medio de colores, lógica, ritmo visual, números, imágenes y palabras clave, reúne los puntos importantes de un tema en específico e indican,

en forma explícita, la manera en que estos se relacionan entre sí, dando de esta manera un panorama completo e integral de la temática. Se considera al mapa mental un equivalente a conseguir un diagrama no lineal de nuestra manera natural de pensar (Cervantes, 1998).

El mapa mental es una estrategia completa en cuanto a desarrollar habilidades cognitivas en el momento de aprendizaje, éste presenta un marco teórico integrado por la interacción de tres grandes dimensiones cognitivas que son: la actividad cerebral, el pensamiento irradiante (creativo) y el enfoque del aprendizaje holístico o total (Ontoria, et al., 2006), que dan como resultado un aprendizaje significativo.

Una idea asocia pensamientos, sentimientos, imágenes, recuerdos, etc., de forma libre y de progresión ilimitada, ya que cada uno de los elementos anteriores es, por sí solo, un nuevo abanico de irradiación de nuevas ideas que atraen a la vez sus propias ideas, pensamientos, códigos, imágenes y recuerdos (Cervantes, 1998), que hacen de cierta forma “ilimitados” y ampliamente variados los mapas mentales resultantes de un tema en específico.

En los últimos años se ha puesto gran interés en la implementación de nuevas estrategias de enseñanza dentro de las aulas a nivel medio superior, esto con la finalidad de ayudar al estudiante a la comprensión de diferentes temas impartidos a ese nivel académico, al igual que de su uso como estrategia de estudio. Es decir, al haber evidencias de que puede modificarse el desempeño de los alumnos mediante la enseñanza estratégica explícita, entonces como docentes deberíamos

incluir esta modalidad de enseñanza en nuestras planeaciones didácticas (Jones, et al., 1987).

CAPÍTULO III. MÉTODO.

3.1 Diseño y desarrollo de la investigación.

La presente investigación se realizó bajo un diseño cuasiexperimental, ya que se llevó a cabo una medición de dos grupos mediante un pre y post-test (García, 2009). Se trabajó con dos grupos de un mismo docente del C.C.H Azcapotzalco que cursaran la asignatura de Biología I y que estuvieran próximos a abordar el tema de procesos de reproducción del programa de Biología I. Cada grupo trabajó con una estrategia distinta.

En uno de los grupos los Mapas Mentales (MM) fue la estrategia principal de trabajo, mientras que el segundo se emplearon los escritos en forma de prosa (EP), por ser una de las formas más empleadas por profesores de este y otro plantel para presentar, trabajar y evaluar los contenidos de los alumnos, ya que una encuesta cerrada sencilla (Anexo 1) realizada de forma física o digital a 56 docentes del área de ciencias de dos colegios (Azcapotzalco y Vallejo), dentro de un listado de ocho herramientas de trabajo, fue la de porcentaje más alto, teniendo un 35% con respecto al resto, entre las que se encontraban también los mapas mentales con un 6%, siendo así una de las menos empleadas.

Los temas y los aprendizajes abordados y evaluados durante este trabajo corresponden al programa de Biología I del Colegio de Ciencias y Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México. (CCH, 1996)

El desarrollo de esta investigación se realizó en dos grupos de 3° semestre que cursaban la asignatura de Biología I, ambos con claves destinadas por la

institución y a cargo del mismo docente hasta ese momento: 324B con horario de 7:00 a 9:00am lunes y miércoles y de 7:00 a 8:00am los días viernes, y el grupo 312B con horario de 9:00 a 11:00am los días lunes y miércoles y de 9:00 a 10:00am los días viernes. Ambos con 28 alumnos en lista oficial y cursando el semestre 2013-1.

Con fines propios de esta investigación existió un criterio de exclusión este fue aplicado a estudiantes de cada uno de los grupos por no haber asistido a una o más de las sesiones y por tanto no contar con el total de sus productos y/o pre y post test para el desarrollo de este trabajo.

El desarrollo de esta investigación se llevó a cabo a lo largo de siete sesiones para cada grupo (11 horas clase) bajo el siguiente procedimiento metodológico:

- Presentación del docente, explicación de la intervención, contenidos y estrategias (1hora)
- Aplicación de un test inicial: antes de la estrategia en cada grupo (1 hora)
- Desarrollo de la estrategia: MM o EP dependiendo el grupo (8 horas)
- Aplicación de un test final: posterior a la estrategia en cada grupo (1 hora).

El trabajo se desarrolló en siete sesiones de la siguiente manera:

Primera sesión.

- De forma inicial se dieron a conocer a cada uno de los grupos la estrategia con la que trabajarían los contenidos del tema de procesos de reproducción

mediante una presentación en donde se expusieron puntos importantes como: ¿Qué es una estrategia de enseñanza y aprendizaje? ¿Para qué sirve? ¿Cuáles son los criterios para la elaboración? y un ejemplo de los mismos.

- La presentación fue independiente para cada uno de los grupos, la del grupo MM se realizó a través de un mapa mental y la del grupo EP por medio de información a través de párrafos escritos en forma de prosa. En un tiempo de 25 min para cada uno.
- Como producto se les solicitó un mapa mental o escrito en prosa según sea el caso acerca de la información vista durante esa sesión, este producto se presentó y explicó al resto del grupo por algunos alumnos elegidos al azar.

Segunda sesión:

- Se aplicó la primera parte del pre-test en un tiempo de 25 min, seguido de la parte 2 en un tiempo de 30 min.
- Posteriormente se trabajó el primer subtema “Fases del ciclo celular” con una lectura en donde como producto se entregó un mapa mental o escrito en forma de prosa de las ideas principales según el grupo al que pertenecieran.

Tercera sesión:

- Explicación del proceso de “Mitosis” por parte del docente mediante una presentación que constó de información escrita y diagramas. Durante la

explicación los alumnos, en ambos grupos, realizarán un piloto de producto que posteriormente les ayudará a elaborar el producto final correspondiente.

Cuarta sesión:

- Se llevó a cabo una lectura acerca del proceso de Meiosis, para lo que se formaron equipos y cada integrante del mismo debió leer una parte de dicha lectura en forma individual, analizarla, obtener las ideas principales y elaborar un pequeño mapa mental o escrito en prosa de la sección de lectura correspondiente. Como trabajo en casa se les indicó una investigación escrita de la parte del proceso que se les asignó con un mínimo de tres referencias.

Quinta sesión:

- Se formaron nuevamente los equipos de la sesión anterior, cada alumno explicó el apartado del proceso que se le destinó con ayuda de su producto de la sesión anterior y su investigación, esto de acuerdo al orden de la lectura. Mientras cada alumno llevaba a cabo su explicación, el resto del equipo debía elaborar su propio mapa mental o escrito de cada uno de los apartados. Como producto final del proceso y con ayuda de toda la información, se elaboró de forma individual un producto general de toda la información del proceso de Meiosis.

Sexta sesión:

- Los alumnos realizaron la lectura correspondiente a la reproducción sexual y asexual y subrayaron ideas importantes. Posteriormente discutieron por equipos la información basándose en cinco preguntas guía y al final se integró el docente a dicha plenaria para aclarar dudas. Se entregó el producto correspondiente de forma individual al terminar la sesión.

Séptima sesión:

- Los alumnos entregaron todos sus productos al docente y posteriormente se aplicó el instrumento de recolección de datos posterior a la intervención.

Para cada una de las sesiones se elaboró la planeación correspondiente de acuerdo a los lineamientos estipulados por el CCH Azcapotzalco (Anexo 2).

Para la planeación de las diferentes sesiones y elaboración del material que se utilizó en la intervención se seleccionaron los contenidos del tema de procesos de reproducción, que a su vez se compone de cuatro subtemas que son:

- Fases del ciclo celular.
- Mitosis: fases e importancia.
- Meiosis: fases e importancia en la reproducción y variabilidad biológica.
- Los aspectos generales de la reproducción sexual y asexual y su

importancia biológica.

Se obtuvieron conceptos e ideas que se denominaron generales y particulares relacionadas con cada uno de los subtemas anteriores, estos fueron el resultado del acuerdo mayoritario de siete profesores del CCH que imparten Biología I en el plantel Azcapotzalco, a partir de unos listados iniciales (Anexo 3) independientes para cada subtema los cuales fueron elaborados a partir de la bibliografía recomendada por el programa de Biología I y por docentes de la institución.

Los siete profesores eligieron de forma individual ideas y/o conceptos considerados como generales o particulares con los que los alumnos deberían saber para cada una de las temáticas al finalizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, en cada uno de los listados los docentes tenían la opción de proponer algunos de ellos que consideraran básicos y que no se hubieran colocado en los listados que se les proporcionaron inicialmente (Anexo 4). Para obtener el listado concreto de cada subtema se establecieron los siguientes criterios:

- Se consideran como generales a los conceptos e ideas que no involucran para su conocimiento y/o empleo el dominio de contenidos de la temática estudiada. (Por ejemplo: al hablar de “Ciclo Celular” el concepto de “célula” es de importancia y esto puede determinarse por los alumnos aún sin conocer ampliamente el tema).
- Por el contrario, se consideraron como conceptos e ideas particulares las que exigen un conocimiento profundo de la temática estudiada para ser

empleados de forma correcta. (Tomando como referencia el ejemplo anterior, al hablar de “Ciclo Celular” no se puede deducir por parte de los alumnos en caso de no conocer a profundidad el tema que el concepto de “Interfase” pertenezca y sea de importancia en el entendimiento y desarrollo del mismo).

Como instrumento de recolección de datos se elaboró un examen escrito de dos apartados (Anexo 2), que fue implementado como pre y post-test en la investigación. El primero constó de instrucciones independientes para cada uno de los grupos. Las instrucciones fueron las siguientes:

Grupo “Escrito en Prosa” (E.P):

PARTE I:

Elabora un texto continuo (EN LA HOJA CUADRICULADA) en el que desarrolles, de forma general, los conocimientos que tienes acerca del tema “Procesos de reproducción”, el cual abarca los contenidos de: Fases del ciclo celular, Mitosis: fases e importancia, Meiosis: fases e importancia en la reproducción y variabilidad biológica y los aspectos generales de la reproducción sexual y asexual y su importancia biológica.

Grupo “Mapas Mentales” (M.M):

PARTE I:

Elabora un mapa mental (EN LA HOJA BLANCA) en el que desarrolles, de forma general, los conocimientos que tienes acerca del tema “Procesos de reproducción”, el cual abarca los contenidos de: Fases del ciclo celular, Mitosis: fases e importancia, Meiosis: fases e

importancia en la reproducción y variabilidad biológica y los aspectos generales de la reproducción sexual y asexual y su importancia biológica.

El segundo apartado fueron 20 incisos de opción múltiple con reactivos correspondientes a los contenidos del tema de procesos de reproducción que marca el programa.

Las comparaciones de y entre grupos fueron establecidas de la siguiente forma:

- El número de conceptos y/o ideas generales y particulares empleadas de forma lógica y correcta en los productos de la primera parte de:
 - El pre-test y post-test de un mismo grupo: MM y EP de forma independiente y entre grupos a manera de gráficos y tablas que muestran la diferencia.
 - Los post-test entre grupos independientes: el grupo MM en comparación con el grupo EP mediante análisis estadístico.

- El número de aciertos en los 20 reactivos de opción múltiple de la segunda parte de:
 - El pre-test y post-test de un mismo grupo: MM y EP de forma independiente y entre grupos.
 - Los pre-test entre grupos independientes: el grupo MM en comparación con el grupo de EP.
 - Los post-test entre grupos independientes: el grupo MM en comparación con el grupo EP.

Para poder determinar que conceptos o información se seleccionarían como general y particular se estableció una relación denominada en este trabajo como relación “cuatro de siete” (que en porcentajes corresponde a un 57%), es decir los conceptos e ideas que fueron considerados como mínimo por cuatro de los siete profesores se considerarían como generales o particulares, según fuese el caso. (Tabla 1).

Con base en las listas resultantes se elaboraron los materiales utilizados en cada una de las sesiones para este trabajo, al igual que fueron empleados en el pre, post-test y el análisis de los cuatro productos en las horas clases.

Tabla 1. Algunos conceptos establecidos como generales y particulares de acuerdo a la elección de siete docentes de forma independiente.

Subtema	Concepto	General	Particular	% general	% particular
1*	Fase G1	3	4	43	57
1	Fase S	3	4	43	57
1	Fase G2	3	4	43	57
1	Fase M	2	5	29	71
1	Citoplasma	5	2	71	29
1	Procarionte	4	2	57	29
1	Eucarionte	5	2	71	29
1	Membrana nuclear	4	3	57	43
1	Núcleo	4	3	57	43
1	Cariocinesis	3	4	43	57
1	Citocinesis	3	4	43	57
1	Diferenciación celular	4	2	57	29
1	Señales celulares	5	2	71	29
1	Proteínas	5	2	71	29
2**	Cinetocoro	4	3	57	43

2	Profase temprana	4	2	57	29
2	Profase tardía	2	4	29	57
2	Membrana nuclear	4	3	57	43
2	Núcleo	4	2	57	29
2	Nucléolo	4	2	57	29
2	Membrana plasmática	5	2	71	29
2	Descondensación de cromosomas	5	2	71	29
2	Célula animal	5	2	71	29
2	Célula vegetal	5	2	71	29
2	Eucariontes	4	3	57	43
3***	Espermatozoide	5	2	71	29
3	Óvulo	5	2	71	29
3	División reduccional	2	5	29	71
3	Centrómero	5	2	71	29
3	Condensación	4	3	57	43
3	Descondensación	4	3	57	43
3	División ecuacional	2	4	29	57
3	Cromosomas bivalentes	1	5	14	71
3	Envoltura nuclear	5	2	71	29
3	Nucléolos	5	2	71	29
4****	Ciclos biológicos	4	2	57	29
4	Mórula	4	2	57	29
4	Fecundación interna	5	1	71	14
4	Fecundación externa	5	1	71	14
4	Recombinación al azar	2	5	29	71
4	ADN	5	2	71	29
4	Cromosomas homólogos	2	5	29	71
4	Genes	5	2	71	29
4	Alelos	5	2	71	29
4	Carácter	4	3	57	43
4	Embrión	5	1	71	14

* Ciclo celular, ** Mitosis, *** Meiosis, ****Reproducción sexual y asexual.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

El instrumento que se aplicó como test previo y posterior a la estrategia para el grupo MM y el grupo EP se diferenció únicamente en las instrucciones para la elaboración del producto resultante de la parte 1. En la parte 2 constó de los mismos 20 reactivos de opción, estos englobaron información de los contenidos totales del tema de procesos de reproducción (Anexo 1).

