



ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL ESTADO DE MÉXICO



TESIS DE INVESTIGACIÓN

**“LOS RECURSOS DIDÁCTICOS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN
EL TEMA CONTINUIDAD Y CICLOS”.**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
**LICENCIADA EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA EN
EDUCACIÓN SECUNDARIA**

P R E S E N T A

MIROSLAVA AGLAE RIVAS MENESES

A S E S O R

MTRO. ZENÓN ROMERO GONZÁLEZ

TOLUCA, MÉXICO

JULIO DE 2022

ÍNDICE

Dedicatorias

Resumen

Introducción

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

1.2 Hipótesis

1.3 Antecedentes o estado del arte

1.4 Justificación

1.5 Objetivo general

1.6 Objetivo específico

1.7 Preguntas de investigación

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUALIZACIÓN

2.1 ADN

2.2 Genes

2.3 Cromosomas

2.4 Leyes mendelianas

2.5 Anomalías cromosómicas

CAPITULO III MARCO REFERENCIAL

3.1 Artículo 3° constitucional

3.2 Ley general de la educación básica

3.3 Aprendizajes clave para la educación integral (SEP)

3.4 Antecedentes históricos de los recursos didácticos

CAPÍTULO IV METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Recursos didácticos y su función en el aula

4.2 Detección de concepciones de los alumnos y modelos de aprendizaje

4.3 Los recursos óptimos en la enseñanza de continuidad y ciclos

4.4 ¿Por qué evaluar los recursos didácticos?

CONCLUSIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

CRONOGRAMA DE LA ESTRUCTURA DE LA TESIS DE INVESTIGACIÓN

DEDICATORIAS

A mi madre

El trabajo va dedicado a mi madre por estar junto a mí en cada paso, guiarme, creer en mí brindándome constantemente su apoyo y siempre me alentaron a superarme. Fue un arduo trabajo, pero hoy puedes apreciar los frutos.

A mi hermana

Por siempre estar conmigo en los momentos más felices y complicados de mi vida, por sentar en mí la base de la responsabilidad y deseos de superación, gracias a ti tengo el espejo en el cual me quiero reflejar pues tus virtudes infinitas y tu gran corazón me llevan a admirarte cada día más.

A mis maestros

Por los conocimientos adquiridos durante mi estancia en la Escuela Normal Superior del Estado de México, especialmente al maestro Zenón Romero González quien siempre mostro apoyo, compromiso y ética. Gracias por sus consejos académicos que me guiaron y formaron.

RESUMEN

Gran parte de la calidad en el trabajo docente depende sin duda de los recursos didácticos, ya que estos ayudan a aterrizar los conocimientos de mayor significación favoreciendo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Es por ello que en esta tesis se presentan los resultados de una recolección de datos sin medición numérica, realizada a los conocimientos previos de los estudiantes del primer grado grupo "A" sobre el tema continuidad y ciclos de la biología, expresado en el documento aprendizajes clave para la educación integral 2017, el cual permite vincular el quehacer educativo con el impacto de los recursos didácticos para identificar su presencia y/o ausencia parcial o total que complementa de la teoría del aprendizaje y la evaluación, de manera que permita la elección, elaboración y aplicación de esos recursos por parte del docente, expresados en la planeación, regulados y controlados.

El trabajo tiene un enfoque cualitativo e inductivo que se ha empleado la observación durante el trayecto de formación y entrevistas grupales. Los resultados señalan que los recursos didácticos son escasos en el tema y muchas veces parten de supuestos, fenómeno que afecta el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por tal motivo es fundamental que los docentes se conviertan en creadores de sus propios materiales didácticos, incorporando los medios y los recursos con los que cuenta en su entorno, identificando los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos e impulse la creatividad para hacer uso de las consideraciones técnico-pedagógicas que se presentan en este documento.

Palabras clave: recursos didácticos, aprendizaje, evaluación.

INTRODUCCIÓN

Desde hace años la educación mexicana ha tenido como preocupación la enseñanza de excelencia y con calidez como señala el Artículo Tercero Constitucional, haciendo que quienes estamos inmersos en el ámbito educativo, busquemos alternativas que nos lleve a solucionar aquellos problemas que desde hace muchos años atrás se viene manteniendo en los procesos didácticos del aula.

Sin embargo, cada vez se hacen más señalamientos a los Docentes de Educación Básica por la poca adquisición en el manejo metodológico de los recursos didácticos que dispone el sistema educativo; las evidencias que se encuentran más adelante nos muestran un panorama de lo mencionado anteriormente. Durante el desarrollo del trabajo se puede encontrar las palabras recursos, medios y materiales como sinónimos, conceptos que se definen con mayor detalle en la investigación.

Entre las posibles causas que provocan lo descrito en el párrafo anterior, se encuentra la falta de elaboración o adquisición de los recursos didácticos, por comodidad del docente durante el desarrollo de las clases, desconocimiento de las características adecuadas en los recursos didácticos, o simplemente no hacen uso de ellos, no se maneja el material didáctico adecuado para el desenvolvimiento académico en el aula, perjudicando el desarrollo del aprendizaje de sus estudiantes.

Al hablar de excelencia en educación el termino es muy complejo ya que muchos factores interviene, pero sin duda la ausencia de los medios didácticos es un punto importante y una vía para llegar a un resultado significativo académicamente

hablando, pues todos los docentes siempre esperan obtener al final de los procesos educativos resultados satisfactorios cuando se efectúa la rendición de cuentas de las instituciones educativas a través de descargas administrativas, pero muy pocas veces es así ya que los resultados que no alcanzan ni al cincuenta por ciento de cumplimiento de los objetivos educativos.

El trabajo se elaboró bajo la metodología de la investigación acción donde se lleva a cabo cinco pasos o fases con el propósito de averiguar si es inadecuado el uso del material didáctico y como incidió en el aprendizaje de los estudiantes de las escuelas de Educación Básica, para ello, la tesis cuenta con varios capítulos que nos permiten llevar de manera adecuada el proceso investigativo tomando en cuenta los requerimientos:

El Capítulo I titulado Planteamiento del problema, en el cual doy a conocer el problema de la investigación, hipótesis, antecedentes o estado del arte, justificación, objetivos generales, particulares, y preguntas que orientan las variables que constituyen la base de la investigación, como son: El material didáctico y el aprendizaje de los estudiantes.

En el Capítulo II que lleva por nombre Marco teórico y conceptualización; en el que se desarrolla todo el contenido científico y definiciones del tema continuidad y ciclos.

En el Capítulo III, se titula Marco referencial que compete al documento aprendizajes clave para la educación integral (SEP 2017), el Artículo Tercero

Constitucional, la Ley General de la Educación básica, así como algunos antecedentes históricos de los recursos didácticos.

Para el Capítulo IV denominado Metodología de la investigación, doy a conocer cómo se llevó a cabo la investigación acción, los conceptos de recursos didácticos y aprendizaje significativo, se determinará cuáles son los recursos óptimos como propuesta que se oferta a los maestros del área de biología para la implementación del tema, en base a el método, la técnica y la encuesta realizada como instrumento de recolección de datos, se pondrá en prueba el análisis e interpretación de resultados para poder llegar a un índice de mejora en el caso de que los resultados no sean los esperados.

En el Capítulo V se hace constar las conclusiones que son el resultado de la investigación, que en este caso dan solución a las preguntas de investigación y permite presentar una propuesta que ayude a mejorar el aprendizaje de los estudiantes, que este sea más significativo y se alcance mayores logros en el trabajo de aula.

Por último, se encuentra la Bibliografía y los Anexos que han servido para procesar el trabajo investigativo.

CAPÍTULO I

1.1 Planteamiento del problema

Referirme al desarrollo histórico de la formación de docentes, sería hacer un proceso retrospectivo a 1885 en que se forma en Orizaba Veracruz la primer Escuela Normal y en consecuencia la formación pedagógica de los profesionales que dedicaran su vida a la docencia, con una creatividad que nunca ha tenido limites, me refiero al diseño, manejo y uso de lo que didácticamente se ha denominado materiales didácticos o de apoyo.

Con el paso del tiempo los docentes encargados de la parte didáctica en la formación profesional del profesor les enseñaban como producir estos recursos, sin embargo, a su paso estos fueron cayendo en un severo proceso de desuso, por diversas razones haciendo del desarrollo de sus clases monótonas, rutinarias y por qué no decirlo desmotivantes para los aprendizajes de los estudiantes.

En las últimas décadas se ha observado que en la práctica docente y en el diseño del plan de acción las planificaciones evitan en lo posible la propuesta de materiales de apoyo didáctico, diseñados, y elaborados por los docentes. Sin embargo, como primer paso de mi investigación acción detectando el problema de estudio gracias a la experiencia práctica visualizo una inclinación muy fuerte para la utilización de recursos elaborados o propuestos por las tecnologías propuestas en los sitios Web que muchas veces carecen de creatividad, realidad que vive el estudiante de acuerdo con su contexto y que son muy efímeros y el día de mañana dejan de ser significativos.

El proyecto de investigación pretende ser exhaustivo y al mismo tiempo significativo ya que parto de un análisis de mi experiencia como normalista y considero que me enfrente a un severo problema y más en los temas de continuidad y ciclos, donde el material didáctico está ausente o si se utiliza tiene deficiencias o se convierte en distractores no cumpliendo con su cometido didáctico, el proyecto busca realimentar la memoria histórica del maestro en la importancia que guarda en sí mismo los materiales didácticos con un alto grado de responsabilidad para que los aprendizajes de los estudiantes sean más efectivos y los aprendizajes sean duraderos y contribuyan a la solución de los problemas de su proyecto de vida.

1.2 Hipótesis

El uso de recursos didácticos en el tema continuidad y ciclos como base de la construcción de nuevos conocimientos juega un papel fundamental en los niños, niñas y jóvenes, porque es de vital importancia, tanto para el mundo globalizado en sus diferentes campos del saber cómo, la didáctica, la ciencia, la tecnología, la solución de problemas de la vida real y la toma de decisiones. Pues **los aprendizajes esperados de los alumnos de primero de secundaria en la asignatura de Ciencias y Tecnología Biología se logran a partir de situaciones de aprendizaje significativas que incorporan recursos didácticos en el tema continuidad y ciclos.**

1.3 Antecedentes

Todos los seres humanos tienen la capacidad de razonar la información de su entorno para comprender el medio que los rodea. Esto fue de significación para Suárez (2017) ya que presenta una investigación titulada: Importancia del uso de recursos didácticos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias biológicas para la estimulación visual del estudiantado. Él se basa en algunos autores como De la Parra, para señalar la importancia que tiene los estilos de aprendizaje dentro del proceso educativo pues de acuerdo con los órganos sensoriales que son los que nos permiten recordar, pensar y codificar la información, existen dos tipos de aprendizaje el auditivo y el visual.

Cabe mencionar que en esta investigación se examinó el sentido de la vista como el sistema de representación primario, pues la combinación de estimulación visual y oral de manera simultánea permite retener la mayor parte de la información después de un lapso; y en base a eso se establecieron estrategias de enseñanza en determinado tema de Biología, con ayuda de los recursos didácticos. Los otros estilos de aprendizaje se retoman, pero muy brevemente. Ya que se determinó que una gran parte de los estudiantes con alto nivel imaginativo logran aprender a través de la audición; sin embargo, este proceso generalmente es más eficaz cuando el individuo tiene previamente en sus esquemas mentales imágenes relacionadas con el tema de estudio (Suárez, 2017)

Esta investigación se concluye en la importancia que tiene el docente en este proceso y que debe de ser una persona autocrítica y reflexiva en su práctica profesional, pues solo él establecerá las técnicas y estrategias para lograr un

aprendizaje significativo en los estudiantes. Por ejemplo, aparte de los demás recursos didácticos que se suelen utilizar en las aulas, hoy en día se puede aprovechar aún más el adecuado uso de las tecnologías de información y comunicación y convertirse en una gran herramienta de utilidad en diversas clases esto a su vez, despertando momentáneamente el interés estudiantil.

El uso de la tecnología en los recursos didácticos también fue considerado por Velandia, Morales y Duarte (2010) expresan que la formación científica y tecnológica en los niños y jóvenes exige profundos cambios en las estructuras cognitivas, formación de docentes y sobre todo material didáctico adecuado. Pues una de las principales dificultades de la educación es la transferencia de conocimientos al alumno de forma oral o escrita, sin un buen apoyo visual, que le permita al estudiante entender la temática tratada de una manera precisa y sencilla.

Dentro de su trabajo titulado: Relación del material didáctico con la enseñanza de ciencia y tecnología; se puede definir que es necesario la adecuación en las metodologías utilizadas por los docentes a la hora de impartir sus clases, solo de esta forma puede ser posible aprovechar las potencialidades y destrezas de los niños, con el fin de crear un conocimiento científico, haciendo a los estudiantes personas cultas de la tecnología. Es decir, se debe de hacer una adecuación de nuevos espacios y la utilización de material didáctico innovador, para ofrecer a los estudiantes nuevos conceptos y experiencias en la enseñanza de la ciencia y la tecnología (Velandia, Morales y Duarte, 2010).

Si bien los maestros son actores clave para la solución de problemas y responsables de la calidad educativa, estos deben de estar convencidos de su propia innovación.

Por tal motivo, Ruiz (2007) presenta aspectos teóricos alrededor de algunos modelos didácticos de la enseñanza de las ciencias.

Desde esta perspectiva se puede ver que se necesita de diferentes modelos didácticos en la enseñanza, que permitan visualizar un panorama mucho más amplio; de igual forma los conocimientos previos de los educandos es fundamental para poder contribuir con el aprendizaje nuevo, que logre desarrollar una evolución conceptual y al mismo tiempo transite a diferentes modelos mentales en su aplicación dependiendo del contexto en donde se desenvuelva el estudiante. De igual forma el trabajo colaborativo brinda espacios para la discusión y aplicación de conocimientos adquiridos en diversas situaciones donde permita el desarrollo de habilidades sociales y comunicativas.

1.3 Justificación

Sin duda, los Planes y Programas de Estudio tanto de la escuela normal como de la escuela básica en el nivel secundaria proponen a los docentes el uso permanente de materiales de apoyo con el fin de alcanzar los objetivos planteados convirtiéndose entonces en una línea de apoyo para ser más eficiente los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir de un abanico de teóricos que plantean esta propuesta.

Los Recursos Didácticos como bien menciona Morales (2012), se entiende como el conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje. De ahí mi interés por incursionar en la investigación, revisión y

análisis de los materiales didácticos, con el fin de que se realice una clase amena, participativa y práctica.

Este planteamiento me permite encaminar mi trabajo a la búsqueda de las vías adecuadas para entrar en el mundo de diseño, rediseño, construcción y reconstrucción de los materiales de apoyo didáctico tradicionales, clásicos y de innovación a fin de hacer de ellos aparatos críticos que permitan a los docentes y a los estudiantes desarrollar procesos de enseñanza y de aprendizaje con diferentes estilos y que en lo posible transformen la práctica docente rutinaria por una más atractiva de como aprenden nuestros estudiantes de primer grado de secundaria, debo especificar que los contenidos y aprendizajes esperados tienen un grado de mayor dificultad por el carácter científico que se implícita en cada uno de ellos a la hora de transmitir el conocimiento.

La motivación intrínseca que cada maestro debe de tener a la hora de efectuar sus secuencias didácticas reclama impostergablemente la selección de materiales didácticos acordes con la temática a fin de definir con claridad el estilo de docente que es y cómo el material se convierte en un referente de como ejercer la docencia y el logro de los aprendizajes anhelados. En este mundo digital y de constante desarrollo de habilidades y competencias considero que los docentes debemos de encontrar un equilibrio en el uso, manejo y rediseño de los materiales didácticos que apoyen la labor educativa, sin inclinarnos por alguno en particular, sino seleccionando los más idóneos, los pertinentes y sobre todo sin caer en los excesos que demeriten su función que les podamos dar, considero que no debemos dejarnos llevar por el espejismo de la tecnología por cuestiones de desigualdad que se viven

al interior de la escuela mexicana y por qué no retomar los recursos que los maestros de ayer aprendieron a elaborar dentro de la posibilidad de cada institución, donde se denotaba el ingenio y la creatividad. Para evitar esto es necesario la construcción de objetivos como segunda fase, pues permiten encaminar el trabajo de titulación a hacia el entendimiento y comprensión de una acción del entorno para modificar la problemática.

1.4 Objetivo general

- Vincular el quehacer educativo con el impacto de los recursos didácticos para identificar su presencia y/o ausencia parcial o total que complemente el papel de la teoría del aprendizaje.

1.5 Objetivos específicos

- Utilizar los recursos didácticos para alcanzar metas, objetivos y aprendizajes esperados que establece la continuidad de ciclos de la biología.
- Aplicar instrumentos de recolección de datos para conocer los recursos didácticos idóneos que apoyen a los docentes de biología en el tema continuidad y ciclos, a fin de implementarlos en la planeación docente.
- Proponer alternativas de material didáctico que apoyen los procesos de enseñanza y aprendizaje en los temas de continuidad y ciclos de la biología.

1.6 Preguntas de investigación

1. ¿De qué manera el material didáctico incide en el aprendizaje de los estudiantes?
2. ¿Cómo desarrollar aprendizajes significativos a partir de los aprendizajes esperados en la asignatura de Ciencias y Tecnología Biología?
3. ¿Qué recursos didácticos se deben de implementar para potenciar el aprendizaje significativo y el logro de aprendizajes esperados de los alumnos de primer año de secundaria?

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUALIZACIÓN

2.1 ADN

Dentro del primer año de secundaria los educandos en esta etapa de su vida aprenden por medio de actividades que desarrollen múltiples procesos cognoscitivos y sociales, por ello la pedagogía debe ser activa, que permita al docente ser un facilitador y constructor del aprendizaje. Por tal motivo el utilizar materiales didácticos favorece los procesos cognitivos, psicomotores y psicoafectivos. Como se indicó anteriormente uno de los propósitos de esta investigación es el proponer alternativas de material didáctico que apoyen los procesos de enseñanza y aprendizaje en los temas de continuidad y ciclos de la biología, donde se abordan conceptos muy relevantes de la genética.