4.1 Muestra.

La intervención académica se realizó en dos grupos del CCH Azcapotzalco perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México durante el ciclo escolar 2013-1 cursando el tercer semestre. Las edades de los estudiantes oscilaron entre los 15 y 17 años.

El tipo de intervención para cada grupo se destinó al azar. Recordando que se aplicó un criterio de exclusión basado en la asistencia a las sesiones de intervención, cada uno de los grupos se integró por un número diferente de estudiantes (Tabla 2):

Tabla 2. Características de los grupos de trabajo.

ID	Grupo	No. de alumnos en lista oficial	No. de alumnos con trabajos completos	No. Mujeres	No. Hombres
1	324B (MM)	28	22	11	11
2	312B (EP)	28	19	10	9

4.2 Análisis de los productos de cada sesión de intervención.

Durante el momento de la intervención con cada uno de los grupos se obtuvieron cuatro productos por alumno correspondientes a cada uno de los subtemas (Ciclo celular, mitosis, meiosis y procesos de reproducción) que integran el tema principal de los contenidos biológicos en este trabajo. Estos productos, al igual que en la parte 1 del pre y post test, fueron mapas mentales o escritos en prosa dependiendo del grupo de trabajo.

La forma en que estos fueron evaluados fue la siguiente:

- Se contabilizaron los conceptos generales y se multiplicaron por el valor asignado (x1).
- Se contabilizaron los conceptos particulares y se multiplicaron por el valor asignado (x2).
- Se sumaron los puntos de cada uno de los productos para poder establecer la comparación entre ambos grupos.

La suma de los puntos de cada producto refleja una diferencia entre los dos grupos, los puntajes se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Puntos de los productos de cada subtema vistos durante la intervención.

Puntaje de productos del grupo MM				Puntaje de productos del grupo EP			
Ciclo celular	Mitosis	Meiosis	Procesos de reproducción	Ciclo celular	Mitosis	Meiosis	Procesos de reproducción
15	23	33	25	13	16	21	24
15	22	31	27	17	13	28	22
17	22	30	30	9	9	22	32
12	19	37	28	8	9	16	22
11	15	23	21	11	19	13	23
19	22	27	23	12	10	22	27

17	20	21	18	15	11	20	26
11	21	24	23	7	17	18	26
15	21	37	21	8	13	33	26
10	14	30	25	7	12	15	29
14	14	37	30	10	19	20	15
13	19	31	22	11	18	17	19
11	16	27	28	17	12	16	14
7	22	30	25	6	17	21	21
17	16	25	27	7	13	13	24
21	14	23	20	12	9	17	22
16	19	34	26	15	13	15	17
19	13	29	25	5	7	20	26
15	20	36	20	10	9	13	21
11	14	37	34				
9	21	35	22				
14	15	37	21				

Al obtener el promedio de los puntajes que se muestran en la tabla anterior se presenta una diferencia en los valores totales de los productos. En el caso de la primera sesión de contenidos temáticos existe una diferencia mayor a 3 puntos entre los productos del grupo MM y el grupo EP, en el producto de mitosis la diferencia es un poco mayor a 5 puntos. El tercer producto (meiosis) la diferencia asciende a más de 11 puntos siendo la más amplia. El producto resultante del tema de procesos de reproducción presentó una diferencia de tan solo 1.5353 puntos entre ambos grupos.

4.3 Análisis estadístico del pre-test y post-test.

La forma en que se evaluaron estos productos de la primera parte del test fue la misma con la que fueron evaluados los de cada una de las sesiones clase, es decir, los conceptos generales y particulares con valor de 1 y 2 respectivamente.

Los resultados varían entre el pre y post test de un mismo grupo, al igual que la comparación del post test entre ambos grupos (Tabla 4).

Tabla 4. Valor en puntos de los productos de la primera parte del pre y post test de ambos grupos.

Grupo MM		Grupo EP	
Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
22	66	14	34
18	58	17	43
22	70	10	29
12	34	22	44
22	37	28	50
24	54	14	33
13	40	26	52
19	56	21	48
32	68	10	28
12	51	17	30
23	53	9	24
10	33	20	32
26	72	23	32
19	53	12	24
15	45	11	27
12	38	16	30
14	49	27	59
20	63	12	41
20	79	25	57
13	53		
12	37		
25	77		

El número de aciertos en el cuestionario de opción múltiple de la segunda parte del instrumento en cada uno de los grupos antes y después de la intervención se muestran en la siguiente tabla (Tabla 5).

Grupo MM		Grupo EP	
Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
8	16	9	7
9	16	5	10
8	16	11	8
10	14	11	11
10	16	8	11
8	16	8	7
10	13	9	10
9	16	8	15
8	19	7	13
9	12	7	12
9	16	7	10
6	17	8	9
14	15	12	11
16	12	8	10
8	17	8	11
11	11	9	18
12	15	6	10
4	7	6	11
11	13	7	11
10	16		
6	13		
8	15		

El análisis de normalidad y estadísticos paramétricos y no paramétricos se llevaron a cabo mediante el programa SPSS 20.0.

La hipótesis nula del trabajo (H_0) establece que:

- El empleo de los mapas mentales para la enseñanza y aprendizaje del tema de procesos de reproducción permite un aprendizaje significativo mayor en estudiantes de educación media superior en comparación a otra estrategia.

La hipótesis alternativa (H_1) quedó de la siguiente manera:

- El empleo de los mapas mentales para la enseñanza y aprendizaje del tema de procesos de reproducción no resulta en un aprendizaje significativo mayor en estudiantes de educación media superior en comparación a otra estrategia.

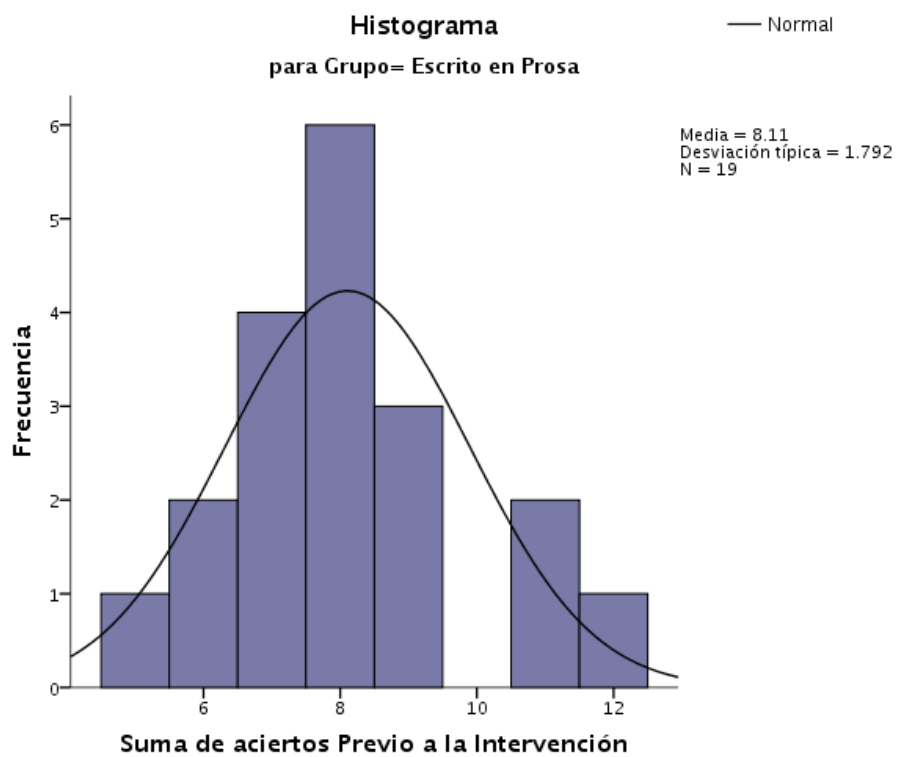
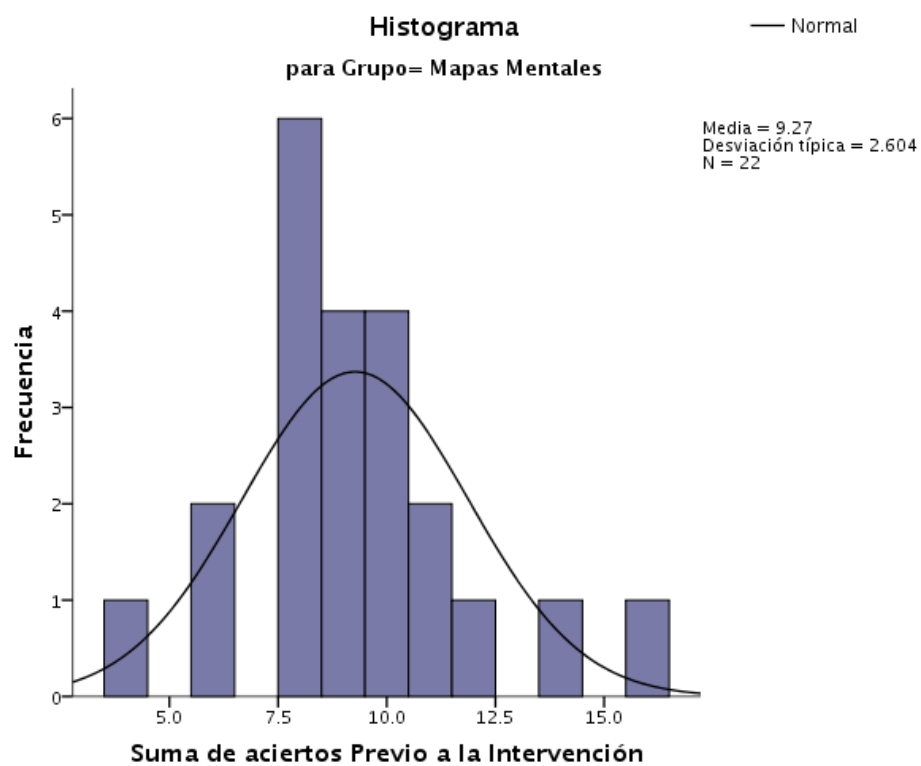
Las pruebas de normalidad de los datos para los pre y post-test de ambos grupos se obtuvieron por la prueba de Shapiro-Wilk (Cuadro 1), considerando que si $p > 0.05$ es normal, y $p < 0.05$ los datos no presentan normalidad.

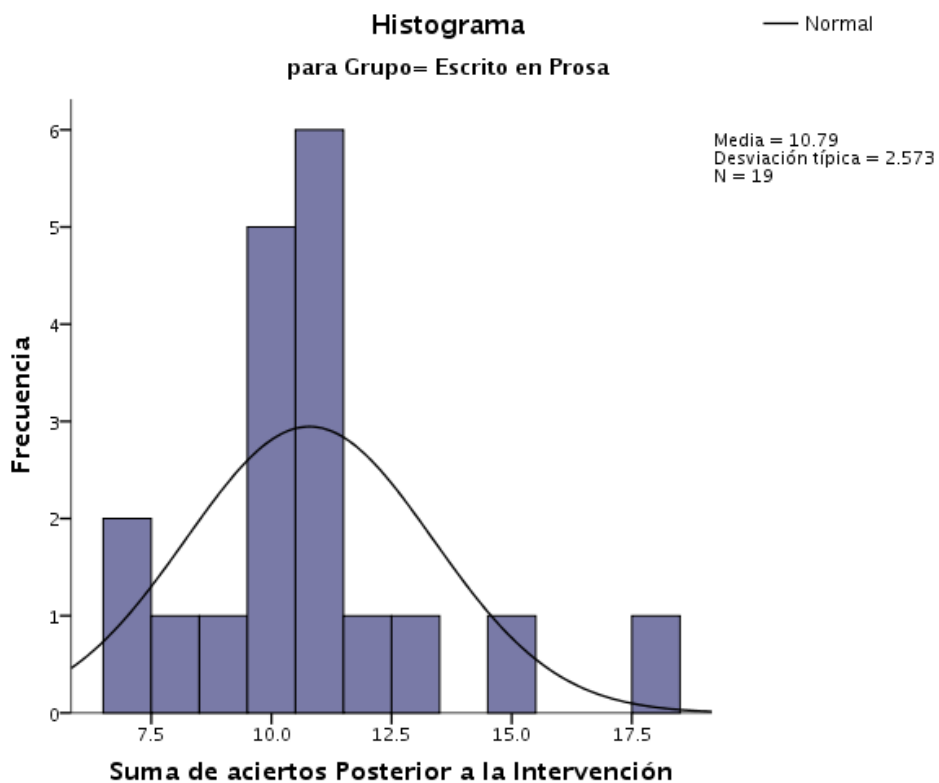
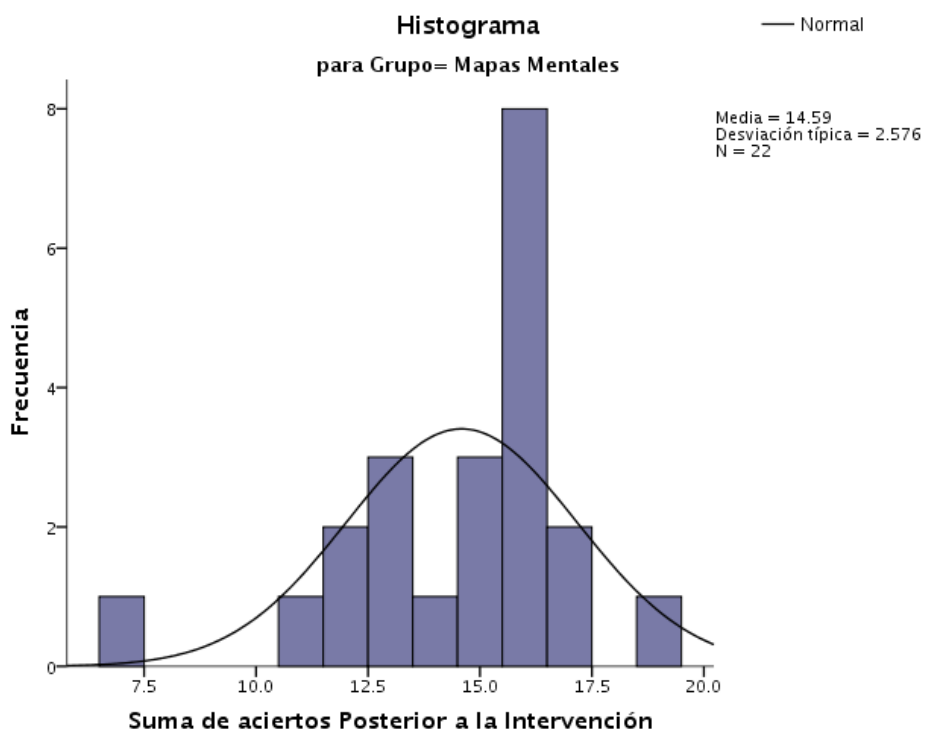
Como resultado de la prueba se puede observar que la mayoría de los datos del instrumento previo y posterior a la intervención cumplen con la normalidad, las únicas excepciones son los datos de la suma de aciertos posterior a la intervención en ambos grupos ($p = 0.019$ en el grupo de MM y $p = 0.023$ en el grupo EP).