Todos los hallazgos en torno a la ciencia marcan un proceso, una nueva era y porque no decirlo un nuevo pensamiento, un claro ejemplo de esto fue el descubrimiento de la célula quien se le atribuye a Robert Hooke en el año de 1665, así como la aportación de la teoría celular en 1839 donde Matthias Schleiden, Theodor Schwann y Rudolf Virchow explicaron que la constitución de los seres vivos se les atribuía a las células y que estas tienen la construcción de la vida demostrando una vez más el trascendental papel que ocupa en todos y cada uno de los organismos vivos. Desde ese momento las investigaciones no se detuvieron ya que aún quedaban muchas interrogantes sobre la información genética que se alberga en el núcleo de las células de cada individuo.

Al impartir este tema en un aula de clases los docentes normalistas deben de hacer vincular los conocimientos previos del tema la célula para hacer énfasis en las diferencias que existen entre ambas células y la información genética. Pues dentro de las células eucariontes que son las que forman a todos los organismos vivos, incluidos los protozoos y hongos se caracterizan por la presencia de un órgano esférico llamado núcleo en el que se alberga el material genético. Pero por otro lado en los procariontes el material genético se encuentra en un área no limitada, pero reconocible, como el caso de las bacterias y cianobacterias donde su tamaño ronda entre 1 y 5 μm de diámetro por el cual tienen una estructura sencilla donde no hay ninguna membrana que separe esta región del resto de la célula.

En cualquier caso, esta información esta codificada en una molécula llamada ADN o ácido desoxirribonucleico Castaño (1996) señala que “es una molécula

filamentosa, que se enrolla en sí misma, y se encadena con proteínas estructurales llamadas histonas, formando la molécula de cromatina” (p.29)

Por su parte Martínez (2009) define al ADN como “la estructura de la vida ya que es la que codifica la información genética característica de los diferentes seres vivos” (p. 1). De manera personal defino que el Ácido desoxirribonucleico se trata de un tipo de molécula que tienen una masa elevada, formada por un gran número de átomos llamada macromolécula. Que se encuentra distribuido en diversos fragmentos o cromosomas en el núcleo de todas las células del cuerpo humano que contiene y transmite una gran cantidad de información entre las que destacan las características de la persona o código genético.

Teniendo en cuenta estas caracterizaciones sobre los tipos de células y como se alberga el material genético dentro de ellas, esta investigación busca, además de hacer uso de la historia en la enseñanza de la estructura del ADN, aproximar a los estudiantes por medio de recursos didácticos hacia aquellos sucesos donde se hacen evidentes momentos de tensión y crisis en torno a la deducción de la estructura del ADN.

En palabras de Watson y Berry (1953) afirman que “el ADN ha pasado de ser una molécula esotérica que solo le interesaba a un puñado de especialistas a construir el fundamento de una tecnología que está transformando muchos aspectos de nuestro modo de vida” (p.143)

Por ejemplo, hoy en día cualquier estudiante conoce que es el ADN o al menos lo ha escuchado una vez en su vida y ya no es un trabalenguas pronunciar la palabra

desoxirribonucleico, como lo era hace un par de años. El ADN está estrechamente vinculado con nuestra vida diaria más de lo que imaginamos, no hay día en el que los medios de comunicación no hagan referencia al ADN o a alguna de las ciencias o técnicas que este revolucionando la biología molecular, la biotecnología, la terapia génica y la clonación. Todas ellas están presentes en la vida diaria siendo fuente habitual de noticias de fuentes polémicas. Tanto ha sido la controversia en este tema que diversas áreas como el cine y la literatura lo usan como temas actuales y de impacto.

Pero durante la enseñanza de la biología me enfrente con que muy poco se habla sobre la historia que hay detrás del descubrimiento del ADN, ya que siempre se comparten datos generales, qué es, función, ubicación y bases nitrogenadas, pero es importante que los docentes a cargo mencionen cómo fue su descubrimiento y no solo su concepto como se ha abordado, evitando así que el estudiante imagine que el ADN surgió espontáneamente.

Al investigar más afondo puedo analizar que el inició de este con los trabajos del biólogo suizo Johan Friedrich Miescher en 1869, el cual quien estudiaba la composición química de los leucocitos, describió en sus experimentos una nueva molécula, presente en todos los núcleos celulares a la cual la llamó nucleína, pero el nombre fue cambiado ya que se encontró fosfato en su composición y se le asignó el nombre de ácido nucleico y finalmente se renombro ADN gracias a diversas investigaciones donde se llegó a la conclusión que este se trataba de una la molécula encargada de portar información genética (Martha Chase y Alfred Hershey, 1952).

Siendo este uno de los grandes secretos de la vida “la herencia” todos sabían que existía una molécula biológica clave en este proceso que determinaba los rasgos de los seres vivos basados en generaciones, pero nadie sabía cómo se almacenaba esta información.

El ADN y la herencia comienza a tomar sentido en la enseñanza a nivel secundaria cuando se abordan el tema continuidad y ciclos donde el estudiante aborda algunos conceptos como fenotipo y genotipo para determinar las características heredables de su círculo familiar. Para que hoy en día nosotros conociéramos los patrones de herencia fue gracias hasta que Watson y Crick en el año de 1953 propusieron una estructura de hélice doble antiparalela con subunidades llamadas nucleótidos basándose en Rosalind Frankling y su fotografía de patrón de difracción de rayos X en la estructura de ADN.

Esto determino que los autores determinaran que la estructura debía de poseer compuestos como un tipo de azúcar llamada desoxirribosa descubierta por el bioquímico Phoebus Levene, un grupo fosfato y cuatro bases nitrogenadas nombrados adenina (A), citosina (C), guanina (G) y timina (T) que forman el ADN y corre en direcciones opuestas, que le permite replicarse y traspasar información de una generación a otra. Al implementar los recursos didácticos en la estructura del ADN se debe de poner mucho énfasis en las conexiones de las bases nitrogenadas pues servirán como puentes de conocimiento para vincular la asignatura de química que cursarán en los próximos grados.

Bonfil (2003) menciona que las líneas del tiempo son un excelente medio didáctico para que el estudiante conozca los antecedentes pues al hablar de toda la historia

del ADN se puede visualizar que este caso es muy polémico ya que parece una combinación en pares desiguales de todos estos elementos, como un rompecabezas donde diversos científicos impulsados con su entusiasmo ayudaron a descubrir la estructura de doble hélice de la molécula de ácido desoxirribonucleico. Este descubrimiento fue el punto de partida para el estudio del genoma y como lo expresan los autores James Watson y Francis Crick en su libro titulado ADN: El secreto de la vida, todo el contenido del escrito tiene el propósito de que quienes no posean conocimiento biológico alguno sea capaz de comprender todo lo que rodea al ADN en la actualidad, dicha labor investigadora se vio recompensada con el Premio Nobel en 1962.

En ambos tipos de células el ADN es la molécula que almacena la información genética pero también existe el ARN o ácido ribonucleico que a diferencia que el otro este constituye el material genético de algunos virus, pero ambos son dos tipos de ácidos nucleicos que se encuentran en los organismos (Cienfuegos, López y Castro, 2011) y como ya se mencionó con anterioridad los ácidos nucleicos juntamente con los hidratos de carbono, lípidos y proteínas forman cuatro importantes biomoléculas orgánicas que caracterizan la vida en el planeta.

Es por ello, que el modelo de ADN implicó un triunfo de la visión realista sobre una visión instrumentalista de gen, consolidándose la idea del ADN como material genético de la herencia (Charbell, 2005, citado por Diez de et al., 2006).

He citado ya un gran abanico de autores donde determinan su pensamiento sobre el ADN y su historia detrás de su descubrimiento, pero me gustaría dejar en claro

que esto es solo el inicio ya que a lo largo de la investigación se podrá encontrar otros conceptos que se unificarán con el ADN formando un todo; posteriormente se plasmarán en medios didácticos que se ocuparán en el aula y sean útiles en los esquemas conceptuales del estudiantado sobre la estructura y funcionamiento del material hereditario y como producto tenga una perspectiva crítica sobre los avances y aplicación de esta continuidad y ciclos de la biología en diversos campos.

2.2 Genes

En la escuela secundaria donde el alumno se enfrenta por primera vez a la enseñanza impartida por distintos profesores se ve forzado no solo a adaptarse a un nuevo entorno sino también a distintas formas de enseñanza por tal motivo los recursos didácticos pueden ser un gran apoyo a las clases donde sirven como facilitadores en el aprendizaje.

Por ello, el propósito de los docentes no solo se trata de mejorar la calidad educativa, sino de hacerla homogénea, aceptar la diversidad que existe y brindar las herramientas necesarias para que el aprendizaje sea más flexible. Es decir, desde la perspectiva de este trabajo de investigación los recursos didácticos permiten ser un medio auxiliar que facilitan el aprendizaje de un determinado tema.

Dentro de los conceptos utilizados para la realización de estos medios didácticos podemos encontrar los genes donde indudablemente desde décadas pasadas los interesados en estudiar, interpretar y observar la naturaleza, así como los organismos vivos, entendían que debería de existir algún tipo de entidad que fuera

capaz de transmitir información a su descendencia. Por ejemplo, Charles Darwin hablo de el origen de las especies a partir de características heredables donde realizó experimentos acordes a su época en busca de un mecanismo de herencia para explicar la variabilidad de las poblaciones, sin embargo, se enfrentó a diversas complicaciones pues realizo sus investigaciones sobre la observación completa del organismo, enfrentándose a caracteres sumamente complejos de la herencia, que incluso hoy por día es de difícil abordaje.

Referirme al concepto de herencia es hacer énfasis en el autor Usaquéen (2009) donde afirma que se trata del “proceso por el cual la descendencia de un organismo adquiere las características de su célula u organismo progenitor”. Por ello cuando esta interviene en un organismo, actúa sobre la regulación de cuatro aspectos esenciales: morfología, fisiología, lineamientos generales de desarrollo y, por último, algunos aspectos del comportamiento.

Teniendo claro el concepto de herencia podemos hacer énfasis en los genes, estos por años dentro del sistema educativo han sido denominados como la unidad funcional de la herencia, es decir una cadena lineal de nucleótidos que constituyen el ADN y el ARN. Para Finegold (2019) un gen es la unidad básica de la herencia, es un segmento de ADN que contiene toda la información necesaria para sintetizar una proteína llamada polipéptido.

Hoy en el siglo XXI nos encontramos con el tema de los genes a cada paso, más de lo que imaginamos el hablar de enfermedades genéticas, causadas por defectos en la información de los genes ya es bastante normal y un ejemplo de ello es el síndrome de Down el cual explicare con mayor profundidad en el capítulo IV.

Pero no es el único caso que vivimos, en la actualidad las personas debatan entre los pros y contras de la clonación o producción de un organismo que contenga exactamente los mismos genes que otro, así mismo al hablar de los peligros y beneficios que pueden acarrear la creación de plantas y animales transgénicos. En pocas palabras estamos viviendo en la era de la genética, sin embargo, todo comenzó con un descubrimiento hecho hace casi 156 años cuando el monje Gregor Mendel publico los resultados de sus investigaciones con guisantes en los que postulaba la existencia de unidades individuales de la herencia a las que denomino con el nombre de “genes”.

La genética es la disciplina científica que trata sobre la herencia y la variación, analiza las reglas de transmisión de las características de padres a hijos; los mecanismos moleculares mediante los cuales los genes controlan el crecimiento, el desarrollo y el aspecto de las células y de los individuos; la estructura génica de las poblaciones y la variación en las frecuencias génicas generación tras generación que son la base del proceso evolutivo. El análisis y comparación de secuencias han permitido conocer las relaciones entre especies dentro y fuera de los grupos, taxones biológicos clases y reinos biológicos.

Considero que actualmente ningún área de la biología puede entenderse sin el conocimiento de la genética ya que los genes no sólo controlan todos los procesos celulares sino también son los responsables, en primera instancia, del curso de la evolución. La genética es entonces una disciplina analítica básica cuyos conceptos unifican y dan sentido a la biología contemporánea

Lo cual nos lleva a la pregunta **¿Cuántos genes tiene el ser humano?** y **¿Cómo se encuentran distribuidos?** La respuesta a ello es que todos los seres humanos tienen unos 20.000 a 23.000 genes aproximadamente, y estos están contenidos en los cromosomas situados dentro del núcleo de la célula y en las mitocondrias. Los núcleos de las células somáticas normalmente tienen 46 cromosomas en 23 pares. Cada par consiste en un cromosoma de la madre y otro del padre. Veintidós de los pares, los cromosomas 1 a 22, o autosomas, normalmente son homólogos es decir idénticos en tamaño, forma y posición y número de genes. El par 23 son los cromosomas sexuales (X e Y) que determina el sexo de una persona y también contiene otros genes funcionales. Las mujeres tienen 2 cromosomas X (que son homólogos) en los núcleos de las células somáticas; los varones tienen un cromosoma X y un cromosoma Y (que son heterólogos).

Toda esta información documental que es recabada apoya al título de la tesis pues recordemos que la continuidad y ciclos hace referencia a la importancia, funciones y ubicación de los cromosomas, genes y ADN.

Por lo pronto me gustaría terminar esta conceptualización de los genes con que hoy en día se sabe que el cromosoma X contiene genes que determinan muchos de los rasgos hereditarios mientras que el cromosoma Y contiene genes que inician la diferenciación sexual masculina, así como algunos otros genes.

Como se sabe la diferencia entre un ser masculino es que produce espermatozoides, mientras que los femeninos se encargan de producir óvulos; a estas células se les denomina y su forma de dividirse es a través del proceso llamado meiosis, lo que reduce el número de cromosomas a 23 la mitad del número

presente en las células somáticas. En la meiosis, se recombina la información genética heredada de la madre y del padre a través de un entrecruzamiento o intercambio entre cromosomas homólogos. Cuando en el momento de la concepción un óvulo es fecundado por un espermatozoide, se reconstituye el número normal de 46 cromosomas.

Por lo antes expresado se confirma que los genes están formados por ADN, y posee tres propiedades fundamentales: la primera su organización y capacidad de autocopiarse denominado replicación. Como segunda la información contenida en el ADN que hereda un organismo se expresa y dirige el desarrollo y la vida de ese organismo y finalmente como tercera propiedad los genes pueden cambiar de una forma alélica a otra mediante el fenómeno de mutación, que es raro pero que ocurre con cierta regularidad, es la base que genera variación en una especie y es la materia prima de la evolución. (Rodríguez, Castañeda y Ordaz, 2016)

Se puede determinar que los genes están dispuestos en forma lineal a lo largo del ADN de los cromosomas y cada gen tiene una localización específica que recibe el nombre de locus, este suele ser el mismo en cada uno de los 2 cromosomas homólogos. Los genes que ocupan el mismo locus en cada cromosoma de un par se denominan alelos.

En la naturaleza todo proceso implica ciclos y continuidades, algunos de ellos se manifiestan en ciclos y otros han generados gran diversidad. Por ello en los Modelos Educativos de educación básica, específicamente el libro Aprendizajes clave para la educación integral. Ciencias y Tecnología. Educación secundaria (2018) expresan que “los aprendizajes esperados están organizados de manera que los

estudiantes puedan relacionar la continuidad y ciclos en formas vivientes pues son producto de la reproducción y la herencia”.

Lo que nos lleva a pensar que esta área del conocimiento biológico las investigaciones realizadas hasta ese momento y las propuestas planteadas no habían permitido lograr avances en su aprendizaje. (Bugallo, 1995, citado en Diez de et al., 2006) Lo cual me permite generar una idea de que la afirmación se pueda seguir ocurriendo hasta nuestros días y que el sistema educativo este cayendo en solo repeticiones donde los estudiantes no asimilan la información y no se vincule esa utilidad con su vida diaria.

2.3 Cromosomas

Por lo antes expresado podemos entender que el alumnado no logra hacer esa vinculación del aprendizaje porque los conocimientos y menos cuando el contenido científico del tema es elevado, pues se ven de forma aislada con su entorno, sin embargo, cuando el medio ambiente, la naturaleza y el entorno inmediato proveen de abundantes posibilidades que pueden ser aprovechados en favor de los niños en el proceso de enseñanza y aprendizaje, estos deben de ocuparse.

Los materiales didácticos elaborados con recursos del medio proporcionan experiencias que los niños pueden aprovechar para identificar propiedades, clasificar, establecer semejanzas y diferencias, resolver problemas, entre otras y, al mismo tiempo, sirve para que los docentes se interrelacionen de mejor manera con

sus estudiantes, siendo entonces la oportunidad para que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea más profundo.

El uso de material concreto que se detallara con precisión en el capítulo IV debe de ofrecer a los estudiantes la posibilidad de manipular, indagar, descubrir, observar, al mismo tiempo que se ejercita la práctica de normas de convivencia y el desarrollo de valores como, por ejemplo: la cooperación, solidaridad, respeto, tolerancia, la protección del medioambiente, entre otros.

Por ello las prácticas de laboratorio deben de ser primordiales para que el alumno pueda comprender ciertos conceptos como el caso de los cromosomas, este punto se puede destacar observando en una práctica la extracción del ADN de algún organismo como una fruta o vegetal podrían ejemplificar dicha definición.

Al referirnos a esta concepción es hacer hincapié al ADN de un organismo en su genoma, aunque este puede presentarse en una forma única denominada haploide como es el caso de las bacterias, y la mayoría de las algas y hongos. Pero en el caso de encontrarse en dos complementos recibe el nombre de diploides tal como ocurre en la mayoría de los hongos, plantas y animales. Este genoma está conformado en una molécula de ADN organizada en una estructura que hoy en día conocemos como cromosomas.

En palabras de Cienfuegos, López y Castro (2011) los cromosomas son “el soporte físico y material de la herencia. En muchos casos, los cromosomas están acodados o doblados, mientras que en otros son completamente rectos. No obstante, en todos existe una especie de estrangulación, la llamada constricción primaria, que separa

dos ramas o brazos del cromosoma, dejando entre ellas dos una porción llamada centrómero” (p. 63)

A mi parecer los cromosomas son elementos esenciales para la expresión y transmisión del material hereditario, como pequeñas bibliotecas moleculares, que se contribuyen a tener la información genética de cada organismo organizada, accesible y protegida dentro de cada una de sus células.

Según el Instituto Nacional de Investigación del Genoma Humano en sus siglas en inglés NHGRI un cariotipo es la colección de cromosomas de un individuo ordenados morfológicamente. Por ejemplo, el hombre tiene 46 cromosomas, los gatos tienen 38 y el maíz 20 cromosomas. En realidad, tanto en el hombre como en la mayoría de los animales y plantas existen dos cromosomas de cada clase, llamados homólogos, de tal forma que los cromosomas presentes en las células de un individuo forman dos juegos idénticos, por ejemplo, en el hombre tenemos 23 pares de cromosomas (en total, 46 cromosomas). Los cromosomas están en parejas y cada miembro del par, cuando son visibles en la división celular, comparte casi la misma apariencia. Los miembros de cada par, denominados cromosomas homólogos, son idénticos en cuanto a su longitud y a la localización del centrómero.

Lo cual nos lleva a preguntar, pero **¿Cuál es la importancia del estudio de un cariotipo?** este utilizado para buscar números o estructuras anormales de los cromosomas, lo cual desencadena una anomalía, por ejemplo en el caso de los fetos hoy en día este estudio permite examinar que, tanto el número como el tamaño y la forma de los cromosomas del cualquier sea el correcto, ya que cuando hay

algún cromosoma tiene uno de más o de menos, o por alguna razón falta un trozo de alguno de estos, el bebé podría nacer con malformaciones y/o retraso mental.

Es necesario destacar que los cromosomas no serán iguales entre sí por ello como primera característica los cromosomas se pueden determinar que para su estudio los cromosomas han sido divididos morfológicamente en 3 clasificaciones entre las que encontramos: Cromosomas metacéntricos, que tienen los dos brazos de igual tamaño. Cromosomas submetacéntricos que tienen un brazo de mayor tamaño que el otro. Cromosomas telocéntricos, en los que el centrómero está más desplazado y en los que el brazo pequeño mucho más corto que el brazo largo.

Segunda cuando hablamos de tamaño, en los cromosomas puede ser muy variable según la especie, por ejemplo, el tamaño medio de los cromosomas humanos es de 5 micras, en los vegetales, anfibios y animales estos miden de 10 a 20 micras.

Dentro de mi experiencia docente en el tema de genética las conceptualizaciones son muy enriquecedoras ya que abren puertas a un mundo nuevo, por otro lado, las retroalimentaciones al término de un subtema me permiten retomar o aclarar ideas que aún quedan sueltas. En este caso puedo resumir que dentro de la célula se encuentran los cromosomas que están constituidos por ADN, el cual está formado por bases nitrogenadas, y a la secuencia de bases que codifican a las proteínas se le llama gen. El gen es la unidad de la herencia, una pieza de material genético que determina una característica, o de un grupo de características en particular. Los genes son transportados por los cromosomas en el núcleo de la célula y están alineados a lo largo de cada cromosoma. Cada gen ocupa un lugar específico, o locus dentro del cromosoma.

Como se puede ver los términos abordados en el tema de continuidad y ciclos son muy complejos y sin el uso de un recurso didáctico muchas veces su entendimiento puede ser tedioso o aburrido para el alumnado. Sin embargo, dada mi experiencia en la escuela normal, así como durante las jornadas de práctica docente, se da poco énfasis en las etapas para el proceso de enseñanza y aprendizaje para lograr buenos niveles de abstracción. Elaborar material concreto con recursos del medio permite mejores niveles de eficiencia en el aula, además el uso de estos recursos se encuentra al alcance de todos los estudiantes. Los diferentes contextos sociales, culturales y geográficos del entorno permiten una variedad de recursos para la confección de diversos materiales. Los materiales concretos deben ser funcionales, visualmente atractivos, de fácil uso, seguros, útiles para el trabajo grupal e individual, acordes a los intereses y la edad de los estudiantes.

2.4 Leyes mendelianas

El material concreto dentro de esta tesis permite apoyar el aprendizaje, ayudando a pensar, incitando la imaginación y creación, ejercitando la manipulación, construcción y propiciando la elaboración de relaciones operatorias y el enriquecimiento del vocabulario científico.

Siempre que sea posible, el material concreto debe ser elaborado por los estudiantes, en cooperación con sus profesores o viceversa. No existe comparación entre el valor didáctico del material comprado y el material hecho a las necesidades y exigencias de los propios estudiantes.

Por ello al elaborar los medios didácticos para explicar las leyes de Mendel que corresponde a los principios fundamentales de la genética se establece relaciones de correspondencia, clasificación, ordenamiento, identificación de idénticos, pertenencia, asociación; reconocer características de tamaños, formas, colores, sensaciones, olores, entre otras. Que más adelante se detalla en la fase de plan de acción o capítulo IV subcapítulo 4.3 Los recursos óptimos en la enseñanza de continuidad y ciclos.

Antes de los descubrimientos de Mendel, se creía que, al combinar un animal blanco con otro negro, se produciría un color gris uniforme, y en las subsecuentes generaciones siempre sería gris ya que se tenía la creencia de que una vez que el negro y el blanco se combinaban no era posible separarlos. Una de las grandes contribuciones de Mendel a este respecto fue el replanteamiento de esta teoría lo cual marcó el inicio de la genética moderna.

Estos descubiertos fueron ípor Gregorio Mendel, quien inició sus investigaciones hacia el año de 1856 utilizando el guisante *Pisum sativum* con la finalidad de observar cómo los caracteres individuales eran heredados. Cuando su trabajo fue publicado se resumían experimentos que había llevado a cabo durante ocho años. Aquí me gustaría destacar que el trabajo de Mendel se enmarcaba en el paradigma de la teoría de la evolución, pues una de las razones para efectuar dicho trabajo era "alcanzar la solución a una cuestión cuya importancia para la historia evolutiva de las formas orgánicas no debería ser subestimada". Sus experimentos son el paradigma del análisis genético y su trabajo es considerado fundamental de la ciencia de la Genética.

El trabajo de Mendel desde el punto de vista de Cienfuegos, López y Castro (2011). “No tendría significado hasta que Hugo de Vries en Holanda, Carl Correns en Alemania y Erick Von Tschermak en 1900 en forma independiente realizaron trabajos semejantes a los realizados por Mendel, utilizando como metodología la misma técnica de hibridación. Es importante resaltar que estos tres científicos reconocen la autoría de Mendel, dando lugar a un hecho sin precedentes en el mundo científico, con la postulación de las leyes de la herencia y considerando a Gregor Mendel como el padre de la Genética.” (p. 134)

Un diseño experimental sencillo junto con un análisis cuantitativo de sus datos fue la fuerza principal de su trabajo. Al experimentar con siete características distintas de variedades puras del guisante del jardín, Mendel concibió la idea de las unidades hereditarias, que en la actualidad se conocen como genes, las cuales expresaban caracteres dominantes o recesivos.

Con estos experimentos Mendel demostró que 1) la herencia se transmite por elementos independientes refutando, por tanto, la herencia de las mezclas; y 2) al seguir normas estadísticas sencillas se pueden resumir los principios biológicos. Estas conclusiones lo llevaron a promulgar tres leyes o principios:

1. **La ley de la uniformidad**, que afirma que cuando se cruzan dos individuos de idéntica especie correspondientes a dos líneas puras y que difieren en la expresión de un mismo carácter, los descendientes muestran una homogeneidad en la característica dada y todos heredan el carácter (factor dominante) de uno de los progenitores, mientras que el otro parece perdido, o bien presentan un rasgo intermedio entre los dos padres. Se dice que en este último caso hay codominancia.

2. **La ley de la segregación.** Demuestra que los factores hereditarios (genes) constituyen unidades independientes que pasan de una generación a otra sin sufrir alteración; al cruzar entre sí los descendientes obtenidos de la reproducción de dos líneas puras, se observa que el carácter recesivo, que no se manifestaba en la primera generación pero que fue transmitido por cada uno de los progenitores se hace patente en la segunda generación en una proporción de $\frac{1}{4}$ para el carácter recesivo y de $\frac{3}{4}$ para el dominante.

3. **La ley de la transmisión independiente.** Afirma que cada carácter se hereda con independencia de los restantes caracteres, y para llegar a estas conclusiones Mendel cruzó plantas que diferían en dos caracteres y observó las proporciones fenotípicas y genotípicas de la primera generación.

Siempre me ha parecido que las leyes básicas de la herencia fueron posible por haber escogido caracteres que eran fácilmente diferenciados entre sí. Los guisantes tenían diversos fenotipos como la forma de la semilla, su color, la forma de la vaina, la posición o incluso el color de las flores cada una determinada por alelos diferentes para un mismo gen y como bien mencionan diversas investigaciones que se han hecho en torno a Mendel nos dice que no todos los rasgos aparecían en todas las formas alternativas claramente distinguibles.

Hoy en día me parece absurdo si al ser humano o cualquier otra especie, las encasillamos solo en 7 características ya que no se presentan sólo dos clases de estatura, altos y bajos por el contrario presentan una amplia gama de estaturas que varían de forma continua. Lo cual se debe a la interacción entre genes diferente y a la interacción entre los genes y el ambiente.

De nada sirve si el estudiante memoriza dichas leyes, sin embargo, esta investigación nos permite identificar en que consiste y su relación con la genética. Esta tarea se propició por medio de una recolección de datos a los estilos de aprendizaje de los estudiantes por medio del método de Peter Honey y Allan Mumford, una vez recabada la información se pasa a la fase de análisis e interpretación y finalmente se genera una propuesta o plan de acción, en este caso un abanico de recursos didácticos que pretenden ser significativos a los aprendizajes de los estudiantes del primer grado de secundaria en el tema continuidad y ciclos, no obstante, a lo largo de este documento se detallan con mayor precisión.

Por ende, los materiales puestos en práctica para la explicación de este tema deben de incidir en el proceso de aprendizaje y dentro de su utilización los alumnos deben verlos, manejarlos y utilizarlos constantemente, ya que la exploración continua y el contacto con el entorno le hace vivir experiencias de gran valor en su medio. Esto provoca no sólo nueva información a integrar, sino también valores, actitudes y diferentes posibilidades de hacer.

2.5 Anomalías cromosómicas

Como se mencionó al inicio del segundo capítulo considero que la concepción y utilización del medio ambiente desde un punto de vista didáctico es algo más que el conocimiento de los elementos físicos y naturales que nos rodean. Los docentes deben de entender que el considerar el entorno como espacio educativo amplía las

posibilidades didácticas que en otros tiempos estaban enmascarados exclusivamente en el centro escolar.

Esta posibilidad acerca al alumno a la realidad y lo aleja del conocimiento abstracto, teórico, desconocido e imaginario que se suele impartir en las aulas. El medio ambiente es vivo, real y fácil de observar, como recurso didáctico o como método de aprendizaje. Su utilización se puede realizar prácticamente en todos los temas y no solo en la materia de biología, pero dentro del documento se ocupará para explicar las alteraciones cromosómicas ya que permite un acercamiento de los escolares a la realidad, los prepara para adaptarse a las condiciones de vida y les puede servir para incitarles a mejorarlas.

Aquí conviene detenerse un momento a fin de analizar primero diversos conceptos y finalmente recaer en las anomalías cromosómicas. La alteración molecular del ADN se produce porque hay un cambio de la secuencia original y como consecuencia el gen ya no codificará adecuadamente y por tal motivo no será funcional, a este proceso se le conoce como mutación. (Soberón y Bolívar, 1999).

La mutación de un gen puede afectar la capacidad de un organismo para sintetizar una proteína dada, pues la forma alternada de un gen se presenta en los organismos diploides por pares y cada cromosoma porta en un lugar específico como ya se explicó con anterioridad recibe el nombre de locus. Así esto ocurre por el cambio en el ADN de un determinado locus de un organismo, los cuales pueden generar alteraciones en la secuencia de las proteínas que codifican, y por ende en las funciones de los organismos. Las mutaciones desde el punto de vista de Cienfuegos, López y Castro (2011).

“Pueden ser de dos tipos, si es favorable la selección natural actuará a favor del organismo y la modificación en el material genético será transferida a las siguientes generaciones. En cambio, si la mutación reduce la capacidad del organismo, a la larga dicho organismo será eliminado de tal manera que la mutación no se conservará en la especie” (p. 120).

Las mutaciones pueden generarse en el ADN de forma natural durante el proceso de replicación o pueden ser inducidas por algún agente externo al exponerse a agentes químicos, físicos o biológicos, los cuales reciben el nombre de mutágenos.

Pero las mutaciones pueden darse en tres diferentes tipos: molecular donde afecta la constitución química de los genes, es decir las bases nitrogenadas del ADN; mutación a nivel cromosómico donde el cambio afecta directamente en un segmento del cromosoma y finalmente a nivel genómico aquí los números de cromosomas juegan un papel fundamental ya que el incremento y/o ausencia de estos puede desencadenar problemas en el fenotipo y genotipo.

La variación genética puede deberse a que un gen se herede de forma discreta o a varios genes que participan por sumación en la producción de un rasgo. Las mutaciones en los genes y en los cromosomas ocurren en frecuencias muy bajas en las poblaciones naturales, son al azar, y son las fuentes básicas de toda variabilidad genética.

Dentro de la investigación se analizan exclusivamente las mutaciones a nivel genómico subdivididas en las anomalías cromosómicas numéricas que son la

pérdida o la ganancia de uno o varios cromosomas y pueden afectar tanto a autosomas que son cualquier cromosoma que no sea sexual o también a cromosomas sexuales. Y las anomalías estructurales que hacen referencia a las alteraciones en la estructura de los cromosomas ya sea por pérdida o ganancia de material genético.

Síndromes cromosómicos por anomalía numérica

Síndrome de Down o trisomía 21: La razón de su nombre se deriva a que fue descrito por primera vez en el año de 1866 por el Dr. John Langdon Down, aunque fue hasta 1959 cuando ya se dio a conocer la causa por la cual se origina.

Para las Naciones Unidas (2022) se trata de la alteración genética causada por la presencia de un cromosoma extra o de un segmento específico del par 21 que se traduce en discapacidad intelectual.

El síndrome de Down siempre ha formado parte de la condición humana, existe en todas las regiones del mundo y habitualmente tiene efectos variables en los estilos de aprendizaje, las características físicas o la salud. Pero es importante que dentro de la enseñanza de las alteraciones cromosómicas el docente mencione fenotípicamente cuales son los rasgos característicos entre los cuales se encuentran:

La cabeza y cuello con una leve microcefalia con braquicefalia y occipital aplanado, el cuello es corto, los ojos son “almendrados”, y si el iris es azul suele observarse una pigmentación moteada, la nariz es pequeña con la raíz nasal aplanada. La boca también es pequeña y la protrusión lingual que ocurre cuando la lengua empuja

contra los dientes, o entre ellos, mientras su niño está en reposo, tragando o hablando. Las orejas son pequeñas con un hélix muy plegado y habitualmente con ausencia del lóbulo; el conducto auditivo puede ser muy estrecho.

Las manos son pequeñas y cuadradas con metacarpianos y falanges cortas, puede observarse un surco palmar único. En el pie existe una hendidura entre el primer y segundo dedo con un aumento de la distancia entre los mismos.

En los genitales el tamaño del pene es algo pequeño y el volumen testicular es menor que el de los niños de su edad, una criptorquidia es relativamente frecuente en estos individuos.

Existe un riesgo aumentado de presentar infecciones de vías respiratorias, hipoacusia conductiva y neurosensorial, cataratas y otras complicaciones oculares, alteraciones dentales, diabetes mellitus, obesidad y alteraciones hematológicas. En estos casos es necesario estudiar a los progenitores para confirmar o descartar el estado del portador e informarles el riesgo de recurrencia en futuros hijos.

Síndrome de Edwards o trisomía 18: Este tipo de anomalía afecta el número de autosomas ya que se debe a la presencia de un cromosoma extra en el par 18. (Esparza, Cárdenas, Huicochea y Aráujo, 2017).

Se caracteriza por retraso en el crecimiento pre y post natal, craneofacial, orejas displásicas, boca pequeña, paladar ojival, labio/paladar hendido. La posición de las manos característica con tendencia a puños cerrados, con dificultad para abrirlos, y con el segundo dedo montado sobre el tercero y el quinto sobre el cuarto, labios mayores con clítoris prominente, malformaciones uterinas, escroto bífido,

malformaciones renourológicas, riñón poliquístico, cardiopatía congénita, estenosis pulmonar

Al presentar este síndrome existen diversos riesgos Esparza, Cárdenas, Huicochea y Aráujo, (2017) menciona que “la tasa media de supervivencia es de 3 a 15 días donde las causas principales de mortalidad es la insuficiencia cardiaca a cardiopatía congénita, insuficiencia respiratoria o la combinación de estos y otros factores. A pesar de la alta mortalidad se debe ofrecer asistencia terapéutica oportuna a estos pacientes, encaminada a mantener el mejor estado de salud posible” (p. 33).

Pero me resulta interesante examinar los problemas que suceden desde las personas que sobreviven, ya que en mi opinión el estilo de vida que tienen es sumamente delicado, por ejemplo, las personas con este síndrome tienen dificultades en la alimentación pues la mayoría necesitarán alimentación por sonda, el ingerir un líquido es todo un reto, muy pocos serán capaces de comer solos, el estreñimiento, las infecciones urinarias son bastante normales para estos individuos.