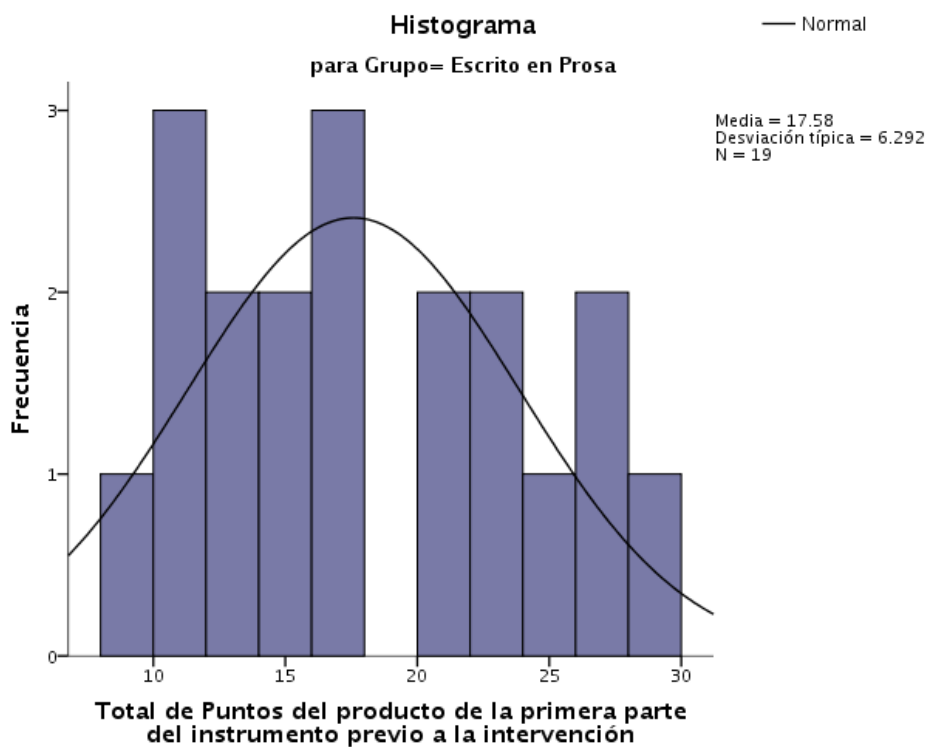
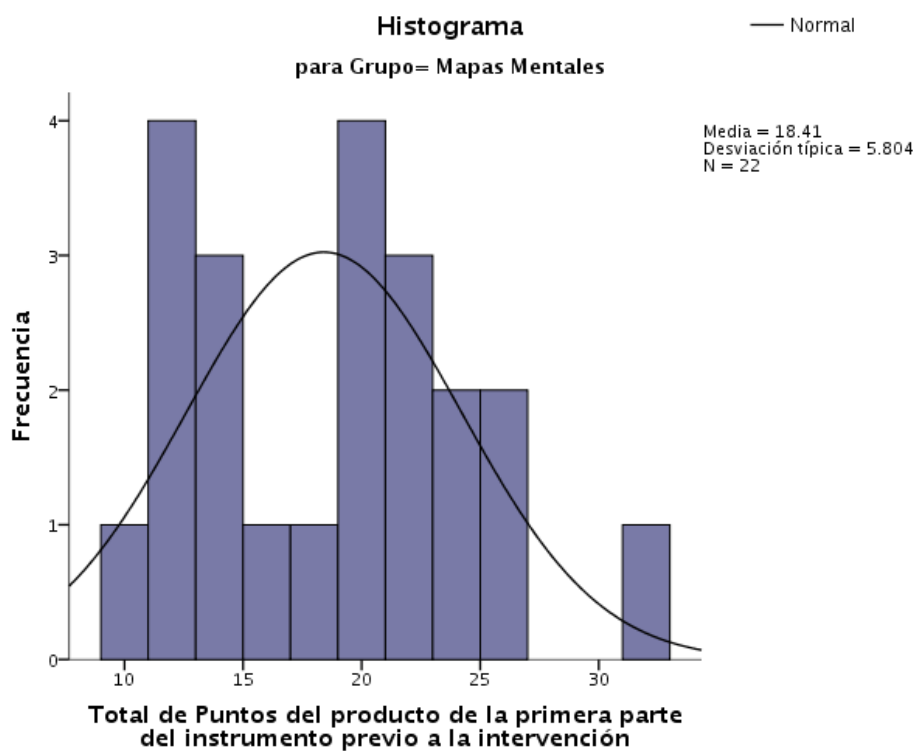
Por lo anterior se aplicaron estadísticos paramétricos y no paramétricos según fuera el caso.

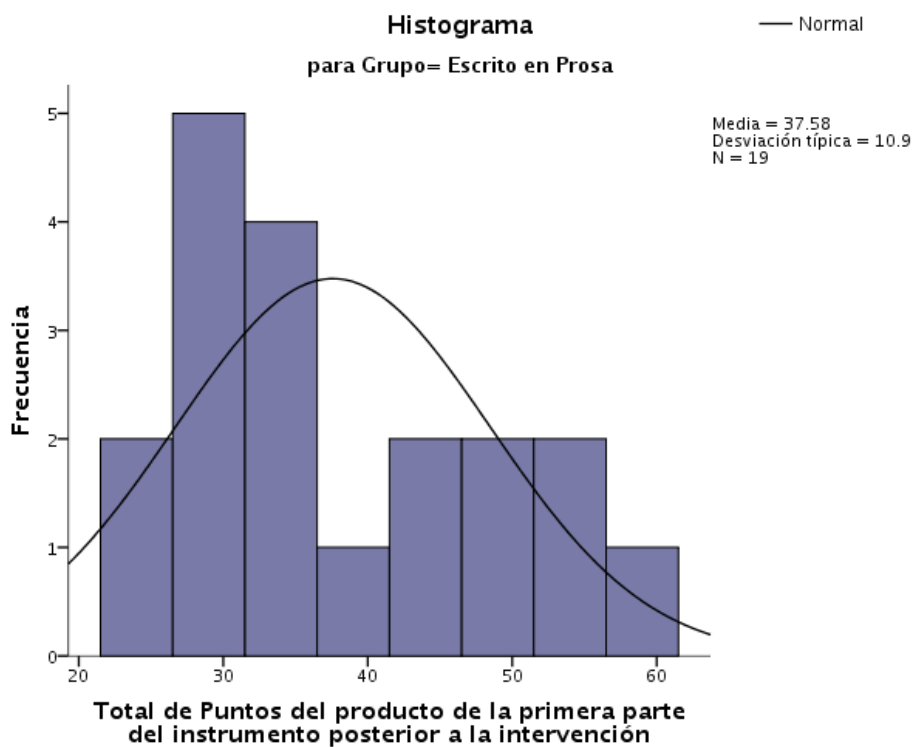
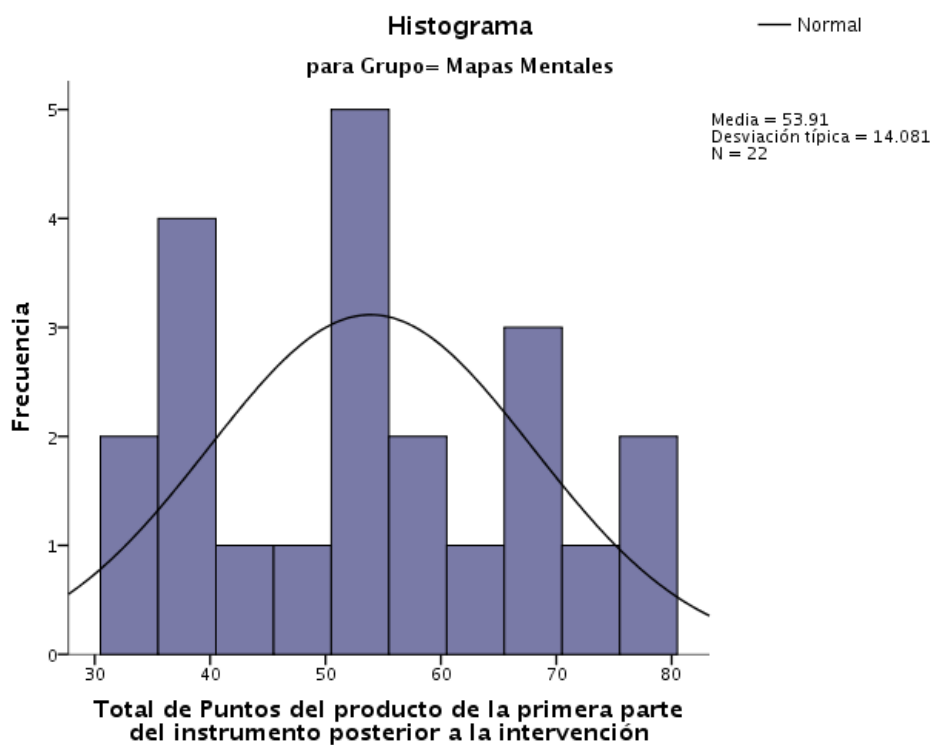
➤ NORMALIDAD

Grupo		Shapiro-Wilk	Shapiro-Wilk ^a	
		Estadístico	gl	p
Suma de aciertos	Mapas Mentales	0.94	22	0.198
Previo a la Intervención	Escrito en Prosa	0.934	19	0.208
Suma de aciertos	Mapas Mentales	0.89	22	0.019
Posterior a la Intervención	Escrito en Prosa	0.881	19	0.023
Total de Puntos del producto de la primera parte del instrumento	Mapas Mentales	0.938	22	0.183
previo a la intervención	Escrito en Prosa	0.929	19	0.168
Total de Puntos del producto de la primera parte del instrumento	Mapas Mentales	0.951	22	0.337
posterior a la intervención	Escrito en Prosa	0.912	19	0.082









➤ COMPARECIONES ENTRE EL PRE Y POST-TEST DE CADA GRUPO.

Las comparaciones entre el pre y post-test de cada una de las partes del instrumento de forma independiente para cada grupo se llevaron a cabo mediante las pruebas de T-Student y Wilcoxon dependiendo del caso.

Prueba paramétrica de T-Student para una muestra.

Total de puntos del pre y post-test en el Grupo MM		
N	T	P
22	11.825	0.0001

Suma de aciertos del pre y post-test en el Grupo MM		
N	T	P
22	9.684	0.0001

Total de puntos del pre y post-test en el Grupo EP		
N	T	P
19	7.997	0.0001

En los tres casos anteriores se muestra que el mismo valor de $p = 0.0001$, es decir que $p < 0.05$ y se puede concluir que existe una diferencia significativa.

Prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Suma de aciertos del pre y post-test en el Grupo EP		
N	Z	p
19	-2.905^b	0.004

b. Basado en los rangos negativos

En esta prueba no paramétrica se obtuvo una $p = 0.004$ lo que se traduce como la existencia de una diferencia significativa entre el pre y post-test de la segunda parte del instrumento de recolección de datos en el grupo EP, ya que $p < 0.05$.

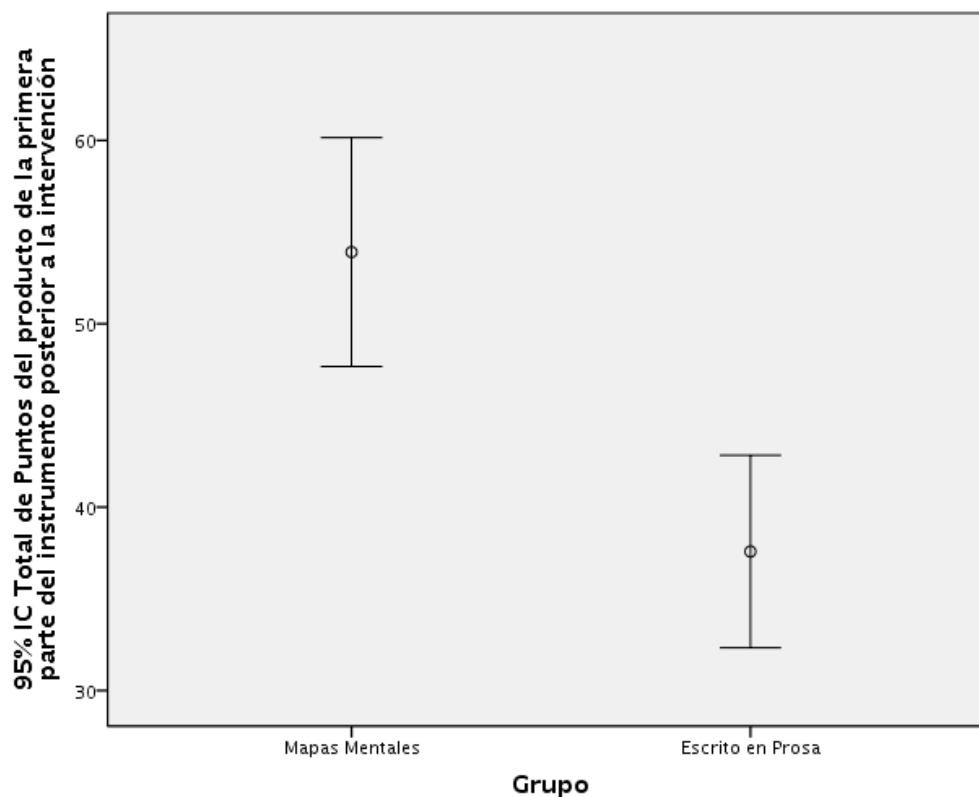
Se llevaron a cabo dos pruebas para grupos independientes que se aplicaron en la comparación de los resultados de los post-test entre grupos, las pruebas fueron la T-Student y U de Mann-Whitney que se explican a continuación.