Síndrome de Patau o trisomía 13: Uno entre cada 20 mil nacidos vivos presentan este síndrome la mayoría es más frecuente en abortos espontáneos y mortinatos debido a que menos de 10% de los pacientes sobrevive el primer día. (Sierra, Álvarez, Gil y Sierra, 2001).

Este punto se puede destacar observando que es un síndrome multimalformativo lo cual puedo describirlo como la asociación característica de un conjunto de malformaciones mayores graves. Aquí se origina por la presencia de tres

cromosomas en el par número 13. Las características clínicas comunes incluyen: labio/paladar hendido, microcefalia, malformaciones cardiacas insuficiencia respiratoria secundaria a apneas centrales, problemas de la vía aérea superior nariz ancha, orejas de implantación baja, cataratas, retraso mental grave, convulsiones, sordera, pies en mecedora, uñas hipoplasicas y convexas. En todos los casos de trisomía, los padres deben ser remitidos a un Servicio de Genética para estudio citogenético. Es más frecuente en madres de edad avanzada. A partir de los 35 años la frecuencia aumenta progresivamente.

Síndrome de Turner: En este caso se trata de un trastorno numérico denominado monosomía del cromosoma X, he aquí la diferencia ya que ahora hace referencia a una sola copia de un cromosoma que afecta a pacientes fenotípicamente femeninos pues existe la pérdida ya sea de una X o una Y (Corral, González, 2019)

Los médicos deben considerar el diagnóstico en mujeres con talla baja, pubertad retrasada o ante el conjunto de los siguientes hallazgos clínicos: cuello corto, metacarpos cortos, esclerosis, tórax ancho, luxación congénita de cadera, fallo gonadal, infertilidad, problemas cardiovasculares, renales, anomalías oculares, defectos de audición, inflamaciones intestinales, diabetes mellitus tipo 2.

Síndrome de Klinefelter: El trastorno se origina por la presencia de un cromosoma X extra en un paciente con fenotipo masculino. Fenotípicamente son individuos altos, delgados, con piernas largas y aparentemente no hay ningún dato anómalo hasta la pubertad. Se caracteriza por testículos pequeños, problemas de aprendizaje e infertilidad. Tienen un riesgo relativo de 200 veces más de cáncer de

mama comparado con hombres sanos de la población general, así como riesgo incrementado de padecer diabetes mellitus, hipotiroidismo, enfermedades autoinmunes, úlceras venosas y densidad ósea disminuida.

Síndromes cromosómicos por anomalía estructural

Síndrome de Wolf-Hirschhorn: Para Aviña y Hernández (2004) afirman que “es una rara enfermedad genética causada por la microdelección distal del brazo corto del cromosoma 4” (p. 51).

Voy a referirme brevemente a una de sus principales características retraso del crecimiento pre y postnatal, anomalías craneofaciales incluyendo microcefalia, anomalías oculares, retraso mental de intensidad variable, convulsiones y dificultades para la deglución. Una de las alteraciones que se ha considerado como común, se refiere a una estructura peculiar de la nariz ancha, y de perfil se observa que continúa con el nivel de la frente. No obstante, debido a que existe una gran variabilidad en cuanto a las alteraciones que se presenta en cada paciente con este síndrome, su diagnóstico clínico puede no hacerse al nacimiento, lo que da lugar a un retraso en su reconocimiento. Este retraso se ve favorecido porque las características clínicas varían con la edad.

Síndrome Cri-du-chat: La alteración cromosómica causada por deleciones en el brazo corto del cromosoma numero 5 origina que los pacientes nazcan con un peso bajo, microcefalia, cara redonda, puente nasal largo, hipertelorismo, epicanto, fisuras palpebrales dirigidas en sentido inferior, comisuras labiales dirigidas hacia

abajo, pabellones auriculares de baja implantación, micrognatia y un llanto típico en 96% de los casos. (Esparza, Cárdenas, Huicochea y Aráujo, 2017).

Otra de las muchas características que destacan a este síndrome es su peculiar llanto parecido al “maullido de gato” se debe probablemente a anomalías laríngeas, así como alteraciones neurológicas estructurales y funcionales. El fenotipo facial se modifica con la edad y la cara se torna larga y estrecha.

Llegando a este punto puedo determinar que cada una de estas anomalías morfológicas del desarrollo requieren atención pediátrica oportuna, así como de la participación de doctores y especialistas. Pero ¿cuál es la importancia o la vinculación con el aprendizaje de los estudiantes de secundaria en primer grado? Dentro de los Aprendizajes clave para la educación integral. Ciencias y Tecnología. Educación secundaria (2018) se expresa el evitar conocimientos prematuros en temas de codificación y descodificación de información genética. Pero qué pasaría si dentro de 20 años los estudiantes se presentan con alguna de estas anomalías dentro de núcleo familiar, como actuarían ante dicha situación si para ellos es un tema desconocido. He aquí la importancia del docente normalista en alfabetizar científicamente.

CAPITULO III MARCO REFERENCIAL

3.1 Artículo Tercero Constitucional

El hablar de recursos didácticos es un tema muy complejo pero dichos medios deben de tener un marco referencial en el que se sustente su elaboración, por ello a continuación se abordaran una serie de documentos entorno a la educación del país.

La calidad en la educación es una pieza clave para el progreso y desarrollo de toda nación, por ello desde que la escuela secundaria inicio a ser considerada como parte de la educación básica mexicana dentro del Programa de Modernización Educativa de Carlos Salinas de Gortari y adquirió un carácter legal, abrió pauta a la reforma del Artículo Tercero Constitucional, estableciendo que toda persona con el simple hecho de nacer en territorio mexicano tiene derecho a la educación y que los docentes son agentes fundamentales del proceso educativo.

Derivado de lo anterior, la formación inicial de los docentes es la base pedagógica, por tal motivo, los normalistas durante su estancia en la Escuela Normal deben de desarrollar al máximo todas sus habilidades y competencias para que en un futuro esto se trascienda hacia una mejora continua de la educación, descentralizado y no sectorizado con autonomía técnica, presupuestal, de decisión y de gestión. Siendo estos una sola vía para llegar alcanzar los perfiles de egreso de las escuelas secundarias sin importar la especialidad del docente normalista.

Quisiera añadir que por esa razón decidí formarme en una Escuela Normal ya que para mí estas nos guían y forman para que los docentes logremos impartir una

educación laica, gratuita, de calidad considerando el origen, la cultura y evitando a toda costa la exclusión, poniendo en práctica los derechos humanos.

Por lo que me lleva a preguntarme **¿Qué significa ser maestro de secundaria?**

La pregunta no es ociosa si consideramos que, a pesar de que en los últimos quince años la investigación educativa ha tratado de dar cuenta de las condiciones y contenidos del trabajo del maestro, sin embargo, aún falta más análisis que permitan compartir con certeza los problemas y estrategias a los que se enfrentan en el campo laboral. Ante esta carencia y ante las nuevas exigencias para la secundaria, en el diseño de las nuevas políticas se ha optado por homogeneizar la imagen del maestro de educación básica sin considerar las especificidades de los de secundaria, por ejemplo, las difíciles condiciones de trabajo desde que el número de alumnos se mantuvo en un promedio de 40 alumnos por grupo siendo este muy alto, considerando que los maestros atienden varios grupos, los planteles fueron perdiendo o limitaron muchas de las características que apoyaban el trabajo de sus maestros como el uso de laboratorios equipados, sala de proyección, biblioteca, talleres con equipo y material suficiente, entre otros más.

A pesar de que el artículo 3° constitucional menciona que “los planes educativos constituyen un espacio fundamental para el proceso de enseñanza y aprendizaje. El estado garantizara que los materiales didácticos, la infraestructura educativa, su mantenimiento y las condiciones del entorno sean idóneas y contribuyan a los fines de la educación” podemos vislumbrar que no siempre se cumple ya que existen una serie de factores.

A pesar de ello “los educadores deben de seguir formando la autonomía, el humanismo, la creación de la identidad en sus educandos, así el criterio que orientara esa educación se basara en los resultados del progreso científico, luchando contra la ignorancia y sus efectos, los fanatismos y los prejuicios” (artículo 3° constitucional)

3.2 Ley General de la Educación Básica

Como se expresó en el anterior subcapítulo la educación puede definirse como el proceso de socialización entre los individuos de una población determinada, pues al educarse la persona no solo asimila y aprende conocimientos, sino también implica una concienciación cultural, donde se implementan una serie de habilidades y valores, que producen cambios intelectuales, emocionales y sociales en el individuo.

No solo se trata de guiar el conocimiento en una institución, sino formar a seres que se preocupen por el futuro del país, pongan en práctica los valores de identidad, sean críticos, humanistas y autónomos por tal motivo la educación debe de ser prioritaria y atendida por los agentes educativos que se rijan en leyes, es así como la educación de México es un derecho; para ello la Ley General de Educación de México “obliga a quienes residen en México deben de cursar por lo menos los niveles primario y secundario de la educación y establecer que los jefes de familia tienen la responsabilidad de verificar que su hijos cumplan con este deber”.

Toda persona tiene derecho a la educación, el cual es un medio para adquirir, actualizar, completar y ampliar sus conocimientos, capacidades, habilidades y aptitudes que le permitan alcanzar su desarrollo personal y profesional; como consecuencia de ello, contribuir a su bienestar, a la transformación y el mejoramiento de la sociedad de la que forma parte (Ley General de la Educación, 2019).

Por tal motivo se comprende que con el ejercicio de este derecho inicia un proceso permanente centrado en el aprendizaje del educando que contribuye a su desarrollo humano integral y a la transformación de la sociedad; es factor determinante para la adquisición de conocimientos significativos y la formación integral para la vida de las personas con un sentido de pertenencia social basado en el respeto de la diversidad, y es medio fundamental para la construcción de una sociedad equitativa y solidaria.

Dicha educación que se establece en esta ley dentro de este trabajo de titulación va encaminada a que en efecto los habitantes tienen iguales oportunidades al acceso a la educación y permanencia dentro del sistema educativo nacional, pero al ser puesta en práctica y considerando los planes y programas de estudio en torno a la materia de Ciencias y tecnología Biología estos deben de permitir el desarrollo gradual de los educandos respondiendo siempre a sus condiciones personales, sociales, culturales, económicas de los estudiantes y profesores.

Es decir, estas condiciones deben de alcanzar propósitos en los contenidos, procesos y estrategias educativas, por medio de recursos didácticos y evaluación del aprendizaje. A partir de estas afirmaciones sugiero que por medio de la

aplicación de los recursos didácticos se basen en la creatividad, las habilidades sociales y emocionales en la convivencia, así como la expresión y autorregulación de emociones; si cumplimos con estos puntos podremos promover el trabajo colaborativo asegurando no solo el aprendizaje sino la comunicación entre alumno y maestro.

Dentro del mismo marco recursos didácticos elaborados para el tema continuidad y ciclos se pondrán énfasis en las habilidades sociales y emocionales pues juegan un papel importante debido a que mediante su desarrollo se reconoce el diálogo del alumnado, su propia identidad, la expresión, la resolución de conflictos de manera asertiva, el autonomismo, el respeto de reglas, situaciones y desafíos de la convivencia cotidiana. Por lo tanto, no importa si el medio didáctico se ha elaborado tradicionalmente en formato papel, es decir, en cuadernillos, fichas de actividades o se hace uso de las nuevas tecnologías, estos deben de considerar la parte humanista de la enseñanza.

3.3 Aprendizajes clave para la educación integral (SEP)

La visión humanista es expresada desde el Artículo Tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos al referirse a una educación con un desarrollo armónico; así como diversos documentos y artículos hacen mención a dicho enfoque entre ellos el documento aprendizajes clave para la educación integral donde comparto la idea de que “es indispensable identificar los

conocimientos, habilidades, actitudes y valores que niñas, niños y jóvenes requieren para alcanzar su pleno potencial” (p.30).

Pues durante el trabajo la visión humanista que el docente debe de considerar es impartir aquellos conocimientos y experiencias que les sirvan para la vida; por tanto, en respuesta a las nuevas necesidades sociales, se ha hecho hincapié en que para lograr una educación de calidad que logre incidir en el alumno dando herramientas que le sirvan toda la vida, es preciso construir una sociedad más reflexiva que logre conocerse, aceptarse y sobre todo respetar a los que le rodean.

Lo cual me lleva a reflexionar que, en las últimas décadas, los educadores y la sociedad en general hemos sido partícipes de una creciente preocupación por lograr un cambio sustancial en la educación. Aunque el común denominador de nuestros sistemas y niveles educativos es su gran diversidad, es un hecho que hoy en día en el tema continuidad y ciclos en el curso de biología no se puede impartir desde una perspectiva tradicional, teórica, academicista, centrada en la transmisión de cúmulos de conocimientos, pues ya no resultan apropiados para las necesidades y expectativas de formación de las niñas, niños y jóvenes. De esta manera, se conduce los planes y programas de estudio con el ánimo de reorientar la enseñanza hacia modelos educativos centrados en las particularidades y necesidades de la persona que aprende, y en el marco de la sociedad y cultura en que se desenvuelve.

Considero apropiado que se debe de examinar nuevas formas de lograr el aprendizaje con un alto grado de contenido científico como lo es el tema continuidad y ciclos plasmado en el plan aprendizajes clave para la educación integral; estrategias que hasta hoy en día no siempre se han visto reflejadas en las aulas

desde mi experiencia en las prácticas de observación e intervención a lo largo de mi estancia en la Escuela Normal.

Es aquí donde se cobran particular vigencia aquellas teorías y propuestas educativas referentes al aprendizaje significativo y al auto aprendizaje compartido en palabras de Ausubel (1983) “el factor más importante que influye en el alumno es lo que el alumno ya sabe.” (p. 14) Cabe destacar que el aprendizaje significativo que describió Ausubel es desde el punto de vista biológico información procesada y almacenada en la memoria de largo plazo que en este documento de investigación se impulsará por medio del uso y producción de recursos didácticos que para que ese almacenamiento suceda, el cerebro debe revisar y codificar la información seleccionada, esto mediante el reconocimiento de patrones y de manera significativa se asocian los estímulos previos.

Esto nos lleva a que el aprendizaje debe de ser situado ya que se no tiene lugar en las mentes aisladas de los alumnos, sino que es el resultado de una relación activa entre el individuo y una situación. (Aprendizajes clave para la educación integral, 2017). Puesto que los recursos implementados permiten que “el aprendizaje situado ocurra mediante prácticas educativas auténticas, que sean coherentes, significativas y propositivas” (Díaz Barriga, 2003). Eso posibilita que el profesor diseñe ambientes de aprendizaje o involucre a los alumnos en contextos pertinentes. Dicho aprendizaje se detalla a profundidad en el recurso didáctico “preguntas-guía”.

Ante esta situación, la propuesta posibilitara construir y organizar conocimientos, apreciar alternativas, aplicar procesos disciplinarios a los contenidos del tema, por

ejemplo, la investigación histórica o científica por medio de un organizador gráfico, aterrizar un análisis literario en un modelo 3D, entre otras estrategias que se explicaran con mayor profundidad en el capítulo IV. Pero en términos generales un recurso didáctico en el tema continuidad y ciclos debe de tomar en cuenta una serie de condiciones que ya mencione anteriormente pero hacen énfasis a los 14 principios pedagógicos; el documento Aprendizajes Clave para la Educación Integral (2017) afirma que “para que el docente consiga transformar su práctica y cumpla plenamente su papel en el proceso educativo al poner en marcha los objetivos es indispensable que se apegue a los principios pedagógicos que forman parte del modelo educativo y por tanto guían la educación obligatoria”



1.1 Principios pedagógicos. Aprendizajes clave para la educación integral 2017

Indiscutiblemente al considerar dichas condiciones o principios en los recursos didácticos del tema continuidad y ciclos, el aprendizaje será más gráfico y evidente, no olvidemos que el documento Aprendizajes Clave hace énfasis en una educación con un enfoque socioconstructivista, pero es innegable que la corriente constructivista aun reconociendo que no constituye un todo unificado, sino la confluencia de diversas aproximaciones psicoeducativas al estudio e intervención en los procesos educativos escolarizados es hoy en día la corriente educativa con mayor presencia en el terreno de los programas educativos pese a su efectividad.

Para ello es inevitable mencionar que los estudiantes y su aprendizaje se ven condicionados a las funciones como también razonamientos a los que pueden acceder, es decir hay funciones en los alumnos que aún faltan madurar (Meece, 2001). Bajo esta idea el docente es quien representa un puente o un acceso al conocimiento es decir son una guía para el desarrollo intelectual de los alumnos según explica Meece (2001) acerca de la teoría de Vygotsky. En resumen, desde mi perspectiva fue inevitable tratar ambas líneas para la elaboración de los recursos didácticos en el tema continuidad y ciclos pues las experiencias de enseñanza y los procesos de aprendizaje de los estudiantes están íntimamente relacionados.

El docente ofrece un conocimiento a través de actividades y secuencias didácticas mientras los alumnos interactúan con ellas esperando que se inicie un proceso de aprendizaje, el docente, para mejoramiento de la práctica en el aula, analiza estos procesos de aprendizaje, observa lo sucedido respecto a los éxitos y áreas de oportunidad, entendiendo que al ser el docente quien diseña y propone el andamiaje para que los alumnos transiten a nuevos conocimientos, inicia un proceso de

realimentación y mejora continua, en busca del constante aprendizaje de los estudiantes de su práctica rediseñando las secuencias y actividades propuestas para ofrecer en todo el proceso un acompañamiento al alumno. (SEP, 2018)

También es pertinente mencionar que los términos continuidad y ciclos son usados en este documento indistintamente, toda vez que se apunta la misma situación esencial o actividad dentro de la práctica docente. Esto no contradice ninguna afirmación del documento, de hecho, al revisar diversos artículos en relación con la enseñanza de la genética, parece que poseen la misma tendencia para usar las palabras anteriormente referidas como sinónimos.

El documento Aprendizajes Clave para la Educación Integral 2017 de biología menciona que se espera que los estudiantes puedan describir la importancia, funciones y ubicación de los cromosomas, genes y ADN (SEP, 2017) expresado como un aprendizaje esperado, los cuales constituyen el referente fundamental para la planeación y evaluación en el aula basándose en las etapas del desarrollo de los estudiantes, tener claridad en las expectativas de aprendizaje de las y los alumnos en términos de conocimiento, habilidades, actitudes y valores, tener coherencia es decir seguir una secuencia lineal y con ello poder alcanzar distintas rutas, considerar a toda costa la inclusión y equidad, darse a conocer a los alumnos y sus padres de familia, buscar garantizar los procesos cognitivos, habilidades y actitudes, así como reconocer el logro alcanzado durante las sesiones.

Lo dicho hasta aquí supone que la labor del docente y en especial el normalista es fundamental para que los estudiantes aprendan y trasciendan incluso con obstáculos que deben afrontar. Ya que un buen maestro, partiendo del punto en el

que encuentra a sus estudiantes, tiene la tarea de llevarlos lo más lejos posible en la construcción de los conocimientos planteados en los planes y programas de estudio y en el desarrollo de su máximo potencial. (SEP, 2017)

Definitivamente es impostergable una transformación del sistema normalista, de los maestros, así como de las escuelas normales, pero indiscutiblemente la respuesta no está en la extinción del normalísimo. Por el contrario, se hace necesario de una planeación, elaboración de propuestas y evaluación que tome en cuenta a los diferentes actores sociales, pero esencialmente a los sujetos protagónicos. De no ser así todos los intentos por renovar y mejorar el sistema de enseñanza en torno al tema continuidad y ciclos seguirán como hasta ahora lo han sido y desembocaran en actos fallidos.

3.4 Antecedentes históricos de los recursos didácticos

Existe una diversidad de términos para definir el concepto de recursos didácticos, por ejemplo, Garther y Spencer mencionan que:

“son un conjunto de medios auxiliares que facilitan la realización del proceso de enseñanza y aprendizaje. Estos contribuyen a que los estudiantes logren el dominio de un contenido determinado. Y, por lo tanto, el acceso a la información, la adquisición de habilidades, destrezas y estrategias, como también a la formación de actitudes y valores (1970, p. 100).

Pero indiscutiblemente su historia comienza desde hace años pues los materiales didácticos son una pieza clave en la enseñanza y este estudio se aborda desde el

área de biología; a pesar de ello en México no hay especialistas en el tema, ni trabajos o investigaciones que analicen con detalle los materiales existentes y presenten propuestas teórico-prácticas para mejorarlos o para elaborar una amplia variedad de medios didácticos referente al tema continuidad y ciclos de la biología.

Este argumento corresponde muy bien a lo que me refiero con el termino enseñanza en actos fallidos, ya que no se cuenta con el material acorde a las exigencias del tema y las necesidades de los estudiantes por lo cual muchos materiales han caído a lo largo del tiempo en el desuso; pero al hablar de recursos didácticos es referirme al primer material propiamente educativo del autor Juan Amos Comenio titulado Orbis Sensualium Pictus; ya que representa la creación del primer libro que facilita la transmisión de conocimientos combinando el texto escrito con ilustraciones, con el fin de aportar información adicional. Este libro se convirtió en didáctico, puesto a que en épocas anteriores la enseñanza se apoyaba en demostraciones y explicaciones orales que el maestro presentaba. Sin embargo, tuvieron que pasar algunos años para que alcanzara su plenitud, aunque cabe resaltar que este fue un gran pilar para la elaboración de los demás.

Otros asocian que los pioneros de los recursos didácticos en la enseñanza audiovisual fueron los primeros que dibujaron un mapa en el polvo o rayaron una ilustración en las paredes de una cueva, pero considero que el ser humano siempre ha buscado explicar el significado de algo mediante un apoyo más visual que permita su entendimiento. En los primeros tiempos medievales se comienza a usarse en muchas escuelas lo que hoy conocemos como medios de utilización directa como mapas, laminas, carteles fotografías reales esquemáticas o simbólicas

donde su principal característica es el que son manipulables, es decir que los alumnos pueden operar sobre ellos, extraer datos, tomar notas y modificarlo en el caso de ser necesario dejando el alumno su situación pasiva para convertirse en activo. A partir de 1970 y la llegada de la tecnología cambio la educación totalmente en todos los campos ya que fueron llevados a las aulas en especial a las universidades; los maestros y los alumnos fueron motivados por un momento por el uso de algo nuevo que le permitía ir más a fondo de una imagen plana, ya que la tecnología le permitió proyectar una representación visual con movimientos denominadas como videos.

Gracias a estos antecedentes podemos determinar que el uso de un medio didáctico en un contexto curricular concreto entra en juego muchas variables difíciles de controlar: grupo de sujetos y hábito a interactuar con ese medio, objetivos que se persiguen y en especial la preparación del profesor para su uso, además la utilización también será distinta en función de la materia o asignatura el empleo de recursos de enseñanza tiene un doble cometido: por un lado, mejorar el aprendizaje y por otro, crear condiciones para que profesores y alumnos interactúen dentro de un clima donde domina el ambiente con el fin de extraer del mismo los mejores resultados para su formación. Analizando esta historia de recursos didácticos se puede percatar que, con frecuencia desde hace años, los más usados son los materiales impresos como son los libros de texto, diccionarios o cuadernos de trabajo. Sin embargo, también existen otros muchos recursos lo cual esta investigación pondrá a prueba ya que pueden aportar mayor variedad y riqueza para desarrollar su trabajo de modo atractivo y motivador.

CAPITULO IV METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

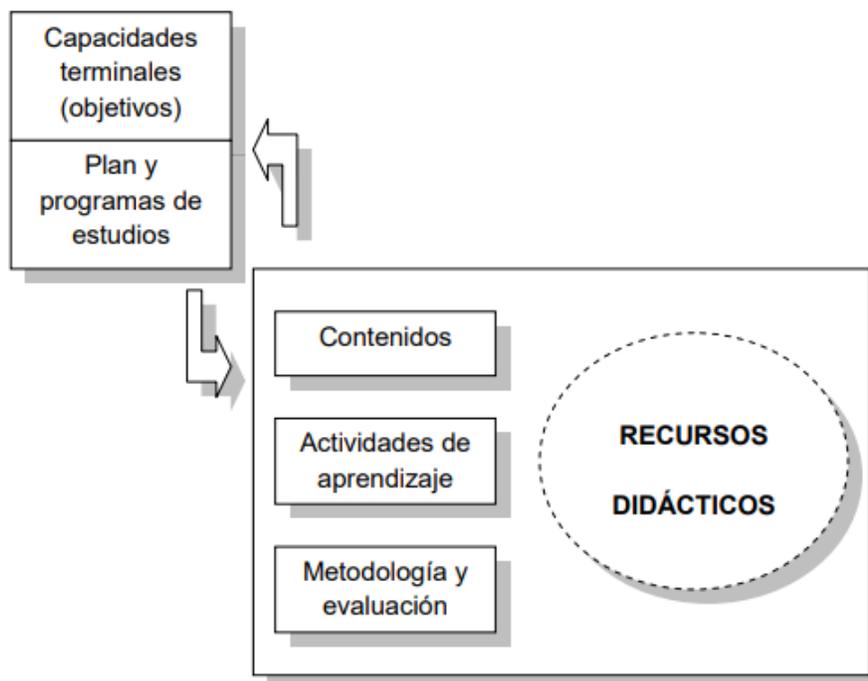
4.1 Recursos didácticos y su función en el aula

Como pudimos ver en el capítulo anterior los recursos didácticos a lo largo de la educación en México se han modificado puesto que la sociedad estudiantil a la que va dirigido es cambiante, sin embargo, podemos rescatar varios puntos a favor y unificarlos. Por ejemplo, en la escuela tradicional se utilizó fundamentalmente el lenguaje para poder transmitir los conocimientos; en la actualidad se utiliza nuevas formas de comunicación más representativas, con esto me refiero a que dentro de la propuesta de recursos didácticos para el tema continuidad y ciclos de la presente tesis los medios didácticos implementados se centraran en situaciones reales en las que las niñas, los niños y adolescentes se enfrenten en un futuro.

Considerando la idea del párrafo anterior, principalmente el docente debe de partir en conocer el concepto al que se refiere el termino recursos didácticos, como bien menciona Rossi y Biddle (1970) estos “son cualquier dispositivo y equipo que se utiliza formalmente con la función de transmitir información entre agentes curriculares” (p.18). Este punto de vista da a los medios una finalidad comunicativa o informativa, acorde con el hecho de que la enseñanza es comunicación en la medida en que responde a un proceso estructurado en el que se produce intercambio de aprendizajes entre personas. Un concepto más reciente nos lleva al autor Morales (2012) afirmando que “son el conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje”. Sin embargo, es importante identificar que ambas conceptualizaciones no llevan a que estos tienen la finalidad o función de realizar una clase amena, participativa, practica y didáctica.

Hay otros autores que prefieren diferenciar los medios de recursos didácticos, en palabras de Marqués (2001), menciona que “Un medio es cualquier material elaborado con la intención de facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje, por ejemplo, un libro de texto o un programa multimedia. Y un recurso didáctico es cualquier material que en un contexto educativo se utiliza con una finalidad didáctica o para facilitar el desarrollo de actividades formativas” (Citado en López, 2014, p 11)

Sin embargo, la variedad de interpretaciones que existen respecto a los recursos por parte de diferentes autores es muy amplia, pero me doy cuenta de que el papel o función de los medios en los procesos instructivos no es el de meros recursos o soportes auxiliares, ocasionales, sino elementos configuradores de una nueva relación entre profesor y alumno lo que bien nos describe los autores que he citado ya, así como, considerar diversos puntos para su utilización en lo cual reduciré en el siguiente esquema:



1.2 Consideraciones para el uso de recursos didácticos. Blanco, 2012

Estos recursos permiten dirigir el documento a un tipo de investigación aplicada donde se centra en la práctica docente con toda la intención de mejorar los aprendizajes esperados que los alumnos han de lograr entorno al tema continuidad y ciclos de la biología en términos de excelencia y eficiencia; lo cual se puede reducir a la siguiente frase de Giuseppe (1985) “el material didáctico es en la enseñanza, el nexo entre las palabras y la realidad; debe de representarla de la mejor manera posible de modo de que facilite su objetivación por parte del alumno. Así mismo necesita del profesor, para animarlo y darle vida” (p. 282).

Esta línea de argumentación entorno al docente y los recursos didácticos podría llevarnos al concepto de didáctica, que actualmente es empleada como el arte de enseñar gracias a Juan Amos Comenio; para lograr concepciones afirmativas y significativas en la continuidad y ciclos de la biología donde se abordan subtemas como mutaciones y alteraciones genéticas se debe de implementar el sentido pedagógico donde la didáctica aparece comprometida en el sentido sociomoral del aprendizaje del educando, que es el de tener que formar ciudadanos consientes, eficientes y responsables. Se puede, más explícitamente, vincular el concepto de didáctica al de educación y definirla como el estudio del conjunto de recursos que tienen por finalidad dirigir el aprendizaje del alumnado con el objetivo de llevarlo a alcanzar un estado de madurez que le permita comprender la realidad y actuar de manera consiente, eficiente y responsable.

Se sabe que hasta este punto el maestro es clave en todo proceso de enseñanza, pero lo es más cuando se requiere articular de manera coherente una diversidad de opciones de recursos de aprendizaje, con imaginación, creatividad y la didáctica.

El método de investigación acción permite que el maestro normalista indague sobre sus acciones docentes o profesionales y que les posibilite revisar su práctica entorno a los recursos didácticos empleados ya que no puede ser un mero guía de conocimientos inamovibles que serán valorados mediante una evaluación que sólo medirá si el alumno es capaz de repetir información. Con su intervención didáctica, el maestro dota de coherencia educativa al uso de la diversidad de materiales educativos así mismo orienta su práctica al logro de los aprendizajes de calidad de sus alumnos.

En manos de un maestro comprometido con su trabajo y que se aventure a experimentar en su práctica con uno o pocos materiales educativos tienen resultados destacables, puesto que la diversidad de recursos educativos potencia en manos de ese mismo maestro las posibilidades de aprendizaje de sus alumnos.

Indiscutiblemente los materiales didácticos cumplen funciones muy importantes dentro del proceso enseñanza y aprendizaje ya que estos contribuyen a que los estudiantes logren el dominio de un contenido determinado y, por lo tanto, el acceso a la información, la adquisición de habilidades, destrezas y estrategias, como también a la formación de actitudes y valores (Mena, 2001).

Dentro del aula y según como se utilicen en los procesos de enseñanza y aprendizaje, los medios didácticos y los recursos educativos pueden realizar diversas funciones en el aula como:

Proporcionar información: Prácticamente todos los medios didácticos proporcionan explícitamente información: libros, vídeos, programas informáticos.

Guiar los aprendizajes de los estudiantes: Pues ayudan a organizar la información, relacionar conocimientos, crear nuevas estructuras mentales y aplicarlas.

Ejercitar habilidades: Los recursos exigen una determinada respuesta a sus usuarios ya sea psicomotriz o cognitiva. Es aquí donde el alumno pondrá a prueba y desarrollará sus capacidades y habilidades con el fin de fortalecerlas.

Motivar: Puedo asegurar que al escuchar la palabra recurso didáctico nuestra mente en automático lo asocia con el concepto de motivación, lo cual es cierto ya que despertar y mantener el interés. Un buen material didáctico siempre debe resultar motivador para los estudiantes.

Evaluar: Mediante su implementación permite que los conocimientos y las habilidades que tienen los alumnos sean estadísticamente evaluados. Pues le permite al docente generar interrogantes a los estudiantes. Así mismo permite la corrección de los errores o como yo lo definiría una retroalimentación en donde se realiza de manera explícita la explicación de un determinado concepto o resolución a una problemática. Cuando un recurso didáctico cumple su cometido y rompe con las barreras puede generar que el propio estudiante sea quien se da cuenta de sus errores siendo esto más significativo.

Proporcionar simulaciones: Los medios ofrecen entornos para la observación, exploración y la experimentación.

Proporcionar entornos para la expresión y creación: Todo docente en mi opinión debe de dejar que el alumno sea quien elabore su propio material siempre que sea

posible y las condiciones lo permitan ya que esto permitirá el desarrollo de la creatividad y la libre expresión. (Marqués, 2001)

A partir de tales funciones de los recursos didácticos en las aulas estos deben de ser clasificados, sin embargo, al igual que su definición la taxonomía es incontable, así que para este documento se toma en cuenta exclusivamente la clasificación de Marqués (2001) puesto que permite responder a las necesidades de los estudiantes en los que se basa los datos del documento. En esta **taxonomía** encontramos tres grandes tipos de recursos:

1. **Materiales convencionales:** Impresos, tableros didácticos, materiales manipulativos, juegos y materiales de laboratorio.
2. **Materiales audiovisuales:** Imágenes fijas proyectables, materiales sonoros, vídeos, películas, documentales
3. **Nuevas tecnologías:** Programas informáticos (CD u on-line) educativos como videojuegos, actividades de aprendizaje, presentaciones multimedia, enciclopedias virtuales, animaciones y simulaciones interactivas.

Todos ellos son, sin duda, susceptibles de ser utilizados en la enseñanza del tema continuidad y ciclos. En la escuela de hoy es fundamental reflexionar sobre la importancia y la trascendencia de una buena educación por tratarse de un hecho cultural básico sin el que no se puede entender nuestra sociedad y nuestra cultura. Por tanto, resulta vital adquirir conciencia del hecho apremiante de enseñar a los alumnos y alumnas de hoy a comprender e interpretar imágenes como soportes de textos de diferentes tipos, y como base para la interpretación y comprensión

adecuada de la información que van a encontrar en los libros, lo que les permitirá disfrutar con la lectura.

Por ello es importante identificar los aspectos o elementos a considerar para la selección de materiales educativos propuestos por Prendes (2003) y Prendes, Martínez y Gutiérrez (2008).

| | |
|---|---|
| Organización de la Información (Estructura) | Cómo se organizan los contenidos, orden y coherencia, recursos complementarios a los contenidos (actividades, enlaces, cuestionarios, glosarios, etc.). Claridad y precisión. Distintos modelos de estructuras |
| Aspectos motivacionales | Promover el interés del alumno. Estrategias que incentiven la motivación de los alumnos para facilitar su proceso de aprendizaje |
| Interactividad | En sus dos modalidades: la interacción que permite el medio con otros individuos (cognitiva) y la interacción que se produce con el propio medio y los contenidos a través de él se presentan (instrumental) |
| Multimedia | La utilización de distintos códigos para presentar la información contribuye eficazmente al aprendizaje, tanto por la redundancia que supone como por la exigencia de poner en uso distintos modos de procesar la información |
| Interfaz y navegabilidad | Aspectos del diseño de la pantalla y elementos que faciliten la navegación por la información. Todas las decisiones que tomemos a este respecto han de redundar en la eficacia didáctica de la comunicación |
| Usabilidad y Accesibilidad | El concepto de usabilidad se basa en la necesidad de plantear diseños centrados en el usuario. Derivada de esta idea aparece la accesibilidad que se centra en la consideración de diferencias individuales y necesidades educativas especiales |
| Flexibilidad | Capacidad de adaptarse a distintos usuarios con diferentes perfiles, necesidades, intereses, tiempos, etc. |

1.3 Diseño de material didáctico según Prendes (2003) y Prendes, Martínez y Gutiérrez (2008).

Así, la selección de los materiales a utilizar con los estudiantes siempre se realizará contextualizada en el marco del diseño de una intervención educativa a lo que

denominaremos concreta, considerando todos estos aspectos y teniendo en cuenta los elementos curriculares particulares que inciden.