En el caso del total de puntos de los productos de la primera parte del instrumento posterior a la intervención haciendo la comparación entre ambos grupos se aplicó una prueba de T-Student para muestras independientes

Total de Puntos del producto posterior a la intervención en ambos grupos	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias	Prueba T para la igualdad de medias			Prueba T para la igualdad de medias		
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	0.681	0.414	4.102	39	0.0001	16.33	3.981	8.277	24.383
No se han asumido varianzas iguales			4.18	38.582	0.0001	16.33	3.907	8.424	24.236

El cuadro anterior se observa que la significancia bilateral entre ambos grupos es de 0.0001, por lo tanto se puede establecer que existe diferencia entre el grupo MM y el grupo EP.

En el siguiente gráfico (Gráfica 1) se puede observar como las medias de ambos grupos son distintas y que la dispersión de los datos no se solapa entre ellas.



Gráfica 1. Comparación entre el total de puntos del producto mapa mental y escrito en prosa posterior a la intervención entre ambos grupos con un intervalo de confianza del 95%.

La prueba de U de Mann-Whitney se empleó en la segunda parte del instrumento posterior a la intervención entre ambos grupos.

Estadísticos de contraste^a

	Suma de aciertos Previo a la Intervención	Suma de aciertos Posterior a la Intervención
U de Mann-Whitney	141.500	56.000
W de Wilcoxon	331.500	246.000
Z	-1.795	-4.033
Sig. asintót. (bilateral)	.073	.000

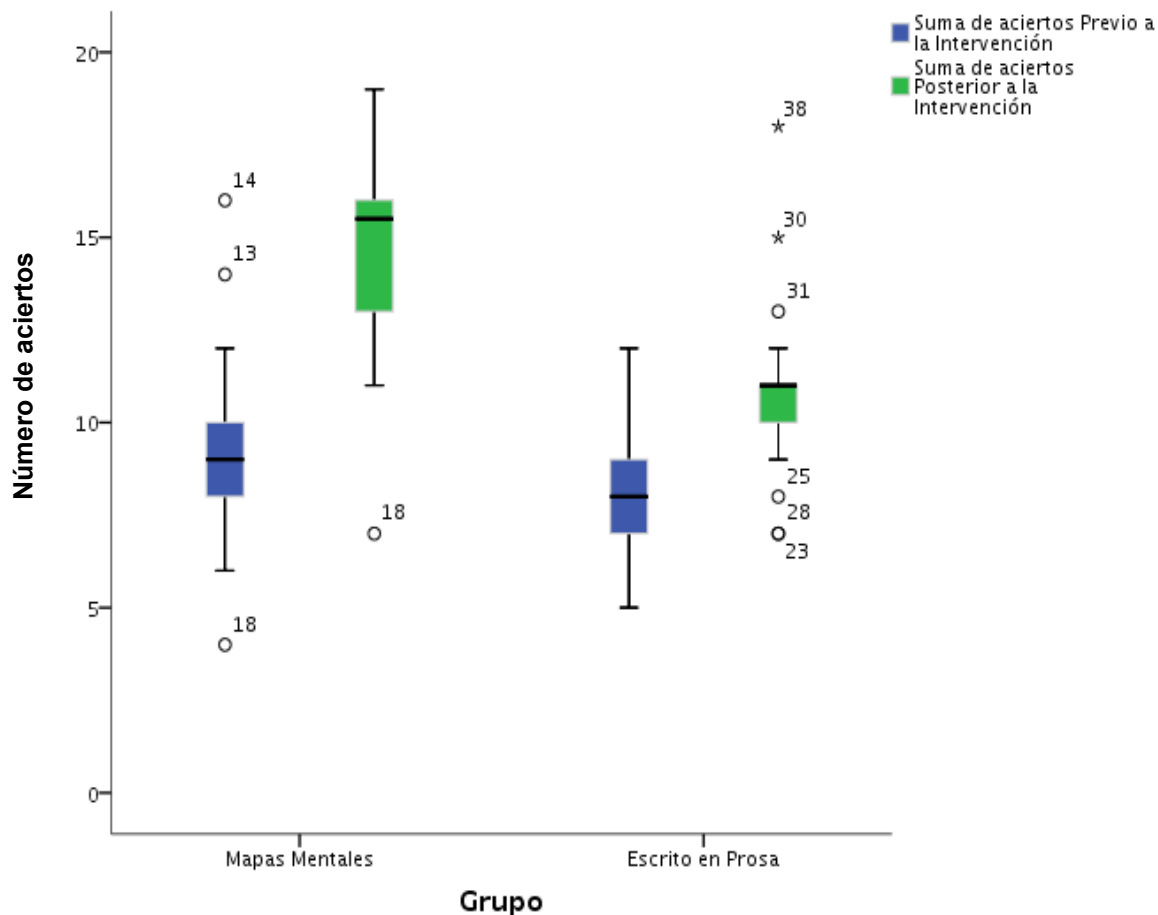
a. Variable de agrupación: Grupo

Para los resultados de la primera parte del instrumento se aplicó el análisis no paramétrico para dos muestras independientes U de Mann–Whitney, con el cual se pudo determinar que existe una diferencia significativa en la cantidad de aciertos posterior a la intervención entre ambos grupos ($p = 0.0001$) En este caso los resultados previos a la intervención entre grupos no resultó con diferencias significativas mostrando una $p=0.073$.

En la siguiente gráfica de cajas se pueden observar en conjunto las medias y distribución del número de aciertos previo y posterior a la intervención en ambos grupos (Gráfica 2).

En los resultados de los test previos las medias y dispersión de valores son muy similares entre el grupo MM (primera caja color azul) y el grupo EP (segunda caja color azul), de igual forma que el grupo MM tiene algunos valores atípicos.

En el caso de los datos post-test entre ambos grupos (cajas color verde) se observa que las medias distan entre sí, por lo que pueden considerarse diferentes, y que los valores del grupo MM son más dispersos al igual que mayores con respecto a los del grupo EP, y estos últimos a su vez presentan datos atípicos y extremos.



Gráfica 2. Medias y dispersión del total de aciertos de 20 reactivos antes y después de la intervención en ambos grupos.

° * Datos atípicos del grupo MM pre y post intervención en cuestionario de opción múltiple.

CONCLUSIONES.

Al emplear los mapas mentales como estrategia principal en la enseñanza y el aprendizaje en el tema de procesos de reproducción en alumnos de segundo año de Colegio de Ciencias y Humanidades se puede lograr que las ideas y conceptos fundamentales para el aprendizaje y entendimiento de esta temática se apropien de una forma eficaz.

Es importante señalar que en el proceso de enseñanza y aprendizaje las estrategias empleadas no son únicas para una temática y no pueden ser aisladas por completo de otras, pero en lo que confiere a las características de esta intervención, los resultados de la evaluación entre grupos permite que puedan ser tomados como una alternativa de recurso en la amplia gama de estrategias que existen, para la enseñanza y el aprendizaje del tema de procesos de reproducción en el nivel medio superior, ya que mediante el análisis estadístico de los datos se pudo determinar que estos permiten un aprendizaje de conceptos e ideas relacionados al tema que se ve traducido en la elaboración de productos más completos y obtención de un mayor puntaje en pruebas escritas.

A pesar de que existe una diferencia significativa entre los resultados previos al test y los posteriores, independientemente del grupo del que se esté hablando, en las medias de los distintos grupos de datos se puede observar que los resultados de los grupos MM son mayores que los del grupo EP.

Anexo 1

Encuesta referente a estrategias empleadas en clases por docentes.

ENCUESTA A DOCENTES ACERCA DE LAS ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EMPLEADAS EN LA ASIGNATURA EN CLASE.

Instrumento para recopilar información del trabajo de tesis “Los mapas mentales como estrategia para la enseñanza y aprendizaje del tema de procesos de reproducción dirigido a alumnos del CCH” de la alumna de MADEMS en biología María Luisa González Herrera.

Datos personales.

Nombre: _____

Género: H () M ()

Plantel al que pertenece: _____

Escolaridad: Licenciatura (), Maestría (), Doctorado (), Otro: _____

Asignaturas que imparte: Bio I (), Bio II (), Bio III (), Bio IV ()

Profesor de: Asignatura interino (), Asignatura definitivo (), Asociado (), Titular ()

Años de antigüedad: 1 a 5 (), 6 a 10 (), 11 a 15 (), 15 a 20, Más de 20 ()

Seleccione solamente uno de los incisos.

1. ¿Cuál es la estrategia mayormente empleada en su planeación docente para la enseñanza de temas de la asignatura de biología?

- a) Mapas conceptuales
- b) Escritos en prosa
- c) Mapas mentales
- d) Lluvia de ideas
- e) Resolución de ejercicios y problemas
- f) Estudio de caso
- g) Ensayo
- h) Investigación

2. En el caso concreto del tema de “procesos de reproducción”, ¿Cuál es la estrategia mayormente empleada?

- a) Mapas conceptuales
- b) Escritos en prosa
- c) Mapas mentales
- d) Lluvia de ideas
- e) Resolución de ejercicios y problemas
- f) Estudio de caso
- g) Ensayo
- h) Investigación

Anexo 2

Instrumentos que se aplicaron
como Pre y Post-test.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
C.C.H. AZCAPOTZALCO
PROCESOS DE REPRODUCCIÓN**

BIOLOGÍA I

HOJAS DE PREGUNTAS, NO RESPONDER EN ELLAS NI RAYARLAS.

PARTE I:

Elabora un texto continuo (EN LA HOJA CUADRICULADA) en el que desarrolles, de forma general, los conocimientos que tienes acerca del tema "Procesos de reproducción", el cual abarca los contenidos de: Fases del ciclo celular, Mitosis: fases e importancia, Meiosis: fases e importancia en la reproducción y variabilidad biológica y los aspectos generales de la reproducción sexual y asexual y su importancia biológica.

PARTE II:

Encierra en un círculo la letra que corresponda a la respuesta correcta de acuerdo a las indicaciones de cada una:

1. La duración de vida de la célula es muy variable y, dependiendo del tipo de célula, ésta puede:

- a) Dividirse constantemente hasta alcanzar un número determinado de células hijas y ya no volver a dividirse nuevamente.
- b) Entrar en un proceso de división, que puede ser mitosis o meiosis, o morir.
- c) Entrar en el ciclo celular y pasar la fase G_1 , S, y posteriormente dividirse para después morir.
- d) Especializarse dentro de la fase G_2 , para posteriormente entrar en la interfase y dividirse.

2. ¿Bajo qué condiciones puede iniciarse la división celular?

- a) Por una disminución considerable en las señalizaciones químicas del organismo que no permite que exista una señal de alto en la reproducción.
- b) En respuesta a una necesidad de los tejidos corporales de seguir incrementado su tamaño y función.
- c) Para iniciar el proceso de especialización celular, lo que permite que el organismo reaccione a enfermedades.
- d) Por condiciones internas de la célula como el aumento en el tamaño del citoplasma, disponibilidad de espacio (por ejemplo una herida), o por la presencia de sustancias específicas.

3. El ciclo celular...

- a) Tiene dos etapas principales, la primera es una de división en la cual una célula madre da como resultado dos células hijas, y la segunda es un periodo de especialización celular.
- b) Se conforma de diferentes etapas que duran aproximadamente el mismo tiempo independientemente del tipo de célula que entre en él.
- c) Tiene dos etapas principales, la primera es la interfase (fase de preparación para la división), seguida de la fase M (fase de división).
- d) Sólo ocurre en células que tienen algún daño y como resultado morirán.

4. ¿Cuál de los siguientes enunciados contiene información acerca del ciclo celular?
En ciclo celular...

- a) Una célula puede permanecer en fase G_1 (específicamente en la fase G_0) durante semanas o periodos de tiempo más largos.
- b) Las diferentes fases que lo conforman duran el mismo tiempo independientemente del tipo de célula que lo esté llevando a cabo.
- c) El DNA de las células se duplica durante la fase G_1 dentro del periodo de interfase.
- d) Las células pasan por una serie de fases que les permiten diferenciarse y no llevar a la división.

5. ¿Cuál es el orden en el que ocurren las fases que conforman el ciclo celular?

- a) Fase G_1 (en la que se encuentra el Punto R y la fase G_0), fase S, la fase premitótica y por último la fase de división (Fase M).
- b) Fase G_1 (en la que se encuentra el Punto S), la fase R, la fase G_2 , y por último la fase M.
- c) Fase G_2 (en la que se encuentra el Punto R y la fase G_0), la fase G_1 , la fase S y por último la fase de división.
- d) Fase G_1 (en donde se encuentra la fase G_0), la fase R, fase S, y fase G_2 y fase de división.

6. ¿Cuáles son las características principales de la Fase G_1 , S y G_2 ?

- a) Síntesis de material genético, síntesis de proteínas y estructuras celulares, la célula se prepara estructuralmente para la división.
- b) Síntesis de proteínas y estructuras celulares, ocurre la diferenciación celular, la célula se prepara estructuralmente para la división.
- c) Síntesis de proteínas y estructuras celulares, síntesis del material genético, la célula se prepara estructural para la división.
- d) Síntesis de material genético, ocurre la diferenciación celular, la célula se prepara estructuralmente para la división.

7. ¿Qué afirmación acerca de la citocinesis es cierta?

- a) En las células animales se forma la placa celular temprana.
- b) En las células vegetales se le denomina tabicación del citoplasma, y consiste en la conglomeración al centro de la célula de fibras del aster y mitocondrias que forman el anillo contráctil.

- c) En células animales inicia al final de la anafase con la invaginación, en la zona ecuatorial, de la membrana celular, concluyendo al final de la fase M.
- d) En las células vegetales, la actina y miosina desempeñan un papel importante para que se lleve a cabo el proceso.

8. ¿Cuál es el resultado final del ciclo celular?

- a) La duplicación del material genético de una célula madre.
- b) Puede ser la diferenciación celular de ciertas células, o bien, dos células hijas idénticas en su contenido genético a la progenitora y entre ellas.
- c) Cuatro células idénticas entre ellas, pero diferente a la progenitora.
- d) La síntesis de organelos celulares y del material genético.

9. ¿Cuál de los siguientes enunciados contiene información acerca de la mitosis?

- a) Los cromosomas se separan en la profase.
- b) Los núcleos hijos son genéticamente idénticos entre ellos.
- c) Los cromosomas homólogos hacen sinapsis, y por tanto recombinación, en la anafase.
- d) La citocinesis es la primera parte de la mitosis en células vegetales y animales.

10. ¿Cuál de los siguientes enunciados contiene información relacionada a la mitosis?