De esta manera el trabajo reclama el uso del método científico pues aquí se implementa por el procedimiento para llevar a cabo una investigación cuyos resultados sean aceptados como válidos por contener referentes teóricos, ya que en la cuidadosa revisión de las posibles formas de utilización del material permitirá diseñar actividades de aprendizaje y propuestas didácticas eficientes al tema de genética que aseguren la eficacia en el logro de los aprendizajes previstos. Puesto que el reto que presenta esta tesis es utilizar los muy numerosos recursos didácticos que hay al alcance, aplicarlos adecuadamente en el tema continuidad y ciclos y buscar que su integración con el resto de los elementos del proceso educativo a lo que me refiero como contenidos objetivos y metodología permitiendo que sea congruente y esté justificada. La mayoría de los medios didácticos son perfectamente válidos para utilizarlos en muchas materias, en particular en el estudio de la biología. En la actualidad, el tema de continuidad y ciclos o también denominado genética cobra especial relevancia y, por tanto, es procedente el estudio de los materiales que ayudan a comprender este tema. Por tal motivo, se considera las siguientes recomendaciones generales al aplicar los recursos didácticos en la elaboración el tema:

1. Nunca se debe de quedar todo el material expuesto a las miradas de los alumnos desde el comienzo de la clase, ya que puede perder el interés
2. El material destinado para la sesión debe de estar a la mano, a fin de que no haya pérdida de tiempo

3. El material debe de ser presentado oportunamente, poco a poco y no todo de una vez, a fin de no desviar la atención de los alumnos.

4. Antes de presentarlo se debe de corroborar su uso y funcionamiento.

Las consideraciones abordadas a lo largo de este capítulo fundamentan mi propuesta de que la selección de los materiales a utilizar siempre se realizará contextualizada, puesto que la cuidadosa revisión de las posibles formas de utilización del material permitirá diseñar actividades de aprendizaje y propuestas didácticas eficientes que aseguren la eficacia en el logro de los aprendizajes.

4.2 Detención de concepciones de los alumnos y modelos de aprendizaje

En una visión global del proceso del logro de aprendizajes, se busca que los alumnos construyan conocimientos disciplinarios, interdisciplinarios y prácticos; desarrollen habilidades cognitivas, metacognitivas, físicas y prácticas, así mismo adquieran actitudes de curiosidad, mentalidad global y proactividad, entre otras.

La continuidad y ciclos de la biología permite que el estudiantado haga suyos los valores como el respeto a sí mismos y a los otros. Por esta misma línea se pretende que los estudiantes movilicen esos saberes, conocimientos, habilidades, actitudes y valores ante circunstancias particulares y los manifiesten en la acción, esto es, que demuestren que son competentes para la vida, para el estudio y para continuar aprendiendo fuera de la escuela.

Para ello es importante conocer el concepto de aprendizaje quien Hilgard y Bower (1986) definen como “el cambio en la conducta o en el potencial de conducta de un

sujeto en una situación dada como producto de sus repetidas experiencias en esa situación, siempre que el cambio conductual no pueda explicarse en base en sus tendencias de respuesta innatas, su maduración o estados temporales” (p. 23).

De forma semejante Hilgard (1980) y Pérez Gómez (1988) lo definen como los procesos subjetivos de captación, incorporación, retención y utilización de la información que el individuo recibe en su intercambio continuo con el medio (Citado en Guerrero y Faro, 2012).

Basándose en estas ideas se puede determinar que el aprendizaje es más una **categoría natural**, que un concepto definido (Pozo, 1996) puesto que las personas aprenden por medio de la necesidad para responder y actuar a los intercambios con su contexto, dado que muchas veces aprendemos cosas sin que nadie nos enseñe o sin darnos cuenta de que está ocurriendo en nosotros, por ello es importante potenciar el aprendizaje dentro o como resultado de la práctica.

Al existir una práctica, la educación debe de cambiar el significado de la experiencia por medio de concepciones o lo que atinadamente Vygotsky (1979), señala que “todo aprendizaje en la escuela siempre tiene una historia previa, todo niño ya ha tenido experiencias antes de entrar en la fase escolar, por tanto, aprendizaje y desarrollo están interrelacionados desde los primeros días de vida del niño”. (Citado en Carrera y Clemen, 2001).

Según Nisbet y Shucksmith (1987) el aprendizaje “son las secuencias integradas de los procedimientos o actividades que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición y el almacenamiento de la información o conocimiento.” Dicho proceso

es considerado complejo tanto de pensamiento como de comportamiento, pues involucra y requiere de múltiples factores que consisten en:

- **Factor cognitivo:** Aquí todas las habilidades del pensamiento como observar, clasificar, asociar, deducir, etc. son fundamentales para darles significado a las vivencias y el material que se trabaje.
- **Factor social:** Son las relaciones interpersonales, sentimientos, motivación, habilidades sociales y cambios que el alumno tenga para lograr el proceso de aprendizaje eficaz. Es decir, se considera el aprendizaje como un elemento de interacción del sujeto con el medio
- **Factor ambiental:** Son los elementos externos que influyen de manera positiva o negativa la calidad del estudio realizado por el alumno y a su organización de estudio.

Como aporte personal, diría, que aprendizaje es el cúmulo de saberles que una persona ha adquirido en el transcurso de su vida, esos saberes, han moldeado su personalidad, acumulado conocimientos, que le ha permitido desarrollar las habilidades y destrezas, haciendo de él, un sujeto con un comportamiento individual y grupal que le permiten la interrelación personal, social y considerando los múltiples factores que intervienen para su realización.

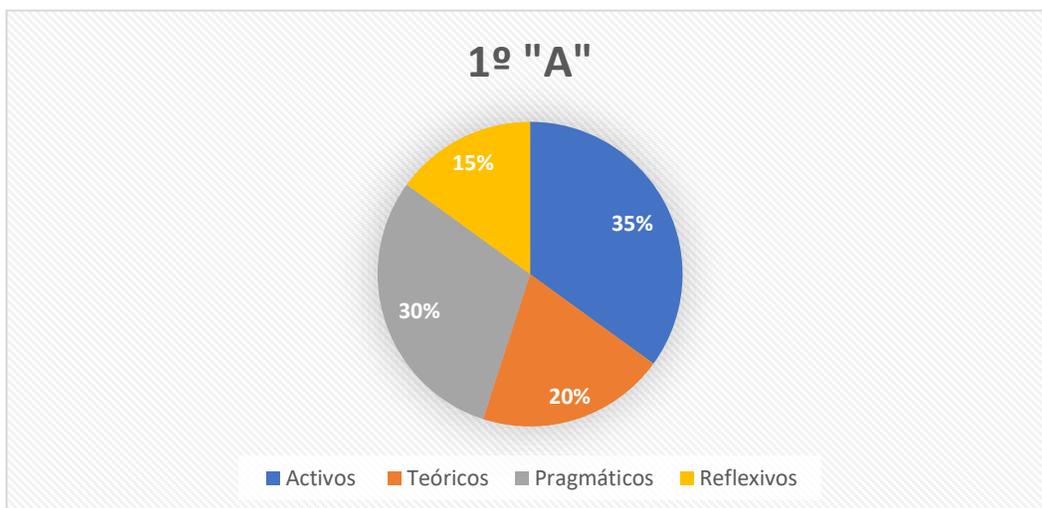
Todas las conductas aprendidas presentan riqueza y variedad tal, que muchos autores han desarrollado taxonomías que ayudan a comprender como aprende un estudiante, entre ellas la propuesta de Peter Honey y Allan Mumford (1986) donde se apoyaron de los trabajos de Kolb para determinar qué proceso circular del

aprendizaje consta de en cuatro etapas y debe de existir la importancia del aprendizaje por experiencia; a partir de ello, en su momento se realizó la aplicación de instrumentos para la recopilación de información como cuestionarios de estilos de aprendizaje, entrevistas y diario del docente con estas bases se establecieron que aprendizajes predominaban en el aula para proceder a la selección de recursos didácticos en el tema continuidad y ciclos. La cual se decide poner en práctica y darle sentido a la fase número tres, metodología de la investigación acción o recolección de datos.

En palabras de los autores Peter Honey y Allan Mumford (1986) afirman que "debía ser que todo el mundo fuera capaz de experimentar, reflexionar, elaborar hipótesis y aplicar de igual manera. Es decir, que todas las virtualidades estuvieran repartidas equilibradamente. Pero lo cierto es que los individuos son más capaces de una cosa que de otra" (p. 69).

Para las observaciones y averiguaciones del tema a tratar en el presente documento fue necesario acudir a una población de muestra, donde el primer paso es centrar la atención a las características que determina con claridad el campo de destrezas de cada estilo de aprendizaje de los estudiantes de primer grado de secundaria grupo A, que corresponden al cuestionario propiamente diseñado por Peter Honey y Allan Mumford el cual se puede consultar con mayor detalle en el **(Anexo 1)** esto con el fin de poder tener un banco de datos más acotado que a su vez permitiese un mayor análisis individual de cada estudiante para cada recurso didáctico planteado. Para esta recolección de información fue necesario acudir a una entrevista con cada

uno de los 40 estudiantes con el fin de tener respuestas coherentes y resolver dudas, a continuación, se presenta los datos arrojados de manera grupal:



1.4 Análisis de datos. Miroslava Rivas

Todo docente debe de generar un diagnóstico pertinente para que posteriormente de acuerdo con las necesidades que se demandan, puedan acercarse el aprendizaje. Parte de la realidad educativa, con base a la experiencia tanto estudiantil como practica se reduce a la siguiente frase De Lima (2004) “Para qué me tomo la molestia de preguntarle a fulano sobre lo que vimos en clase, él siempre está papando moscas y es un flojo. Mejor lo ignoro y sigo adelante con los demás” (p.11).

Varios docentes no comprenden que los humanos poseemos diversas competencias, habilidades, talentos y formas de aprender; son estos mismos docentes los que esperan que el alumno se ajuste a su estilo de enseñanza y al no hacerlo lo identifican como un alumno flojo, hiperactivo, etc.; sin embargo, como ya se hizo notar esta herramienta para la detención de estilos de aprendizaje tiene una

función importante entre las cuales los autores plantean las siguientes características generales en cada categoría:

- **Activo:**

Son estudiantes que poseen mente abierta, no son escépticos y realizan con entusiasmo las tareas nuevas, son personas muy de grupo que se involucran en los asuntos de los demás, animadores, improvisados, descubridores y arriesgados, Sin embargo, el docente debe de tener cuidado ya que este tipo de alumno suelen aburrirse en con largos plazos debido a que ellos aprenden “**haciendo**”. Esto permite generar la interrogante ¿Cómo aprenden los alumnos que tienen preferencia en este estilo? Por ello es conveniente que los recursos implementados a estos estudiantes respondan a la interrogante ¿Cómo?, algunos recursos y actividades a considerar para la concepción de aprendizajes son: Lluvias de ideas, resolución de problemas, modelos 3D, rompecabezas, concursos y juegos de rol.

- **Teórico:**

Prefieren analizar y sintetizar para elaborar la nueva información en una “**teoría**” lógica y sistemática. Durante el desarrollo de la propuesta se puede visualizar que a estos alumnos necesitan modelos, conceptos y hechos con el objeto de participar en su propio proceso de aprendizaje. Algunos recursos y actividades por considerar para la concepción de aprendizajes son: Estudios, estadísticas, información de antecedentes y aplicación de teorías. La pregunta que quieren responder con el aprendizaje es ¿Qué?

- **Pragmático:**

Estas personas necesitan saber cómo poner en práctica en la vida real lo que se ha aprendido. Los conceptos abstractos y los juegos no son apropiados para ellos, a no ser que puedan ver la manera de poner esas ideas en práctica en sus vidas. De esta manera al trabajar en las actividades les gusta responder a la interrogante ¿Qué pasaría sí?; Se debe de considerar actividades y recursos como: Prácticas de laboratorio, debates y materiales impresos que le permitan la observación y reflexión para determinar cómo aplicar lo aprendido a la realidad.

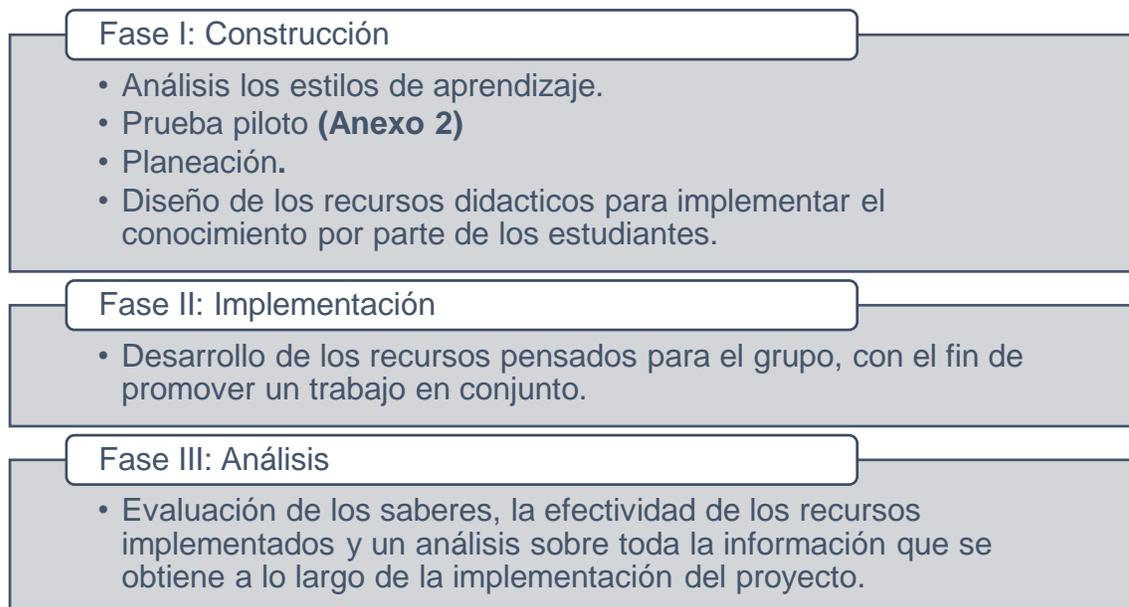
- **Reflexivo:**

La pregunta que quieren responder con el aprendizaje es ¿Por qué? Puesto a que son personas que aprenden observando y pensando en lo que ocurre, prefieren no involucrarse y observar las experiencias desde distintas perspectivas, recoger datos y tomarse el tiempo necesario para llegar a las conclusiones apropiadas. Se debe de considerar actividades y recursos como: Actividades de observación, recolección de datos y generar escritos.

Teniendo en cuenta lo anterior se puede afirmar que los aprendizajes serán más o menos significativos en la medida en la que se dé una interrelación sustantiva entre lo nuevo y lo ya presente en la estructura cognitiva del estudiante.

Para esta propuesta lo ideal es no centrarse en un sólo modelo, ya que entonces se correría el peligro de encasillar a los estudiantes en las diferentes categorías de ese modelo en particular, ya que se corre el riesgo de no poder identificar sus áreas fuertes y sus áreas de oportunidad.

Para llegar a la significatividad, se puede utilizar la implementación de recursos didácticos, como una herramienta que fomenta el aprendizaje y la construcción de nuevos conocimientos. Por lo anterior, recomiendo que para lograr un aprendizaje activo y constructivo dentro del tema continuidad y ciclos se deben considerar estas tres fases que se detallaran a lo largo del documento:



1.5 Estructura de la propuesta. Miroslava Rivas

Para determinar cuáles son las concepciones por trabajar dentro de la propuesta, se opta por realizar una prueba piloto (**Anexo 2**) la cual fue diseñada como primer acercamiento a los estudiantes al tema de genética. Con la prueba piloto se pretendía averiguar cuáles eran sus conocimientos previos. Así pues, la intención era saber si los alumnos de manera natural reconocían conceptos de índole científica o los asociaban a algo de su vida cotidiana.

La prueba piloto se compone de cinco preguntas directamente relacionadas pero orientadas a indagar sobre diferentes procesos que realizaran los alumnos de la escuela secundaria.

Para la interpretación de la prueba piloto, se utilizó una clase en la cual los estudiantes de primer grado grupo "A" de la Escuela Secundaria no. 0011 Cinco de mayo, no tenían docente a cargo, con una duración aproximadamente de treinta minutos, donde la asistencia de los estudiantes fue alrededor de 37 estudiantes de 40, con un estimado de 50% hombres y 50% mujeres.

Las actividades fueron mostradas a los estudiantes y mediante indicaciones verbales se indicó que es lo que debían de hacer.

A continuación, se presentan los datos de la fase cuatro de la investigación acción, es decir las respuestas de los estudiantes de primer grado grupo "A" de forma porcentual:



Gráfico 1: Porcentajes de respuestas No. 1

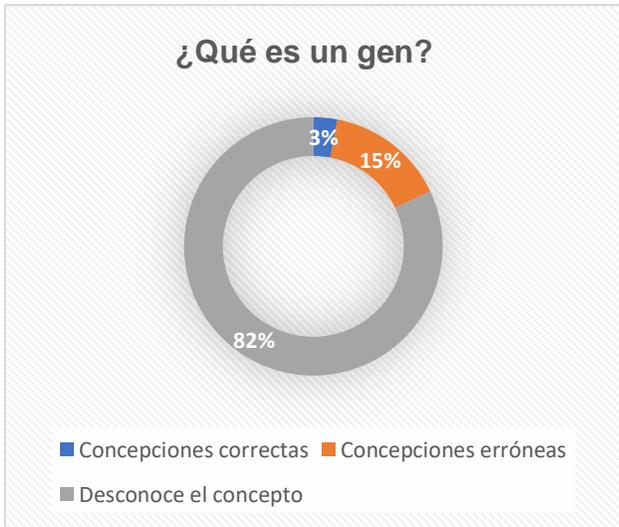


Gráfico 2: Porcentajes de respuestas No. 2



Gráfico 3: Porcentajes de respuestas No. 3



Gráfico 4: Porcentajes de respuestas No. 4



Gráfico 5: Porcentajes de respuestas No. 5

Estos resultados arrojados en la encuesta permitirían elaborar la construcción de una estrategia didáctica, la cual a diferencia de otros casos no es solo la prueba de inicio aplicada, sino la misma contextualización de la población, ya que sus características son las que delimitan muchos de los aspectos que fundamentan cada una de las actividades planteadas.

4.3 Los recursos óptimos en la enseñanza de continuidad y ciclos

Las fases de intervención en el desarrollo de la propuesta permiten implementar de manera eficiente un gran abanico de recursos didácticos a lo que refiere la continuidad y ciclos de la biología. Recapitulemos: al usar un material único, basado en un solo canal de aprendizaje limita a que los estudiantes tengan acceso a una sola fuente de información y a una sola propuesta didáctica.

Llegando a este punto se puede analizar que la historia del medio didáctico es muy antigua y que la selección de recursos a caído en fracasos y éxitos, según al público al que se dirija. Por ello los profesores deben de ser motivados hacia la utilización adecuada de recursos, por tal motivo es fundamental que **ellos se conviertan en creadores de sus propios materiales didácticos en el tema continuidad y ciclos de la biología**, incorporando los medios y los recursos con los que se cuenta en su escuela, que permitan el mejoramiento académico, y aun mejor si se tienen información concerniente a los medios materiales que lleven a mejorar la calidad de la educación y obtener aquellos resultados tan anhelados. Además de su

elaboración estos les debe permitir autoevaluar su propio material, asegurándose con ello que sean funcionales y versátiles al momento de su aplicación.

Dentro de las ciencias se espera que, por medio de los recursos, los alumnos desarrollen habilidades cognitivas en donde la enseñanza promueva la percepción de la ciencia orientado a la solución de situaciones problemáticas derivadas de la intervención humana con su entorno.

Si el docente normalista considera dentro de su planeación todos los puntos abordados a lo largo de los capítulos de la presente tesis, la selección de los materiales a utilizar será correcta porque se realizará contextualizada en el marco del diseño de una intervención, considerando todos estos aspectos y teniendo en cuenta los elementos curriculares. De este modo, conociendo la realidad educativa a la que se está enfrentando, se presentan algunas alternativas de recursos didácticos como propuestas a trabajar en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el tema continuidad y ciclos de la biología dando pauta a la fase cinco de la investigación acción:

MAPA DE ASPECTOS COMUNES

Es un diagrama similar al conjunto AB, donde se desea encontrar los aspectos o elementos en común entre dos temas o conjuntos. Estos diagramas surgen por la necesidad de mostrar la agrupación de elementos en conjunto, relacionados de manera que fuera un sistema más claro y sencillo de representación lógica.

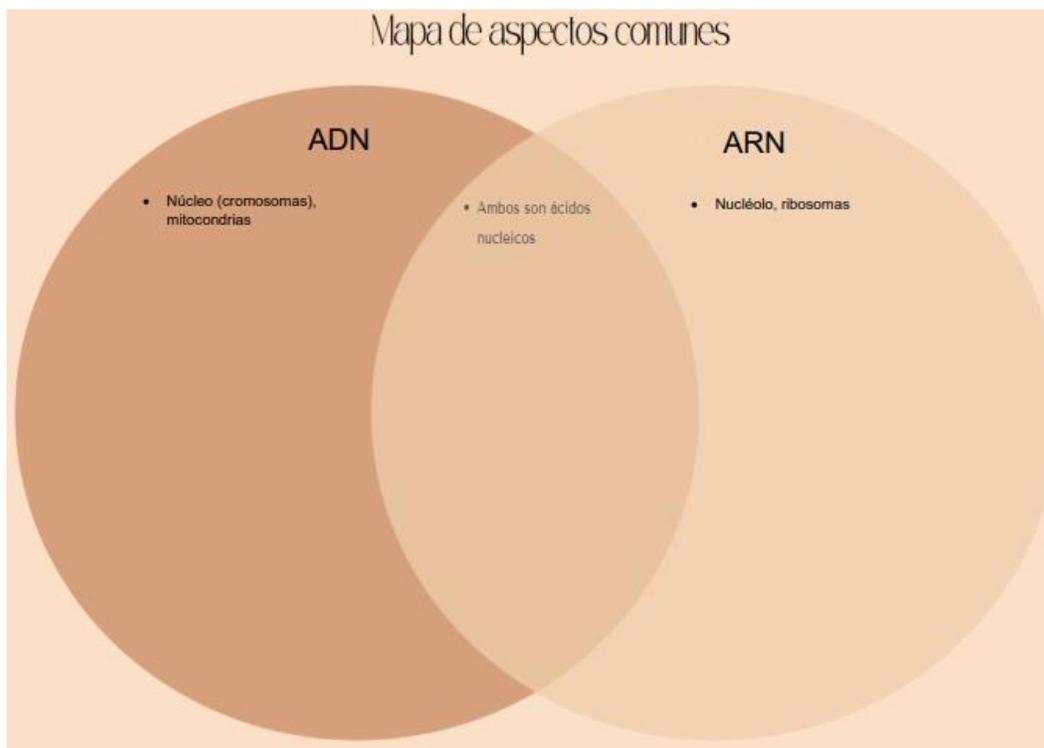
Se debe de realizar considerando que:

1. El tema y el subtema deben hacerse notar

2. En el conjunto B se hace lo mismo
3. En la intersección se colocan los elementos comunes o semejantes que existen entre ambos.
4. Los elementos que quedan fuera son las diferencias

Dentro de la propuesta este recurso didáctico es muy funcional para que el alumnado logrará comparar perfectamente las características del ADN Y ARN, así como distinguir sus diferencias. Entre los puntos que se abordaron fueron su función, ubicación, tipo de azúcar, numero de hélices, fosfato y bases nitrogenadas.

El recurso didáctico fue elaborado propiamente por el docente debido a que los alumnos desconocían este tipo de organizador gráfico, sin embargo, no se debe de descartar la idea de que los alumnos puedan realizar uno por ellos mismos. En especial para los alumnos que aprenden por medio de un estilo reflexivo puesto que les permite analizar la información sin estar presente en la problemática.



MODELOS 3D

Al referirse a las dificultades que se presenta en el aprendizaje de la genética destaca tres aspectos principales a tomar en consideración que mencionare oportunamente, poco a poco en los diversos recursos didácticos.

Como primer punto Knippels (2002) menciona que “las dificultades en el aprendizaje pueden tornarse ya que se presenta un alto nivel de abstracción que poseen los conceptos tratados dentro de la genética (Citado en Grande, 2009). Este argumento corresponde muy bien a los resultados de la prueba piloto donde se arrojó que la mayoría de las respuestas asertivas de los estudiantes no fueron asociadas a preguntas técnicas.

Teniendo en cuenta lo anterior y las características cognitivas que presentan los estudiantes del grupo hace que sus intereses y comportamientos sean muy diversos y heterogéneos en su trabajo de clase. Por esta razón se implementa dentro de la propuesta el uso de modelos 3D que son representaciones de espacios o superficies a escala de manera tridimensional, para visualizar y aterrizar los conceptos de ADN, genes, cromosomas, cariotipo y alteraciones numéricas; ya sean elaborados por el docente o por los estudiantes.

El uso de los modelos 3D no es nuevo, pero estas representaciones a escala han dado a lo largo de toda la historia diversos fines. En todas las civilizaciones que han existido en la tierra se han usado maquetas, para elaborar sus grandes construcciones y monumentos elementos que facilitan la interpretación y el diseño, mostrando en ellas características imperceptibles en dibujo, siendo el elemento más representativo y próximo a la realidad en 3 dimensiones. El modelo 3D se convierte

en el medio de comunicación más eficaz entre el alumno y el docente transportando la visión humana a una realidad a escala como lo veremos a continuación.

Pues este recurso permite que, dentro del desarrollo del pensamiento lógico, crítico se puede alcanzar las destrezas suficientes para procesar el pensamiento creativo. Los estudiantes son muy diestros para las manualidades y excelentes al momento de confeccionar materiales (**Anexo 3**), cumpliendo con las exigencias de los alumnos que su estilo de aprendizaje es activo, permitiendo que se establezcan nexos de comunicación para que se realice diálogos productivos.

Para cumplir con las planeaciones elaboradas, éstas deben contener niveles de desempeño que los estudiantes procuren llevar adelante en función de aprender a aprender como principios generadores del aprender a conocer, aprender a hacer y aprender a ser.

Unificando criterios el desarrollo de destrezas, conocimiento y actitudes se puede lograr multiplicar los éxitos pedagógicos; para ello Pérez, Ferreiro et al. (s.f) confirman que con “el uso de modelos 3D como modo de representación, el docente debe de poner objetivos entre los cuales están el facilitar la comprensión de las representaciones, aumentar la visión espacial al pasar de la representación plana en dos dimensiones a la representación espacial tridimensional, interpretar los datos que se desea representar, fomentar el trabajo en grupo y vincular el conocimiento con un elemento real”.

Es necesario recalcar que a la hora de seleccionar los modelos 3D o elaborarlos cumplan con las siguientes características:

- Su elaboración debe ser de materiales resistentes como cartón, poliestireno o madera; evitar plastilinas o materiales blandos
- Considerar la gran variedad de aglomerantes para evitar que pueda destruirse.
- El modelo 3D debe formar parte del programa educativo, evitando desviaciones en los contenidos.
- Someterse a pruebas antes de su uso para verificar que se cumpla con el objetivo específico.
- Se debe de respetar la libertad de decisión en los métodos y técnicas, siempre y cuando se llegue al propósito.



1.7 Modelo 3D del cariotipo humano. Miroslava Rivas

CUADRO SINÓPTICO

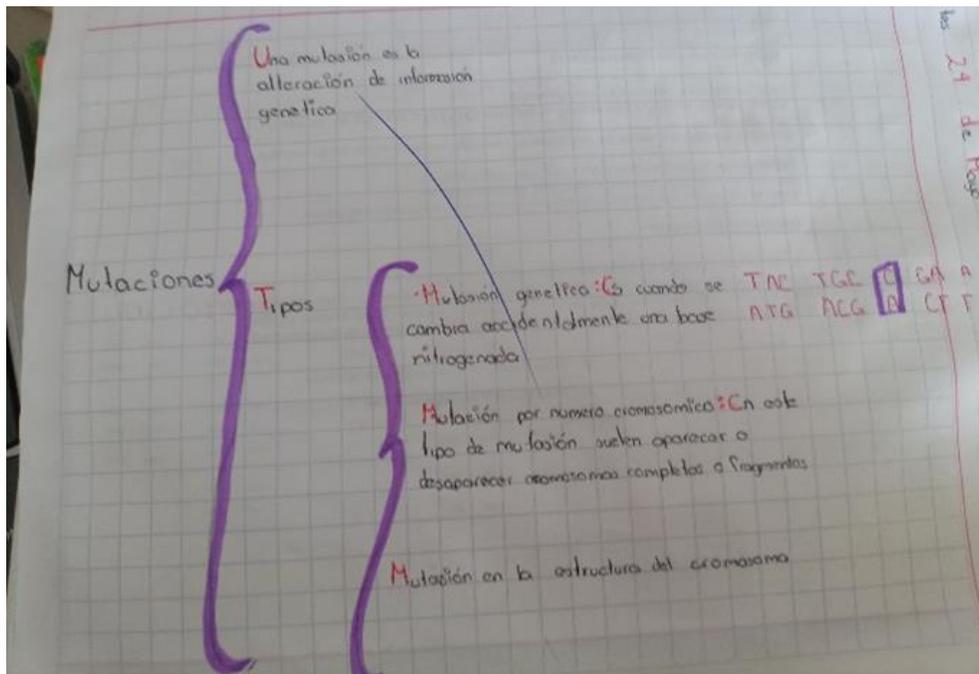
El cuadro sinóptico es un esquema gráfico en el cual existe una idea clave y, a partir de ella, van surgiendo las demás mediante llaves, quedando, por lo tanto, en forma de abanico y mostrando un contenido muy claro y conciso (Noguera, 2009. Citado en Peña, 2013).

Este recurso didáctico no tiene registro sobre su origen, ya que ha sido usado desde la prehistoria en toda civilización. Durante el siglo XVII tuvo una gran relevancia ya que más personas lo comenzaron a usar porque se juntó con la geometría dando como resultado el cuadro sinóptico moderno obteniendo resultados satisfactorios.

La propuesta de trabajo comienza al tener un dialogo con los estudiantes donde se menciona la palabra “mutación”, posteriormente se revisa los comentarios entorno a su investigación realizada, la por medio de participaciones voluntarias; cabe mencionar que la respuesta de los estudiantes es muy activa ya que para este punto ellos tienen una idea más amplia sobre el tema y no parten de suposiciones. Dándole solución al segundo aspecto que menciona Longden y Phasley (citados en Grande et al., 2009) sobre las dificultades que se presenta en el aprendizaje de la genética de donde hacen alusión a que las concepciones alternativas o incompletas que poseen los estudiantes se basan principalmente en experiencias personales y están influenciadas por el entorno social en que viven los alumnos, haciendo que estas difieran de lo correctamente aceptado por la ciencia.

Después se subrayan las ideas principales y secundarias a fin de identificar los datos que son significativos, para así sea más fácil jerarquizar la información y comenzar a armar el producto. Permitiendo que en este recurso las ideas surjan con

mayor naturalidad para conseguir que el estudiante sea capaz de organizar su pensamiento, clasificar información, encontrar una relación con los conceptos tratados en las anteriores clases y facilitar la comprensión de un nuevo tema. El trabajo se caracteriza por organizar los conceptos de lo general a lo particular, y de izquierda a derecha, en orden jerárquico; para clasificar la información se utilizan llaves.



1.8 Cuadro sinóptico elaborado por los estudiantes de primer grado.

TARJETAS DE APRENDIZAJE (FLASHCARDS)

Como último aspecto mencionado por Longden y Phasley en torno a las dificultades de aprendizaje en el tema de genética se determinan que la terminología puede parecer confusa y difícil de distinguir, lo que origina que los estudiantes muestren dificultades para explicar y relacionar términos como: alelo, gen, cromosoma, cromátidas, gametos, entre otros.

De igual manera, Ayuso y Banet (2002) señalan que otro problema presentado es que “los estudiantes relacionan los conceptos como sinónimos, por ejemplo: cromosomas-genes, genes-alelos e información genética-código genético”.

Tomando como referencia los argumentos anteriores y considerando los datos arrojados en la prueba piloto, se determina apropiado el uso de las tarjetas de aprendizaje o también llamadas flashcards como recurso didáctico.

| | | | |
|---|---|---|---|
|  |  | Son estructuras que se encuentran en el centro (núcleo) de las células y protegen el ADN. | Cadena de información genética de un ser vivo. |
|  |  | Conjunto de genes (información genética) característicos de cada ser vivo. | Organismos que dan origen a un nuevo ser. |
|  |  | Proceso en el cual se transmiten características de los padres a sus hijos. | Conjunto de características visibles que un individuo presenta. |
|  |  | Cada una de las formas posibles en que se presenta un gen o característica del individuo | Organismos que vienen o nacen de otro ser vivo. |

| | |
|-----------|---------------|
| Alelo | Progenitores |
| Genotipo | Descendientes |
| Cromosoma | ADN |
| Herencia | Fenotipo |

1.9 Flashcards de los conceptos de genética

Estas son herramientas maravillosas para la enseñanza porque ofrecen diversión y juegos interactivos de aprendizaje, para todos los niveles de la educación, para todos los sujetos o estudiantes (García, 2010. Citado en Gonzales) este medio didáctico se encuentra actualmente en su máximo esplendor en el aprendizaje de

una lengua extranjera de ahí proviene adoptaran el nombre Flashcards, sin embargo, pueden ser utilizadas en todas las áreas de la educación.

Para la aplicación de este recurso didáctico dentro de esta propuesta se sugiere llevar a cabo un trabajo individual entre los estudiantes, que le permitan poner a prueba sus capacidades y logren comprender los conceptos mencionados, presentando a cada alumno veinticuatro tarjetas en ocho de conceptos, ocho de imágenes y 8 de definiciones correspondientes; abordados en los siguientes momentos:

Primer momento: Se le entrega a cada alumno las primeras ocho tarjetas donde se encuentra solo el concepto, posterior el alumno en forma individual clasifica las palabras que conocen y las que nunca habían escuchado, ubicando las conocidas a la derecha y desconocidas a la izquierda (Reconocimiento de conceptos). Al término la docente genera un análisis sobre las palabras que se ignora su significado para determinar cuál es la que más predomina y trabajar más a fondo con su significado en clases posteriores.

Segundo momento: El alumno sigue trabajando de forma individual e intenta ubicar las definiciones con el concepto respectivo (Reconocimiento de definiciones). Cuando todos terminen este segundo momento, se genera la revisión en plenaria y se determina la definición correcta.

Tercer momento: Finalmente el alumno localiza las duplas concepto-imagen que consideren correspondiente (Relación concepto-definición-imagen).

Este recurso didáctico permite crear una clase dinámica y colaborativa, realizar evaluaciones informales para comprobar el nivel de conocimientos, en los alumnos se implementa el recuerdo activo, permite desarrollar un conocimiento más personalizado y al ritmo de cada estudiante (**Anexo 4**).

CUADROS COMPARATIVOS

Dentro de la propuesta se recomienda implementar los cuadros comparativos como recursos didácticos para plasmar las nuevas conceptualizaciones sobre la actividad donde se hizo uso de las tarjetas de aprendizaje,

Una vez los estudiantes realizan las dos últimas partes de la actividad flashcards y se tomara registro de los resultados, se les da a conocer de forma personal los errores que tienen para que los estudiantes revisen y organicen nuevamente las fichas hasta lograr tener las relaciones correctas.