- a) La profase se divide en profase temprana (se visualizan los cromosomas y estos permanecen unidos por el centrómero, y se forma el uso mitótico), y la tardía, en donde los cromosomas presentan cinetocoros.
- b) Dentro de la Telofase II los cromosomas se alinean al centro del uso mitótico, y las fibras cinetocóricas alcanzan los polos de la célula.
- c) La recombinación genética es el proceso más importante dentro de la mitosis.
- d) Las fases en las que se divide para su estudio son: Profasell, Metafasell, Anafasell y Telofasell.

11. ¿En qué tipo de células ocurre la mitosis?

- a) Células germinales vegetales.
- b) Solamente en células reproductoras animales.
- c) Células somáticas.
- d) Células germinales vegetales y animales.

12. ¿Cuál de los siguientes conjuntos de enunciados describe de forma correcta que sucede en cada una de las fases que conforman la mitosis?

- a) PROFASE: la membrana nuclear se fragmenta por la entrada de agua. METAFASE: los cromosomas forman la placa ecuatorial. ANAFASE: comienza la separación de los cromosomas a los polos celulares. TELOFASE: se comienza a formar nuevamente la envoltura nuclear.
- b) PROFASE: los cromosomas forman la placa ecuatorial. ANAFASE: la membrana nuclear se fragmenta por la entrada de agua. METAFASE: comienza la separación de los cromosomas a los polos celulares. TELOFASE: se comienza a formar nuevamente la envoltura nuclear.

- c) PROFASE: se comienza a formar la envoltura nuclear. METAFASE: comienza la separación de los cromosomas a los polos celulares. ANAFASE: se comienza a formar nuevamente la envoltura nuclear. TELOFASE: los cromosomas forman la placa ecuatorial.
- d) PROFASE: la membrana nuclear se fragmenta por la entrada de agua. METAFASE: se comienza a formar nuevamente la envoltura nuclear. TELOFASE: los cromosomas forman la placa ecuatorial. ANAFASE: comienza la separación de los cromosomas a los polos celulares.

13. ¿Cuál de los siguientes enunciados contiene información relacionada a la meiosis?

En la meiosis...

- a) Durante la profase II, los cromosomas homólogos forman bivalentes y se separan a los polos opuestos.
- b) Ocurren dos divisiones sucesivas, la primera es ecuacional y la segunda reduccional.
- c) La formación de huso mitótico es muy inestable y débil, por lo que los cromosomas se separan durante la Metafase II.
- d) La Anafase II se caracteriza por la presencia de cromosomas homólogos idénticos entre ellos.

14. ¿Durante que fase de la meiosis ocurre el intercambio de fragmentos del ADN de cromosomas homólogos?

- a) Profase II
- b) Anafase I
- c) Telofase II
- d) Profase I

15. ¿En qué células del ser humano ocurre meiosis?

- a) Espermatozoides y ovarios.
- b) Espermatozoides y óvulos.
- c) Óvulos y espermatogonias.
- d) Ovocitos y espermatozoides.

16. ¿En qué células se lleva a cabo la meiosis?

- a) Células reproductoras.
- b) Células somáticas.
- c) Células hepáticas.
- d) Células vegetales y animales.

17. ¿Qué enunciado contiene información respecto a la reproducción i)asexual y ii)sexual?

- a) i) Proceso en el que intervienen células somáticas. ii) Proceso que genera nuevos individuos.

- b) i) Proceso en el que intervienen células reproductoras. ii) Proceso que genera nuevos individuos.
c) i) Sólo se lleva a cabo en organismos pluricelulares. ii) Proceso que genera nuevos individuos por medio de meiosis.
d) i) Sólo se lleva a cabo en organismos unicelulares. ii) Proceso que genera nuevos individuos por medio de mitosis.

18. Algunos tipos de reproducción asexual son...

- a) Hermafroditación, Bipartición, Gemación.
b) Gemación, Esporulación, Gametofitación.
c) Esporulación, Gametofitación, Segmentación.
d) Bipartición, Gemación, Esporulación.

19. La ventaja principal de la reproducción sexual es...

- a) La variabilidad genética que presentan los organismos entre descendientes y con respecto a sus progenitores.
b) Un amplio gasto energético tanto en el proceso de reproducción como en el desarrollo embrionario.
c) Que los organismos pueden tener mucha descendencia en tan solo pocas generaciones.
d) Que es indispensable la participación de dos progenitores para que ésta se lleve a cabo.

20. Elige el inciso que tenga la información y orden correcto para completar el siguiente párrafo.

La reproducción _____ es el proceso en el que los descendientes resultantes son _____ al o los progenitores. Los nuevos individuos se forman a partir de la unión de las _____, las cuales se originan por el proceso de división conocido como _____. A la unirse las células en el proceso conocido como _____ se forma el _____.

- a) Sexual, genéticamente idénticos, células somáticas, meiosis, reproducción, embrión.
b) Asexual, genéticamente diferentes, células somáticas, mitosis, fecundación, embrión.
c) Sexual, genéticamente diferentes, células reproductoras, meiosis, fecundación, cigoto.
d) Asexual, genéticamente diferentes, células reproductoras, meiosis, reproducción, cigoto.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
C.C.H. AZCAPOTZALCO
PROCESOS DE REPRODUCCIÓN
BIOLOGÍA I

HOJAS DE PREGUNTAS, NO RESPONDER EN ELLAS NI RAYARLAS.

PARTE I:

Elabora un mapa mental (EN LA HOJA BLANCA) en el que desarrolles, de forma general, los conocimientos que tienes acerca del tema “Procesos de reproducción”, el cual abarca los contenidos de: Fases del ciclo celular, Mitosis: fases e importancia, Meiosis: fases e importancia en la reproducción y variabilidad biológica, y los aspectos generales de la reproducción sexual y asexual y su importancia biológica.

PARTE II:

Encierra en un círculo la letra que corresponda a la respuesta correcta de acuerdo a las indicaciones de cada una:

1. La duración de vida de la célula es muy variable y, dependiendo del tipo de célula, ésta puede:

- a) Dividirse constantemente hasta alcanzar un número determinado de células hijas y ya no volver a dividirse nuevamente.
- b) Entrar en un proceso de división, que puede ser mitosis o meiosis, o morir.
- c) Entrar en el ciclo celular y pasar la fase G_1 , S, y posteriormente dividirse para después morir.
- d) Especializarse dentro de la fase G_2 , para posteriormente entrar en la interfase y dividirse.

2. ¿Bajo qué condiciones puede iniciarse la división celular?

- a) Por una disminución considerable en las señalizaciones químicas del organismo que no permite que exista una señal de alto en la reproducción.
- b) En respuesta a una necesidad de los tejidos corporales de seguir incrementado su tamaño y función.
- c) Para iniciar el proceso de especialización celular, lo que permite que el organismo reaccione a enfermedades.
- d) Por condiciones internas de la célula como el aumento en el tamaño del citoplasma, disponibilidad de espacio (por ejemplo una herida), o por la presencia de sustancias específicas.

3. El ciclo celular...

- a) Tiene dos etapas principales, la primera es una de división en la cual una célula madre da como resultado dos células hijas, y la segunda es un periodo de especialización celular.

- b) Se conforma de diferentes etapas que duran aproximadamente el mismo tiempo independientemente del tipo de célula que entre en él.
- c) Tiene dos etapas principales, la primera es la interfase (fase de preparación para la división), seguida de la fase M (fase de división).
- d) Sólo ocurre en células que tienen algún daño y como resultado morirán.

4. ¿Cuál de los siguientes enunciados contiene información acerca del ciclo celular?
En ciclo celular...

- a) Una célula puede permanecer en fase G_1 (específicamente en la fase G_0) durante semanas o periodos de tiempo más largos.
- b) Las diferentes fases que lo conforman duran el mismo tiempo independientemente del tipo de célula que lo esté llevando a cabo.
- c) El DNA de las células se duplica durante la fase G_1 dentro del periodo de interfase.
- d) Las células pasan por una serie de fases que les permiten diferenciarse y no llevar a la división.

5. ¿Cuál es el orden en el que ocurren las fases que conforman el ciclo celular?

- a) Fase G_1 (en la que se encuentra el Punto R y la fase G_0), fase S, la fase premitótica y por último la fase de división (Fase M).
- b) Fase G_1 (en la que se encuentra el Punto S), la fase R, la fase G_2 , y por último la fase M.
- c) Fase G_2 (en la que se encuentra el Punto R y la fase G_0), la fase G_1 , la fase S y por último la fase de división.
- d) Fase G_1 (en donde se encuentra la fase G_0), la fase R, fase S, y fase G_2 y fase de división.

6. ¿Cuáles son las características principales de la Fase G_1 , S y G_2 ?

- a) Síntesis de material genético, síntesis de proteínas y estructuras celulares, la célula se prepara estructuralmente para la división.
- b) Síntesis de proteínas y estructuras celulares, ocurre la diferenciación celular, la célula se prepara estructuralmente para la división.
- c) Síntesis de proteínas y estructuras celulares, síntesis del material genético, la célula se prepara estructural para la división.
- d) Síntesis de material genético, ocurre la diferenciación celular, la célula se prepara estructuralmente para la división.

7. ¿Qué afirmación acerca de la citocinesis es cierta?

- a) En las células animales se forma la placa celular temprana.
- b) En las células vegetales se le denomina tabicación del citoplasma, y consiste en la conglomeración al centro de la célula de fibras del aster y mitocondrias que forman el anillo contráctil.
- c) En células animales inicia al final de la anafase con la invaginación, en la zona ecuatorial, de la membrana celular, concluyendo al final de la fase M.

d) En las células vegetales, la actina y miosina desempeñan un papel importante para que se lleve a cabo el proceso.

8. ¿Cuál es el resultado final del ciclo celular?

- a) La duplicación del material genético de una célula madre.
- b) Puede ser la diferenciación celular de ciertas células, o bien, dos células hijas idénticas en su contenido genético a la progenitora y entre ellas.
- c) Cuatro células idénticas entre ellas, pero diferente a la progenitora.
- d) La síntesis de organelos celulares y del material genético.

9. ¿Cuál de los siguientes enunciados contiene información acerca de la mitosis?

- a) Los cromosomas se separan en la profase.
- b) Los núcleos hijos son genéticamente idénticos entre ellos.
- c) Los cromosomas homólogos hacen sinapsis, y por tanto recombinación, en la anafase.
- d) La citocinesis es la primera parte de la mitosis en células vegetales y animales.

10. ¿Cuál de los siguientes enunciados contiene información relacionada a la mitosis?

- a) La profase se divide en profase temprana (se visualizan los cromosomas y estos permanecen unidos por el centrómero, y se forma el uso mitótico), y la tardía, en donde los cromosomas presentan cinetocoros.
- b) Dentro de la Telofase II los cromosomas se alinean al centro del uso mitótico, y las fibras cinetocóricas alcanzan los polos de la célula.
- c) La recombinación genética es el proceso más importante dentro de la mitosis.
- d) Las fases en las que se divide para su estudio son: Profasell, Metafasell, Anafasell y Telofasell.

11. ¿En qué tipo de células ocurre la mitosis?

- a) Células germinales vegetales.
- b) Solamente en células reproductoras animales.
- c) Células somáticas.
- d) Células germinales vegetales y animales.

12. ¿Cuál de los siguientes conjuntos de enunciados describe de forma correcta que sucede en cada una de las fases que conforman la mitosis?

- a) PROFASE: la membrana nuclear se fragmenta por la entrada de agua. METAFASE: los cromosomas forman la placa ecuatorial. ANAFASE: comienza la separación de los cromosomas a los polos celulares. TELOFASE: se comienza a formar nuevamente la envoltura nuclear.
- b) PROFASE: los cromosomas forman la placa ecuatorial. ANAFASE: la membrana nuclear se fragmenta por la entrada de agua. METAFASE: comienza la separación de los cromosomas a los polos celulares. TELOFASE: se comienza a formar nuevamente la envoltura nuclear.

- c) PROFASE: se comienza a formar la envoltura nuclear. METAFASE: comienza la separación de los cromosomas a los polos celulares. ANAFASE: se comienza a formar nuevamente la envoltura nuclear. TELOFASE: los cromosomas forman la placa ecuatorial.
- d) PROFASE: la membrana nuclear se fragmenta por la entrada de agua. METAFASE: se comienza a formar nuevamente la envoltura nuclear. TELOFASE: los cromosomas forman la placa ecuatorial. ANAFASE: comienza la separación de los cromosomas a los polos celulares.

13. ¿Cuál de los siguientes enunciados contiene información relacionada a la meiosis?

En la meiosis...

- a) Durante la profase II, los cromosomas homólogos forman bivalentes y se separan a los polos opuestos.
- b) Ocurren dos divisiones sucesivas, la primera es ecuacional y la segunda reduccional.
- c) La formación de huso mitótico es muy inestable y débil, por lo que los cromosomas se separan durante la Metafase II.
- d) La Anafase II se caracteriza por la presencia de cromosomas homólogos idénticos entre ellos.

14. ¿Durante que fase de la meiosis ocurre el intercambio de fragmentos del ADN de cromosomas homólogos?

- a) Profase II
- b) Anafase I
- c) Telofase II
- d) Profase I

15. ¿En qué células del ser humano ocurre meiosis?

- a) Espermatozoides y ovarios.
- b) Espermatozoides y óvulos.
- c) Óvulos y espermatogonias.
- d) Ovocitos y espermatozoides.

16. ¿En qué células se lleva a cabo la meiosis?

- a) Células reproductoras.
- b) Células somáticas.
- c) Células hepáticas.
- d) Células vegetales y animales.

17. ¿Qué enunciado contiene información respecto a la reproducción i)asexual y ii)sexual?

- a) i) Proceso en el que intervienen células somáticas. ii) Proceso que genera nuevos individuos.
- b) i) Proceso en el que intervienen células reproductoras. ii) Proceso que genera nuevos individuos.

c) i) Sólo se lleva a cabo en organismos pluricelulares. ii) Proceso que genera nuevos individuos por medio de meiosis.

d) i) Sólo se lleva a cabo en organismos unicelulares. ii) Proceso que genera nuevos individuos por medio de mitosis.

18. Algunos tipos de reproducción asexual son...

a) Hermafrodación, Bipartición, Gemación.

b) Gemación, Esporulación, Gametofitación.

c) Esporulación, Gametofitación, Segmentación.

d) Bipartición, Gemación, Esporulación.

19. La ventaja principal de la reproducción sexual es...

a) La variabilidad genética que presentan los organismos entre descendientes y con respecto a sus progenitores.

b) Un amplio gasto energético tanto en el proceso de reproducción como en el desarrollo embrionario.

c) Que los organismos pueden tener mucha descendencia en tan solo pocas generaciones.

d) Que es indispensable la participación de dos progenitores para que ésta se lleve a cabo.

20. Elige el inciso que tenga la información y orden correcto para completar el siguiente párrafo.

La reproducción _____ es el proceso en el que los descendientes resultantes son _____ al o los progenitores. Los nuevos individuos se forman a partir de la unión de las _____, las cuales se originan por el proceso de división conocido como _____. A la unirse las células en el proceso conocido como _____ se forma el _____.

a) Sexual, genéticamente idénticos, células somáticas, meiosis, reproducción, embrión.

b) Asexual, genéticamente diferentes, células somáticas, mitosis, fecundación, embrión.

c) Sexual, genéticamente diferentes, células reproductoras, meiosis, fecundación, cigoto.

d) Asexual, genéticamente diferentes, células reproductoras, meiosis, reproducción, cigoto.

Anexo 3

Instrumento para el consenso de
conceptos e información
importante en el tema de procesos
de reproducción.

INSTRUMENTO RECOLECCIÓN DE CONCEPTOS E INFORMACIÓN RELACIONADOS CON LA TEMÁTICA DEL TRABAJO DE TESIS “LOS MAPAS MENTALES COMO ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL TEMA DE PROCESOS DE REPRODUCCIÓN DIRIGIDO A ALUMNOS DEL CCH”.

Elaborado por: Biól. Ma. Luisa González Herrera.

Las siguientes tablas fueron elaboradas con la finalidad de coleccionar conceptos y/o información elemental con la que los alumnos de Biología I deben contar al término del proceso de enseñanza y aprendizaje del tema de procesos de reproducción.

El cuestionario se elaboró en relación a los conceptos e información presente en el tema “Procesos de reproducción” en el programa de Biología del Colegio de Ciencias y Humanidades (C.C.H).

Nombre: _____

Género: H () M ()

Escolaridad: Licenciatura (), Maestría (), Doctorado (), Otro: _____

Asignaturas que imparte: Bio I (), Bio II (), Bio III (), Bio IV ()

Profesor de: Asignatura interino (), Asignatura definitivo (), Asociado (), Titular ()

Años de antigüedad: 1 a 5 (), 6 a 10 (), 11 a 15 (), 15 a 20, Más de 20 ()

A continuación se presentan cuatro tablas, cada una correspondiente a cada subtema que integra el tema de “Procesos de reproducción”.

Fases del ciclo celular.

Indique con una X a qué categoría de importancia pertenecerían los siguientes conceptos con respecto al conocimiento con el que debe contar un alumno de Biología I después de haber abordado el tema en clase.

Concepto o Información necesaria	Generales	Particulares	No necesario
Ciclo celular			
Fase G ₁			
Fase S			
Fase G ₂			
Fase G ₀			
Fase M			
ADN			
Síntesis			
Organelos			
Reproducción			
División celular			
Gameto			
Célula somática			
Citoplasma			
Procarionte			
Eucarionte			

Membrana nuclear			
Núcleo			
Cariocinesis			
Citocinesis			
Membrana plasmática			
Cromosoma			
Invaginación			
Interfase			
Muerte celular			
Punto R			
Meiosis			
Diferenciación celular			
Señales celulares			
Proteínas			
De favor coloque otro u otros conceptos que piense necesarios para el aprendizaje de este tema y que no se encuentren en este listado, al igual que su importancia.			
Concepto o información necesaria	Generales	Particulares	

Mitosis: Fases e importancia.

Concepto o Información necesaria	Generales	Particulares	No necesario
Mitosis			
Célula madre			
Célula hija			
Haploide			
Diploide			
Cromosoma			
Cromátida			
Microtúbulos			
Microtúbulos polares			
Microtúbulos astrales			

Microtúbulos cinetocóricos			
Centrómero			
Cromosoma metafásico			
Cinetocoro			
Centriolos			
Profase temprana			
Profase tardía			
Metafase			
Anafase			
Telofase			
Aster			
Membrana nuclear			
Núcleo			
Nucléolo			
División celular			
Cariocinesis			
Citocinesis			
Membrana plasmática			
Huso mitótico			
Invaginación			
Condensación de cromosomas			
Descondensación de cromosomas			
Pared celular			
Vesículas			
Aparato de Golgi			
Tabicación celular			
Célula animal			
Célula vegetal			
Anillo contráctil			
Miosina			
Actina			
ADN			
Diplosoma			
Eucariontes			
Procariontes			
Regeneración			
De favor coloque otro u otros conceptos que piense necesarios para el aprendizaje de este tema y que no se encuentren en este listado, al igual que su importancia.			
Concepto o información necesaria	Generales	Particulares	

Meiosis: Fases e importancia en la reproducción y variabilidad genética.

Concepto o Información necesaria	Generales	Particulares	No necesario
Meiosis			
División celular			
Meiosis I			
Meiosis II			
Célula germinal			
Célula somática			
Espermatozoide			
Óvulo			
Anterozoide			
Ovocélula			
Gameto			
Célula haploide			
Célula diploide			
Cromosoma			
Cromosomas homólogos			
Cromosomas sexuales			
Cromátidas hermanas			
Cariotipo			
División reduccional			
Profase I			
Leptoteno			
Centrómero			
Zigoteno			
Sinapsis			
Paquiteno			
Recombinación genética			
Diploteno			
Desinapsis			
Quiasmas			
Diacinesis			

Condensación			
Descondensación			
Metafase I			
Anafase I			
Telofase I			
División ecuacional			
Profase II			
Metafase II			
Anafase II			
Telofase II			
Cromosomas bivalentes			
ADN			
Célula madre			
Célula hija			
Envoltura nuclear			
Nucléolos			
Duplicación del ADN			
Intercinesis			
Cariocinesis			
Citocinesis			
Huso			
Entrecruzamiento cromosómico			
Redistribución genética			
Variabilidad biológica			
De favor coloque otro u otros conceptos que piense necesarios para el aprendizaje de este tema y que no se encuentren en este listado, al igual que su importancia.			
Concepto o información necesaria	Generales	Particulares	

Aspectos generales de la reproducción asexual y sexual. Importancia biológica.

Concepto o Información necesaria	Generales	Particulares	No necesario
Reproducción asexual			
Reproducción sexual			
Células reproductoras sexuales			
Gameto			
Meiospora			
Meiosis			
Mitosis			
Haploide			
Diploide			
Ciclos biológicos			
Ciclo haplonte			
Ciclo diplonte			
Ciclo diplohaplonte			
Cigoto			
Mórula			
Fecundación			
Recombinación genética			
Fecundación interna			
Fecundación externa			
Óvulo			
Espermatozoide			
Recombinación al azar			
ADN			
Gemación			
Bipartición			
Esporulación			
Cromosomas homólogos			
Cromosomas bivalentes			
Mutación			
Variabilidad genética			
Genes			
Alelos			

Carácter			
Cambios ambientales			
Gasto energético			
Adaptación			
Embrión			
Gónadas			
Espermatogénesis			
Gametogénesis			
Oogénesis			
De favor coloque otro u otros conceptos que piense necesarios para el aprendizaje de este tema y que no se encuentren en este listado, al igual que su importancia.			
Concepto o información necesaria	Generales	Particulares	

Anexo 4

Planeaciones didácticas.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL AZCAPOTZALCO			
Unidad II: ¿Cómo se lleva a cabo la regulación, conservación y reproducción de los sistemas vivos?		Grupo: MM y EP Elaborado por: Biól. Ma. Luisa González Herrera Fecha: Lunes 8 de Octubre de 2012.	
Tema III: Procesos de reproducción. (Ciclo celular)			
Sesión: 2			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
<p>El alumno:</p> <p>Declarativos Describe el ciclo celular con una visión global en la que se destaquen los hechos básicos que tienen lugar a lo largo del mismo, en especial el proceso de división celular por mitosis.</p> <p>Procedimentales Analiza y sintetiza información oral y escrita. Organiza, jerarquiza e interpreta información escrita. Comunica dudas y puntos de vista oralmente.</p> <p>Actitudinales Se ajusta a trabajar dentro de los tiempos establecidos.</p> <p>Muestra dedicación en la elaboración de las actividades en el aula y fuera de ella.</p>	Ciclo celular.	<p style="text-align: center;">Apertura</p> <p>Actividad 1: (Grupal) Plenaria de ideas principales de lo visto en la primera sesión.</p> <p>Actividad 2: (Grupal) Aplicación de pre test. Se aplicará el correspondiente a cada uno de los grupos en los tiempos establecidos.</p> <p style="text-align: center;">Desarrollo</p> <p>Actividad 3:(Individual). Los alumnos realizarán de manera individual la lectura 1 (La reproducción celular y ciclo celular). <u>Se les proyectará una imagen como complemento de la lectura.</u> Aclaración de dudas por parte del docente.</p> <p>Actividad 4: Como producto final los alumnos elaborarán un mapa mental o prosa con las ideas principales de la lectura.</p> <p style="text-align: center;">Cierre</p> <p>Actividad 5: Presentación de los trabajos por parte de los alumnos fomentando la evaluación entre pares.</p>	<p style="text-align: center;">DIAGNÓSTICA</p> <p>A través de la actividad 1 y 2.</p> <p style="text-align: center;">FORMATIVA</p> <p>A través de los productos de la actividad 4, 5.</p> <p>(Rúbricas)</p> <p style="text-align: center;">SUMATIVA</p> <p>Mediante los registros de los puntos obtenidos en cada actividad.</p>

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL AZCAPOTZALCO			
Unidad II: ¿Cómo se lleva a cabo la regulación, conservación y reproducción de los sistemas vivos?		Grupo: MM y EP. Elaborado por: Biól. Ma. Luisa González Herrera Fecha: Miércoles 10 Octubre de 2011.	
Tema III: Procesos de reproducción. (Mitosis)			
Sesión: 3			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
<p>El alumno:</p> <p>Declarativos Describe a la mitosis como proceso de división celular importante que tienen lugar en la parte final del ciclo celular.</p> <p>Procedimentales Analiza y sintetiza información oral y escrita. Organiza, jerarquiza e interpreta información. Explica contenidos temáticos de forma oral y escrita.</p> <p>Actitudinales Se ajusta a trabajar dentro de los tiempos establecidos.</p> <p>Muestra respeto y tolerancia con sus compañeros.</p> <p>Muestra interés en la elaboración de las actividades de trabajo dentro y fuera del aula.</p>	Proceso de Mitosis.	<p>Apertura</p> <p>Actividad 1: (Individual) (Conocimientos y revisión de temática anterior). Los alumnos contestarán, con respuestas cortas, un cuestionario acerca de la información general de la Mitosis Retroalimentación grupal y corrección de ser necesario.</p> <p>Desarrollo</p> <p>Actividad 2: (Grupal) Presentación en Prezi. El profesor explicará el proceso de la mitosis mediante una presentación con información escrita e imágenes durante la cual los alumnos comenzarán a elaborar un piloto de mapa mental o prosa de la información a manera de anotaciones. Tarea producto completo de esta información.</p> <p>Actividad 3: (Equipo) Los alumnos responderán por equipo un cuestionario de preguntas generales acerca del proceso de mitosis y cada uno deberá contestarlo en su cuaderno sin ayuda de sus anotaciones.</p> <p>Cierre</p> <p>Actividad 4: (Grupal). Revisión y corrección de cuestionario de actividad 3.</p> <p>Tarea: (Individual en hoja blanca para entregar y mandar al correo (Asunto: MMM) (EPM) (el mail debe especificar el grupo al que pertenecen) El día de hoy hasta 10 pm (Ejemplo de nombre de archivo MMMLuisaGonzálezGrupo431) (EPMLuisaGonzálezGrupo432)</p>	<p>DIAGNÓSTICA</p> <p>A través del desarrollo de la de la actividad 1. (Rúbrica)</p> <p>FORMATIVA</p> <p>A través de los productos y forma de trabajo de la actividad 2 y 3. (Rúbricas)</p> <p>SUMATIVA</p> <p>Mediante los registros de los puntos obtenidos las actividades de clase.</p>

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL AZCAPOTZALCO			
Unidad II: ¿Cómo se lleva a cabo la regulación, conservación y reproducción de los sistemas vivos? Tema III: Procesos de reproducción. (Meiosis. Fases e importancia en la reproducción y variabilidad biológica) Sesión: 4		Grupo: MM y EP. Elaborado por: Biól. Ma. Luisa González Herrera Fecha: Viernes 12 de Octubre de 2012.	
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
El alumno: Declarativos Describe a la meiosis como proceso de división en células germinales importante en el proceso de reproducción y variabilidad de los organismos. Procedimentales Redacta escritos. Analiza y sintetiza información escrita. Organiza, jerarquiza e interpreta información oral y escrita. Explica contenidos temáticos de forma oral. Actitudinales Se ajusta a trabajar dentro de los tiempos establecidos. Muestra respeto y tolerancia con sus compañeros. Muestra responsabilidad e interés en la elaboración de las actividades en el aula y fuera de ella.	Proceso de Meiosis	<p style="text-align: center;">Apertura</p> <p>Actividad 1: (Grupal) (Conocimientos y revisión de temática anterior)</p> <p>Se llevará a cabo una plenaria grupal en donde un alumno al azar comience a describir el proceso de mitosis de forma oral, y en otro alumno deberá continuar la descripción del proceso cuando lo indique el docente, y así sucesivamente.</p> <p style="text-align: center;">Desarrollo</p> <p>Actividad 2: (Individual y por equipo) Dividido en tres partes.</p> <p>Parte 1 (Individual): La lectura 2 (La división por meiosis) se dará fraccionada por subtemas a los integrantes de cada equipo y cada uno leerá, analizará, seleccionará ideas principales, organizará la información principal del texto correspondiente a través del producto dependiendo el grupo en el que se encuentren.</p> <p style="text-align: center;">Cierre</p> <p>Actividad 3: (Grupal). Una plenaria grupal de conclusiones acerca de lo visto hasta el momento.</p> <p>Tarea: Investigar acerca de la parte del proceso de meiosis que se les asignó en clase, con un mínimo de tres referencias bibliográficas.</p>	<p style="text-align: center;">DIAGNÓSTICA</p> <p>Coevaluación y evaluación y evaluación por parte del docente.</p> <p style="text-align: center;">FORMATIVA</p> <p>A través de los productos y forma de trabajo de la actividad 2 Parte 1.</p> <p>(Rúbricas).</p> <p style="text-align: center;">SUMATIVA</p> <p>Mediante los registros de los puntos obtenidos las actividades de clase y tarea.</p>

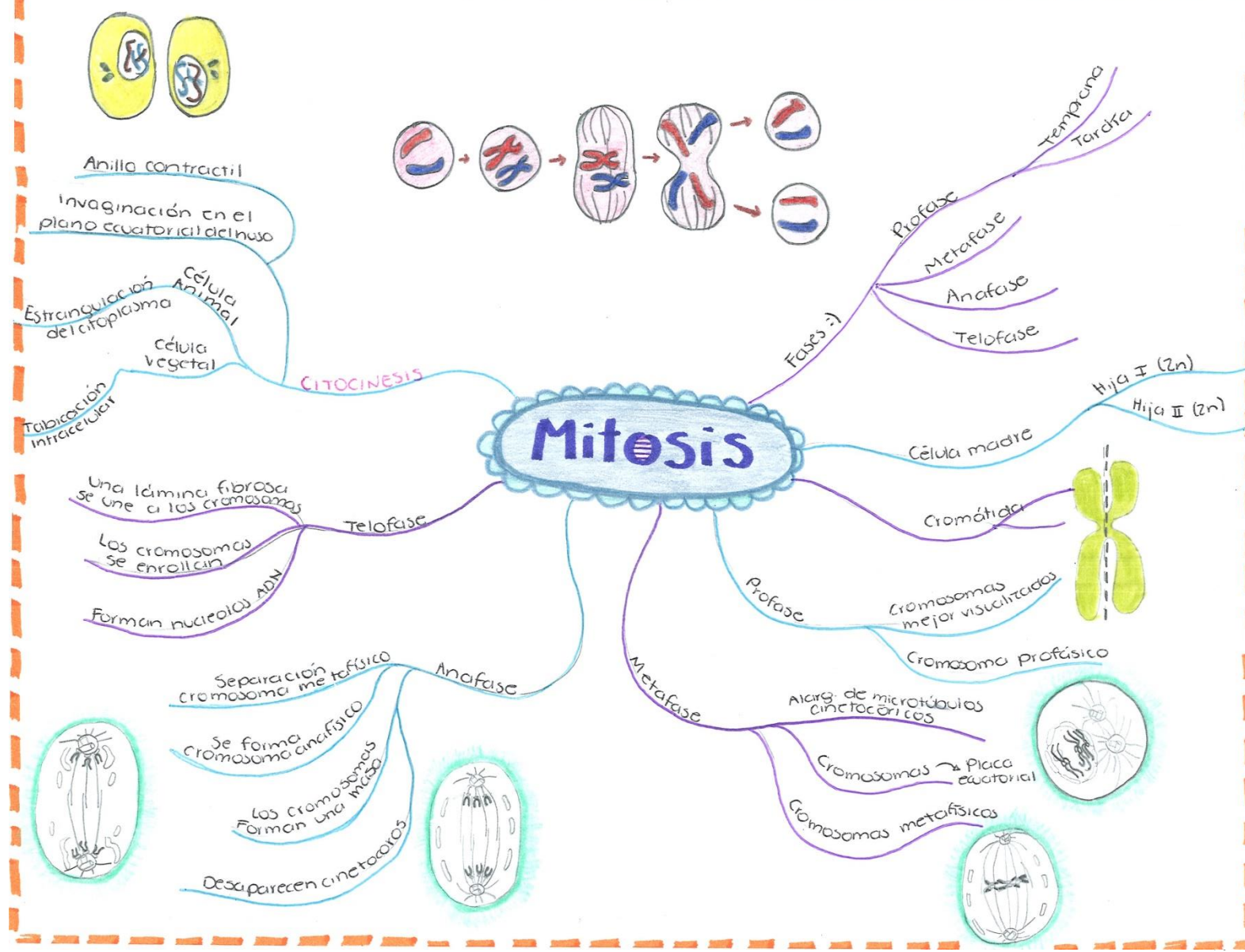
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL AZCAPOTZALCO			
Unidad II: ¿Cómo se lleva a cabo la regulación, conservación y reproducción de los sistemas vivos?		Grupo: MM y EP. Elaborado por: Biól. Ma. Luisa González Herrera Fecha: Lunes 15 de Octubre de 2012.	
Tema III: Procesos de reproducción. (Meiosis. Fases e importancia en la reproducción y variabilidad biológica)			
Sesión: 5			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
<p>El alumno:</p> <p>Declarativos Describe a la meiosis como proceso de división en células germinales importante en el proceso de reproducción y variabilidad de los organismos.</p> <p>Procedimentales Redacta escritos. Analiza y sintetiza información escrita. Organiza, jerarquiza e interpreta información oral y escrita. Explica contenidos temáticos de forma oral.</p> <p>Actitudinales Se ajusta a trabajar dentro de los tiempos establecidos.</p> <p>Muestra respeto y tolerancia con sus compañeros.</p> <p>Muestra responsabilidad e interés en la elaboración de las actividades en el aula y fuera de ella.</p>	Proceso de Meiosis	<p>Apertura</p> <p>Actividad 1: (Grupal). El docente proyectará una serie de imágenes (sin texto) del proceso de meiosis y alumnos, voluntariamente, irán describiendo al mismo por partes de acuerdo.</p> <p>Desarrollo</p> <p>Actividad 2: (Individual y por equipo) Dividido en dos partes.</p> <p>Parte 2 (Equipo) Los alumnos explicarán, al resto su equipo, la información que se les proporcionó, conforme el orden de la lectura, y a su vez el resto de los integrantes deberá tomar notas, por cada uno de los apartados, en forma del producto correspondiente.</p> <p>Parte 3 (Individual) Con ayuda de los productos resultantes de cada sección de la parte 2, los alumnos deberán elaborar un producto final que integre toda la información del proceso de meiosis.</p> <p>Cierre</p> <p>Actividad 4: (Grupal). Una plenaria grupal de conclusiones acerca de lo visto hasta el momento.</p>	<p>DIAGNÓSTICA</p> <p>Coevaluación y evaluación por parte del docente.</p> <p>FORMATIVA</p> <p>A través de los productos y forma de trabajo de la actividad 2 Parte 2 y 3.</p> <p>(Rúbricas)</p> <p>SUMATIVA</p> <p>Mediante los registros de los puntos obtenidos las actividades de clase y tarea.</p>

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL AZCAPOTZALCO			
Unidad II: ¿Cómo se lleva a cabo la regulación, conservación y reproducción de los sistemas vivos?		Grupo: MM y EP. Elaborado por: Biól. Ma. Luisa González Herrera Fecha: Miércoles 17 de Octubre de 2012.	
Tema III: Procesos de reproducción. (Aspectos generales de la reproducción sexual y asexual. Importancia biológica)			
Sesión: 6			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
<p>El alumno:</p> <p>Declarativos Comprende la importancia de los procesos de reproducción como parte de lo que requiere un sistema para mantenerse vivo y perpetuarse.</p> <p>Procedimentales Redacta escritos. Analiza y sintetiza información escrita. Organiza, jerarquiza e interpreta información oral y escrita. Explica contenidos temáticos de forma oral.</p> <p>Actitudinales Se ajusta a trabajar dentro de los tiempos establecidos. Muestra respeto y tolerancia con sus compañeros. Muestra responsabilidad e interés en las actividades en el aula y fuera de ella.</p>	Reproducción sexual y asexual.	<p>Apertura</p> <p>Actividad 1: (Por equipo) Conocimientos previos. Texto continuo. Cada alumno tendrá 15 segundos para describir el proceso de meiosis, el alumno siguiente deberá de continuar con éste de manera lógica y continua, y así sucesivamente (Cada alumno participará de 2 a 3 veces). Lectura de los productos al resto del grupo.</p> <p>Desarrollo</p> <p>Actividad 2: (Individual) Lectura 3 (La reproducción sexual y asexual. Los alumnos llevarán a cabo la lectura e irán subrayando ideas principales de la misma.</p> <p>Actividad 3: (Por equipos) Los alumnos, mediante cinco preguntas guía, discutirán la información de la lectura 3 e intercambiarán ideas.</p> <p>Actividad 4: (Grupal) plenaria, con el docente, acerca de los contenidos de la sesión. Resolver dudas y aclarar ideas.</p> <p>Actividad 5: (Individual). Elaboración del producto correspondiente sin ayuda de material impreso. Entrega del mismo.</p> <p>Cierre</p> <p>Actividad 4: (Grupal) Aclaración de dudas de los contenidos. Recordar que el Post test será en la siguiente sesión.</p>	<p>DIAGNÓSTICA</p> <p>Coevaluación y evaluación y evaluación por parte del docente.</p> <p>FORMATIVA</p> <p>A través de los productos y forma de trabajo de la actividad 2. (Rúbricas)</p> <p>SUMATIVA</p> <p>Mediante los registros de los puntos obtenidos las actividades de clase y tarea.</p>

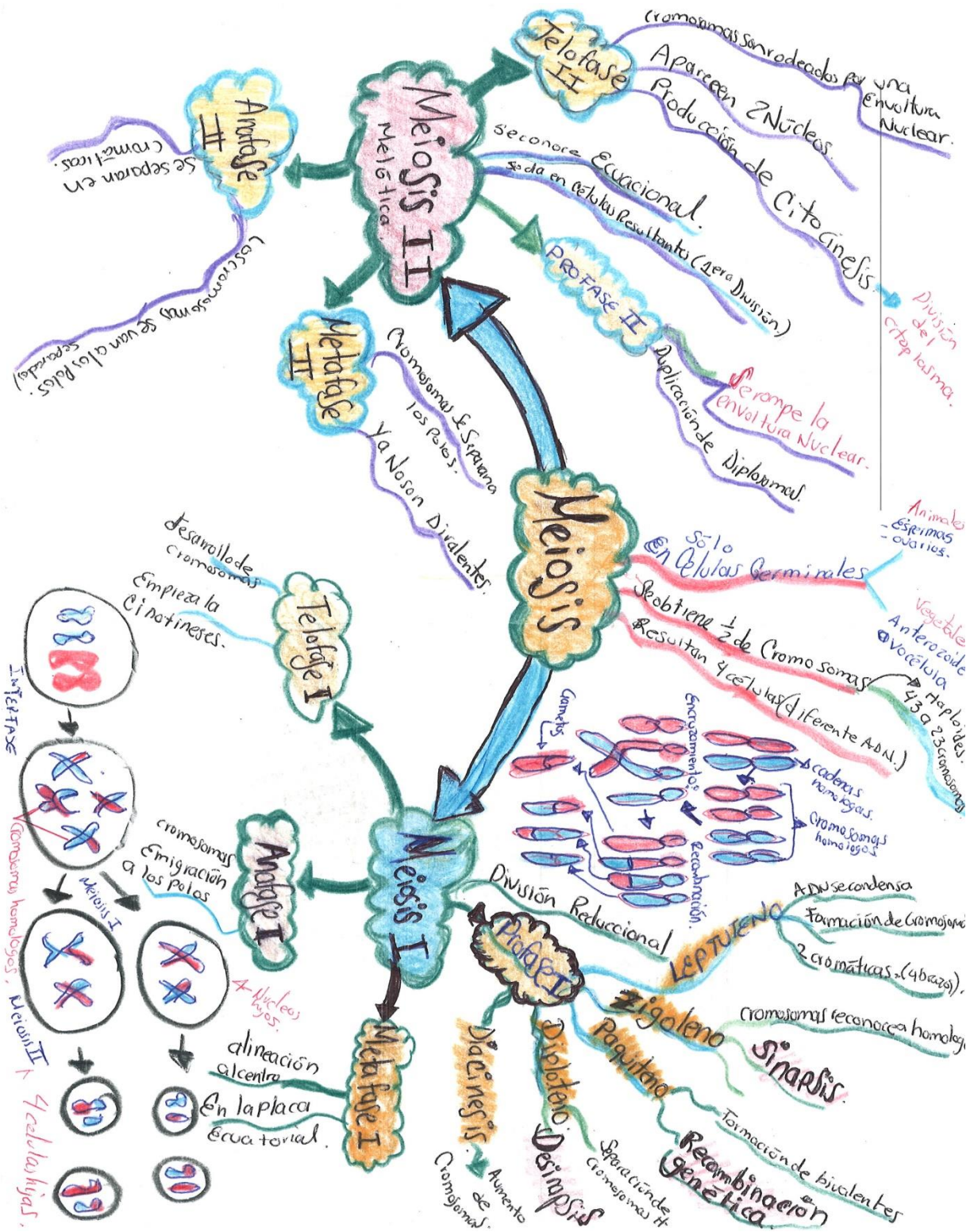
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL AZCAPOTZALCO			
Unidad II: ¿Cómo se lleva a cabo la regulación, conservación y reproducción de los sistemas vivos?		Grupo: Mapas mentales (MM) y escrito en prosa (EP)	
Tema III. Procesos de reproducción.		Elaborado por: Biól. Ma. Luisa González Herrera	
Sesión: 7		Fecha: Viernes 19 Octubre de 2012.	
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	SITUACIONES DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN
<p>El alumno:</p> <p>Declarativos Aplica habilidades, actitudes y valores para comunicar de forma escrita la información derivada de las actividades vistas durante la intervención</p> <p>Procedimentales Analiza y sintetiza información oral y escrita. Organiza, jerarquiza e interpreta información escrita.</p> <p>Actitudinales Se ajusta a trabajar dentro de los tiempos establecidos.</p> <p>Muestra dedicación en la elaboración de las actividades en el aula.</p>	Procesos de reproducción.	<p>Apertura</p> <p>Actividad 1: (Grupal) Entrega de folder con datos personales y el total de productos resultantes durante la intervención.</p> <p>Desarrollo</p> <p>Actividad 2: (Grupal) Aplicación de post test. Se aplicará el correspondiente a cada uno de los grupos en los tiempos establecidos.</p> <p>Cierre</p> <p>Actividad 3: (Grupal). Agradecimiento a los grupos y docente titular por su trabajo y tiempo.</p>	<p>DIAGNÓSTICA</p> <p>A través de los productos las respuestas de las preguntas generadoras.</p> <p>FORMATIVA</p> <p>A través de la actividad 1 y 2.</p> <p>SUMATIVA</p> <p>Mediante el registro de los puntos totales de la intervención.</p>

Anexo 5

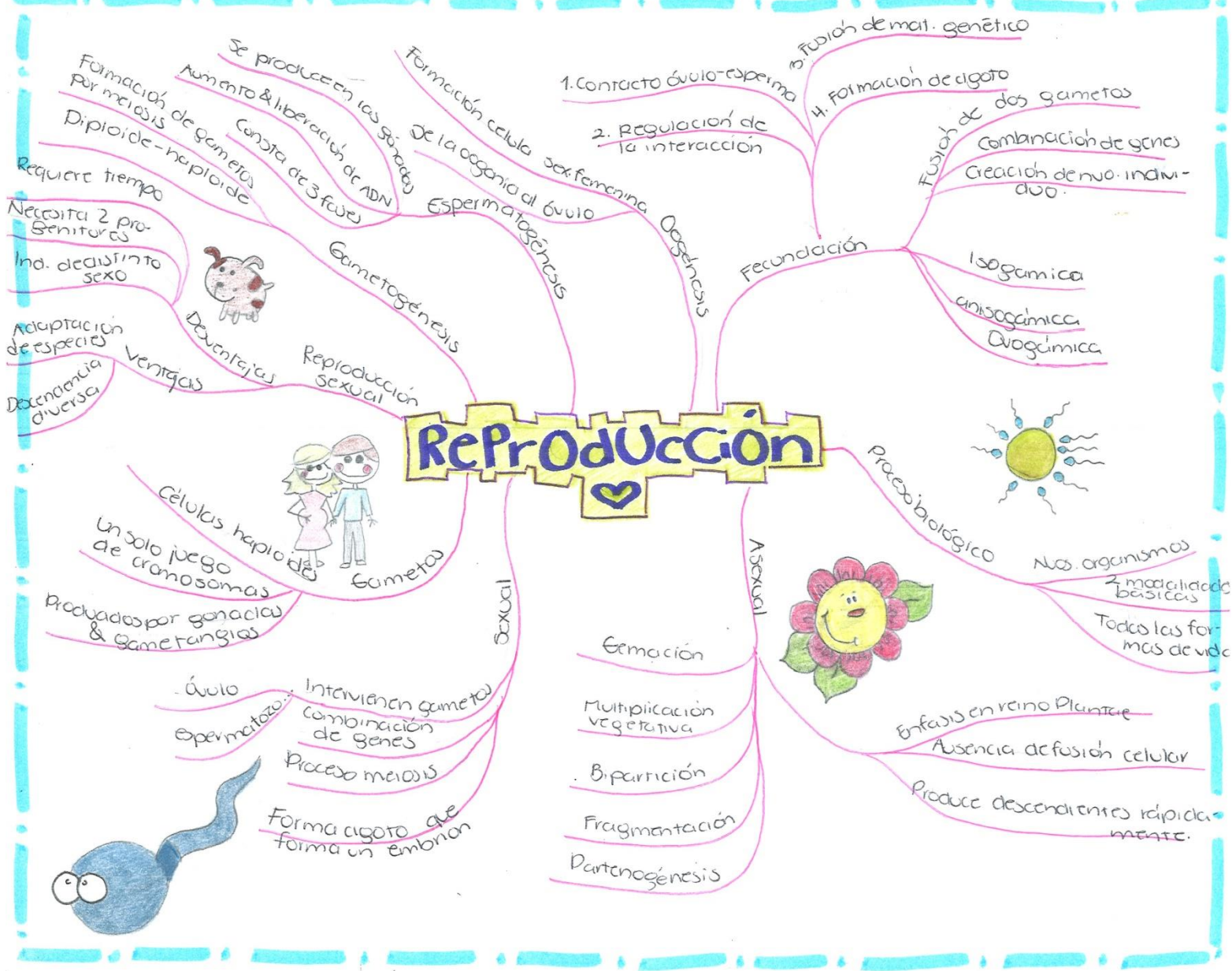
Algunos Mapas mentales de los
estudiantes.



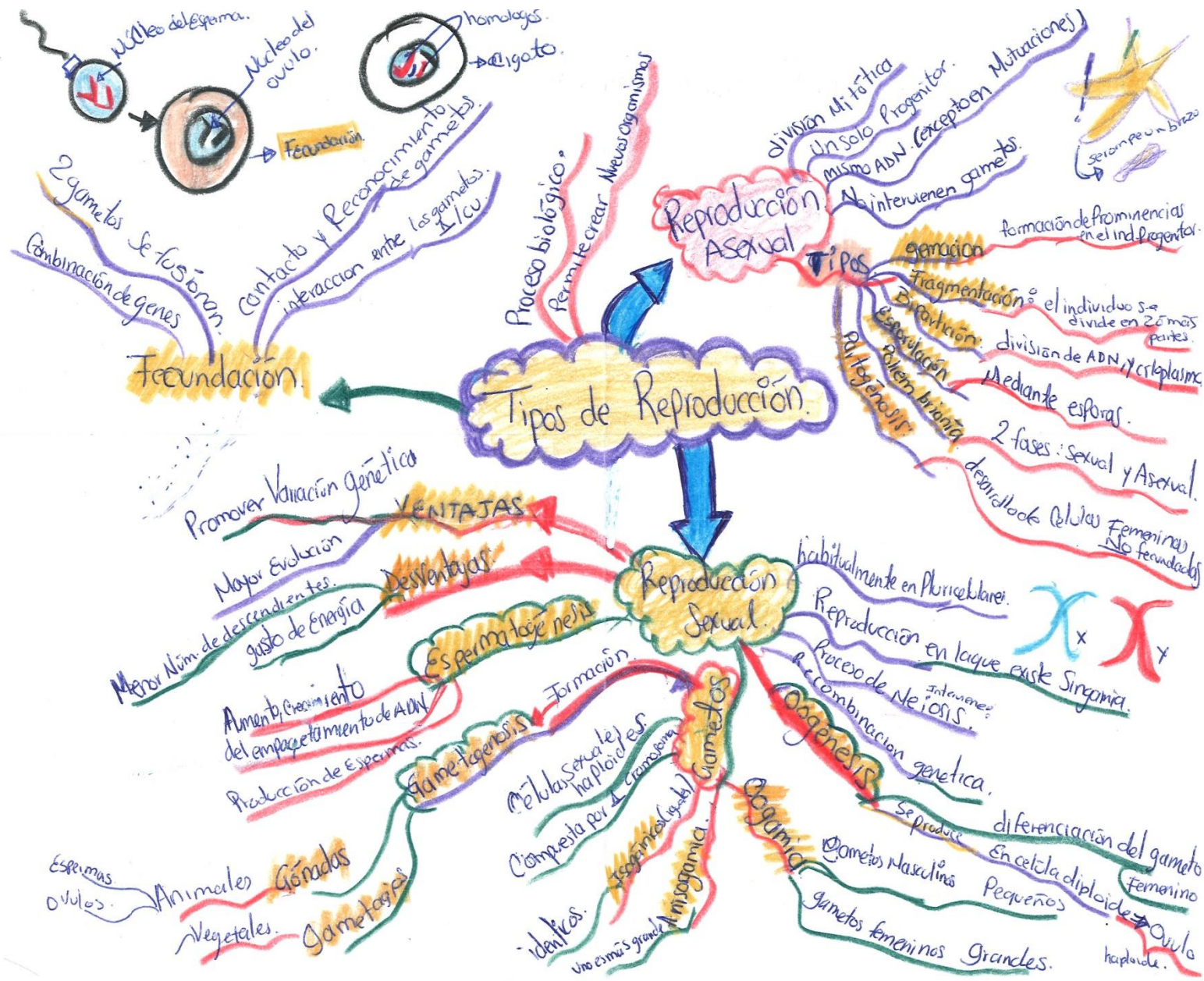
1. Mapa mental del proceso de Mitosis.



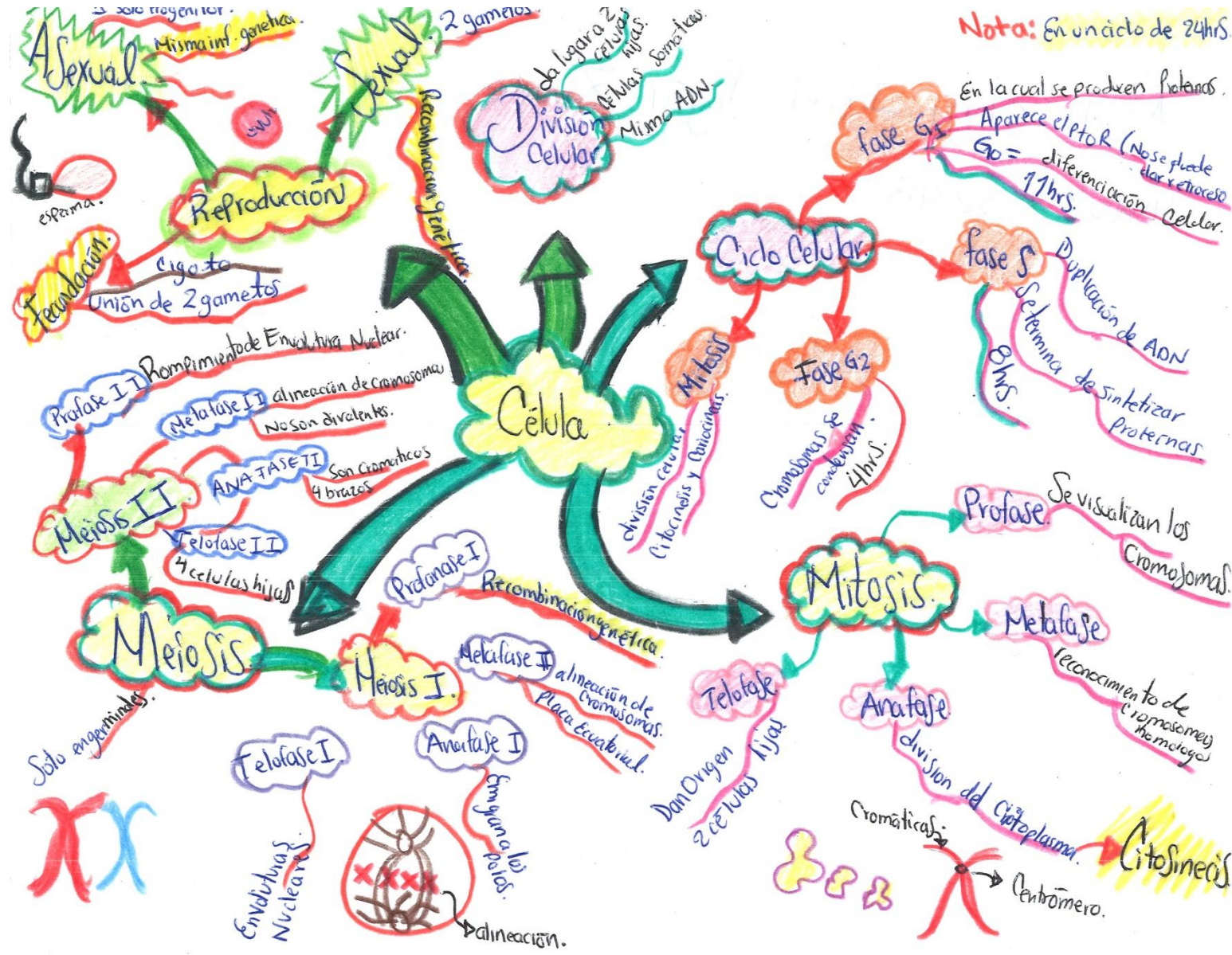
2. Mapa mental del proceso de Meiosis.



3. Mapa mental de Procesos de Reproducción.



4. Mapa mental de procesos de reproducción.



5. Mapa mental, producto de la primera parte del post test.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Bello, C. 2015. *Estudio de caso sobre el virus de papiloma humano como propuesta didáctica para el aprendizaje del ciclo celular*. Tesis de maestría no publicada, UNAM, D.F., México.
- Buzan, T. 2004. *Cómo crear mapas mentales*. Urano, España.
- Carretero, M. 1999. *Constructivismo y educación*. Aique, España.
- Cervantes, V. L. 2004. *El ABC de los mapas mentales. Una guía sencilla y completa para ti que deseas aprender más rápido, optimizar la memoria e incrementar tu creatividad*. Asociación de Educadores Iberoamericanos. México.
- CCH (1996). *Programa de estudios de Biología I a IV*. DGCCH. México:UNAM.
- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. 2010. *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. 3ª. ed. Mc Graw Hill. México.
- Espinosa, A. 2008. *Análisis de la Estructura Didáctica para los contenidos de la unidad II (¿Por qué se considera la variación genética como la base molecular de la biodiversidad?), en el programa de Biología III del Colegio de Ciencias y Humanidades*. Tesis de maestría no publicada, UNAM. D.F., México.
- Fontes, M. A., y Duarte, M. C. 1992. *Creencias populares y enseñanza de la biología*. Enseñanza de las ciencias 10 (1): 89-93

- Hernández, G. 1998. *Paradigmas en psicología de la educación*. Paidós Educador, México.
- Isaza, M. (2009). El pensamiento científico. *Investigaciones Andina*, 11(18)
Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=239016503001>
- Jiménez, M., Caamaño, A., Onorbe, A., Pedrinaci, E. y de Pro, A. 2003. *Enseñar ciencias*. Graó. España.
- Jones, B. F., Sullivan, A., Ogle, A. y Carr, E. 2001. *Estrategias para enseñar a aprender. Un enfoque cognitivo para todas las áreas y niveles*. 3ª ed. Aiqué. Buenos Aires.
- Lomelí, M. G. 1991. *Acerca de la enseñanza de la Biología*. Revista de educación superior 29 (77): 1-11 En: <http://publicaciones.anuies.mx/revista/77> (Revisado enero 2014).
- Marcelo, C. 2001. Aprender a enseñar para la sociedad del conocimiento. *Revista Complutense de Educación* 12 (2): 531-593
- Muñoz-González, J., Ontoria-Peña, A., y Molina-Rubio, A. (2011). El mapa mental, un organizador gráfico como estrategia didáctica para la construcción del conocimiento. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, enero-junio, 343-361.
- Narro, J., Martuscelli, J., y Barzana, E. (Coord.). (2012) *Plan de diez años para desarrollar el Sistema Educativo Nacional*. [En línea]. México: Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, UNAM <<http://www.planeducativonacional.unam.mx>>

- Ontoria, A., Gómez, J. P. y de Luque, A. 2006. *Aprender con mapas mentales. Una estrategia para pensar y estudiar*: 4ta. ed. Narcea s. a. de ediciones. España.
- Pozo, J. I., Gutiérrez, J. M. S. y Gómez, C. M. A. 2004. *El cambio conceptual como un proceso de reconstrucción: la representación de la naturaleza de la materia*. Comunicación presentada en el V Congreso de la Sociedad Española de Psicología Experimental (SEPEX), Madrid, España.
- Pradel, J. 2000. *Estrategias de enseñanza y aprendizaje desde un punto de vista constructivista*. Tesis de licenciatura no publicada. UNAM. D.F., México.
- Tünnermann, C. (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *Rev. Universidades*, 48 (enero-marzo), 21-32.