Lo anterior se realizó con el fin de iniciar una mayor apropiación de los conceptos básicos a trabajar, una vez que cada estudiante logró organizar correctamente la totalidad de las tarjetas se inicia la construcción de un cuadro que será guía para recordar los ocho conceptos trabajados. En el cuadro se presentan tres categorías, en la primera se encuentra el concepto a tratar, después la definición y posteriormente una imagen. Lo que se considera de gran valor para retener un poco más la información con una ayuda visual construida por ellos mismos, como lo es este cuadro en el cual se fortalece el ejercicio de relación desarrollado anteriormente, esto teniendo en cuenta que algunos de los estudiantes presentan

una memoria a corto plazo y olvidan con facilidad elementos que no les sean significativos.

El origen de este medio surgió a principios del siglo XIX. Teniendo como objetivo que la persona que lo elaborara pudiera identificar, comprender, sintetizar y analizar de mejor manera la información planteada.

Como primer paso a su elaboración es poder determinar lo que se quiere comparar, buscar información de cada asunto, hacer el listado de los aspectos más importantes, en base a ese listado poder armar las categorías y darle nombre a cada una y ubicarlas en una fila del cuadro, en las columnas se colocaran los aspectos a comparar, para finalmente poder colocar la información.

| Concepto | Definición | Imagen |
|---------------|--|--------|
| Genética | Información genética interna que es característica a un individuo | |
| Fenotipo | Son las características físicas y visibles de una persona o ser vivo (ojos) | |
| ADN | Es el ácido desoxirribonucleico, cadena de la genética única de cada ser vivo | |
| Cromosoma | Estructura que protege el ADN y que se encuentra en el centro y núcleo de las células | |
| Alelo | Es la variedad posible que representa una característica genética de alguna persona | |
| Herencia | Es la transmisión de características genéticas y fenotípicas de los progenitores hacia sus descendientes | |
| Progenitores | Son los individuos que originan a un nuevo ser vivo en la sociedad | |
| Descendientes | Son aquellos individuos que son originarios de otros seres vivos al nacer (progenitores) | |

| Concepto | Definición | Imagen |
|-------------|--|--------|
| -ADN: | -Cadena de Información genética. | |
| -Alelo: | -Diferencia de Rasgos Físicos. | |
| -Fenotipo: | -Características visibles | |
| -Cromosoma: | -Estructura que se encuentra en el centro (núcleo) de las células | |
| -Genotipo: | -Conjunto de genes que existen en el núcleo celular de cada individuo. | |

| Concepto | Definición | Imagen |
|-----------------|--|--------|
| -Progenitores: | -Padre o madre biológicos de una persona. | |
| -Descendientes: | - Individuo que desciende de otro. | |
| -Herencia: | -Proceso por el cual los descendientes heredan algunos rasgos de sus progenitores. | |

1.10 Cuadro comparativo elaborado por los estudiantes de primer grado

Sin embargo, a lo largo del aprendizaje esperado: Describe la importancia, funciones y ubicación de los cromosomas, genes y ADN; el uso de los cuadros comparativos fue relevante ya despertó el interés de los alumnos durante su elaboración. Por ello se volvieron a usar en el tema de mutaciones, específicamente en las anomalías en los cromosomas.

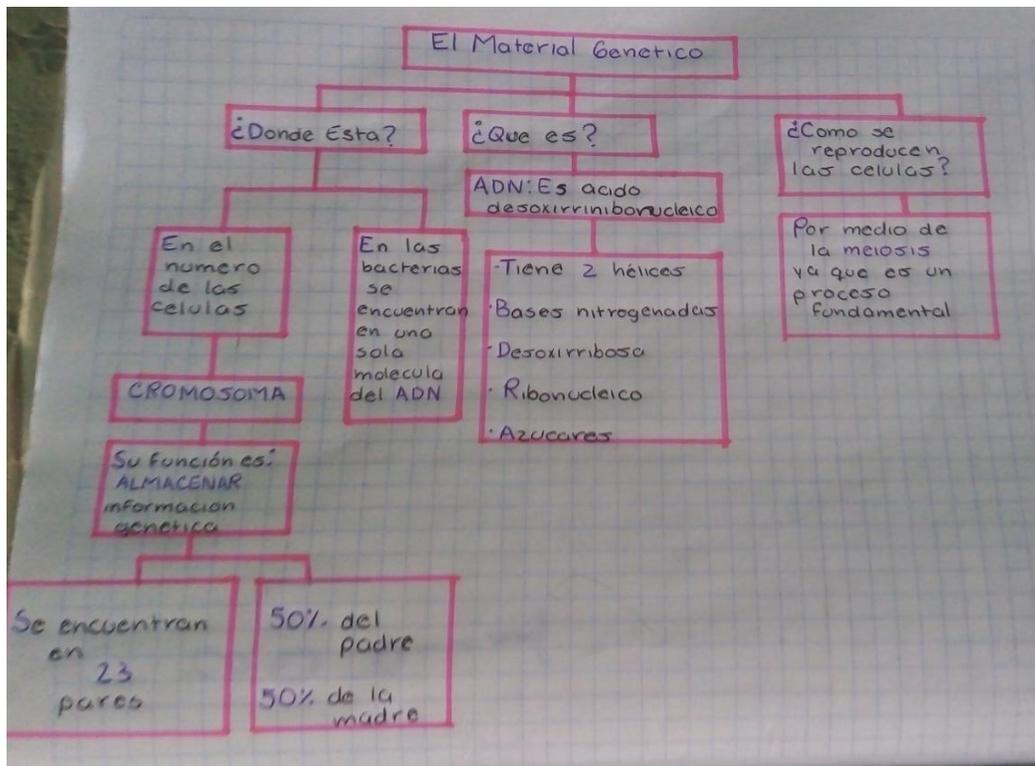
| ANOMALÍAS EN LOS CROMOSOMAS | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|--|
| SÍNDROME | NÚMERO DE CROMOSOMA QUE SE AFECTA | CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS MÁS SIGNIFICATIVAS |
| | | |
| Síndrome de Edwards | | Boca y nariz pequeñas, deficiencia mental, lesiones cardíacas. |
| Síndrome de Patau | | |

1.11 Cuadro comparativo de las mutaciones genéticas. Miroslava Rivas

MAPAS CONCEPTUALES

Fueron creados por Joseph Novak en el año de 1977 quien estaba muy interesado en poder comprender los cambios por los que pasan los estudiantes en el proceso de las ciencias. Él se basó en David Ausubel rescatando su idea de que conocimiento depende de la estructura cognitiva previa que tiene el alumno y que se relaciona con la nueva información, por tal motivo le surgió la idea a Novak de representar el conocimiento de forma jerárquica mediante redes de proposiciones, así cuando el estudiante construye el mapa está estableciendo tipos de relación.

Como propuesta se sugiere que su uso sea al término de un subtema; el primer paso a su elaboración es leer y comprender el texto completo, se localizan y se subrayan las ideas o palabras clave diez como máximo, después se determina la jerarquización de dichas palabras clave, se identifica el concepto más general o inclusivo, para poder ordenar los conceptos por su grado de subordinación a partir del concepto general y así establecer las relaciones entre las palabras clave. Para ello, es conveniente utilizar líneas para unir los conceptos. Es recomendable unir los conceptos con líneas que incluyan palabras que no son conceptos para facilitar la identificación de las relaciones.



1.12 Mapa conceptual elaborado por los estudiantes de primer grado

Son una herramienta de representación y organización del conocimiento el cual potencia indudablemente el aprendizaje significativo. Estos tienen una estructura bien definida. Para Díaz y Hernández “son representaciones gráficas de segmentos de información o conocimiento conceptual de forma lógica, organizada y resumida”

Los mapas conceptuales permiten conocer hasta qué punto un estudiante ha logrado captar los contenidos de algún tema, y qué relaciones ha podido establecer entre esos contenidos. Y como bien expresan Novak y Gowin (1988) “la elaboración de mapas conceptuales es una técnica destinada a poner de manifiesto conceptos y proposiciones” (p. 5) Por consiguiente, al ser elaborados por personas diferentes pueden llegar a ser considerablemente distintos, sin embargo, durante su elaboración la docente aseguro que no se perdiera la idea central del mapa conceptual cumpliendo con su cometido.

Al terminar el mapa conceptual se revisa detalladamente para ver si se cumple con dos características clave: la claridad visual y orden es decir que se comprenda fácilmente la jerarquía entre conceptos. Así mismo se conserve una jerarquía entre conceptos: de lo más general a lo más específico.

Al guiar la elaboración del recurso didáctico y que los alumnos se convirtieran en sus propios creadores del aprendizaje, este ayuda a: Identificar conceptos o ideas clave del tema continuidad y ciclos, estableciendo relaciones en los subtemas y sin verse como agentes aislados, se interpreta la lectura de comprensión, promueve un pensamiento lógico, indagar conocimientos previos y algo muy importante se aclaran concepciones erróneas. (Coral, 2016).

MAPAS MENTALES

Su origen se debe a Tony y Buzan en 1996 en este organizador gráfico se logra diferenciar de un diagrama de flujo o un mapa conceptual debido a que la consiste en dibujar un esquema utilizando iconos, imágenes y colores, enlazados a través de ramificaciones que funcionan como conectores de ideas.

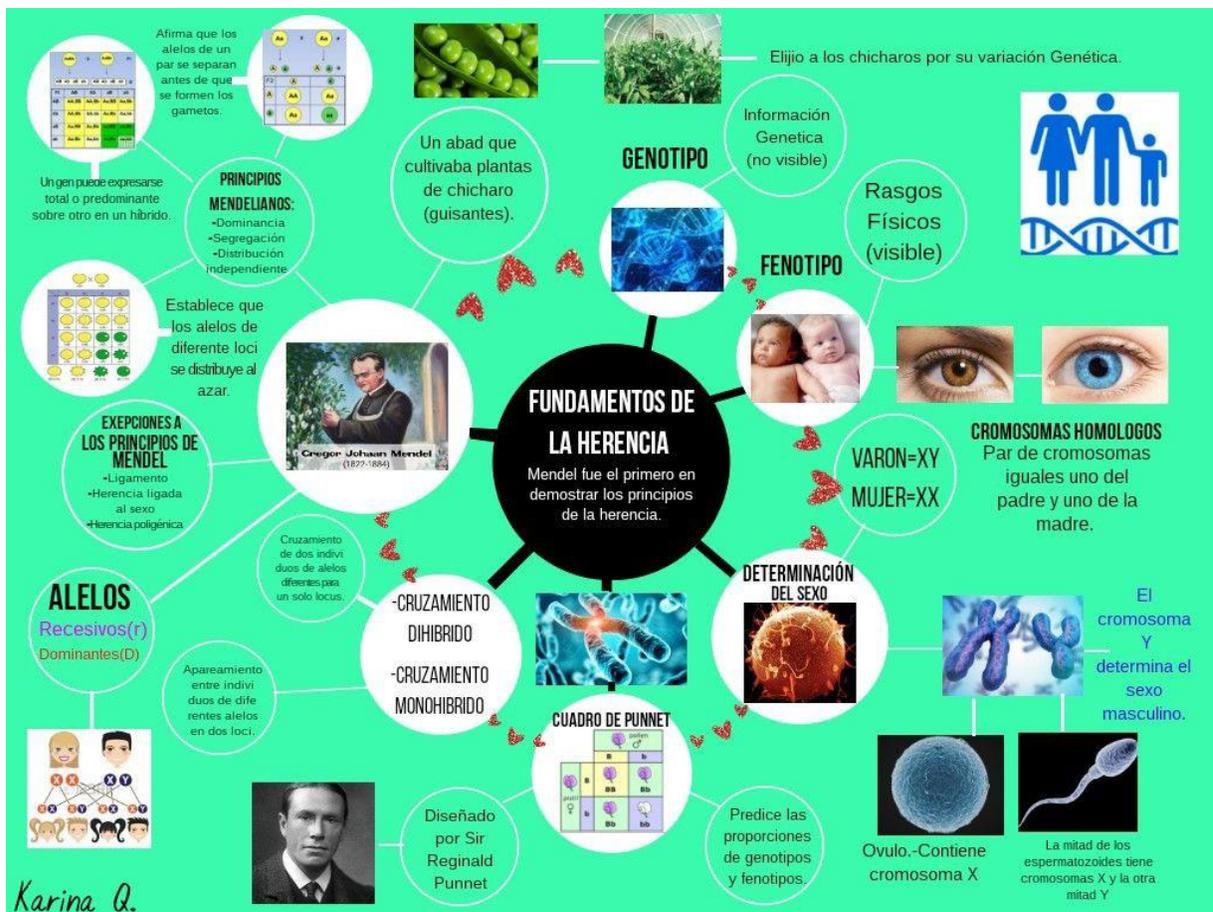
Cabe destacar que las palabras se utilizan únicamente si es necesario, ya que una de sus habilidades que se pretenden desarrollar es el manejo de la información, análisis y pensamiento crítico.

El método consiste en colocar la idea principal en el centro de la hoja para que se convierta en el nódulo central, los conceptos e ideas van interconectados a partir de ahí. La técnica ayuda a liberar las ideas que muchas veces no se sabe cómo expresarlas, e incluso a tener un mayor panorama visual de todos conceptos a tratar.

Dentro de las características que hacen funcional a un mapa mental Coral (2016) menciona que “se deben de identificar los elementos que tienen relación directa con el tema central usando líneas de color, cuidar el atractivo visual del gráfico pues redundará en mayor facilidad para ubicar información y recordarla, así que, siempre que pueda, represente lo que quiere decir con algún tipo de signo o una imagen, considerar que no hay límites se pueden establecer cuantas relaciones secundarias surjan y finalmente en los casos que sea necesario para lograr claridad, use una palabra de enlace que permita entender la relación entre los elementos” (p. 6).

Dentro de la propuesta el mapa mental fue implementado al término del subtema leyes de Mendel, donde se analizan diversos conceptos que ya conocían y se incorporaron nuevas concepciones.

Este recurso no es autoría propia, se indago en internet para buscar un recurso optimo y funcional que cumpliera las características ya mencionadas.



1.13 Mapa mental. Quispe (s.f)

VIDEOS

Al implementar la propuesta se puede visualizar que la evolución en el proceso de aprendizaje de las concepciones del tema continuidad y ciclos de la biología, fueron reconciliadas con nuevas o científicas ideas; y que mejor recurso didáctico para motivar al alumno hacia el estudio de la genética.

Como lo señala García (2009), “durante las últimas décadas el video es el medio técnico audiovisual de mayor proyección y esto quizás se debe, al interés social que éste medio ha despertado”. De igual forma el uso del video dentro del sistema educativo responde favorablemente a las percepciones que los alumnos y profesores muestran hacia el uso de dicho recurso.

El video tiene la capacidad de narrar historias o transmitir información mediante la sucesión de imágenes y sonidos (Fandos, 1994. Citado en Jiménez 2019) pues dentro de sus objetivos es favorecer la comprensión de los contenidos a los estudiantes y facilita el proceso de enseñanza al docente, en palabras del autor Bravo (2000) es “una herramienta autónoma de aprendizaje con la que el alumno puede dominar un determinado contenido” (p. 5)

No quisiera que estas afirmaciones parecieran que el uso del recurso didáctico reemplaza la labor del docente, por lo contrario, esta propuesta busca que se unifique el trabajo a manera en que la transmisión y asimilación de la historia del ADN resulte fácil de comprender por parte del estudiantado. Se sugiere la elaboración de los videos, por parte del docente, en base a sus estilos de aprendizaje y las exigencias de los estudiantes.

En esta propuesta la elaboración del video fue por medio de Powtoon que es una herramienta educativa online para la creación de animaciones y todo tipo de presentaciones en video de alta calidad.

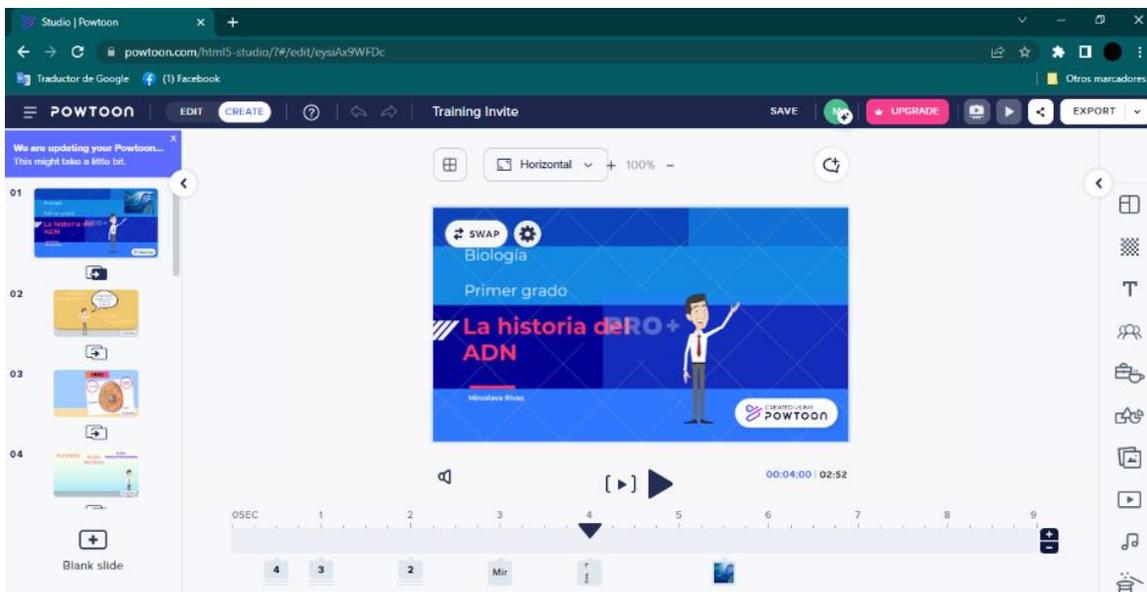
La aplicación tiene otras opciones de pago con más características, pero la cuenta gratuita se compone de lo justo y necesario para realizar una buena presentación.

Durante la edición del recurso audiovisual se procuró considerar las siguientes características que menciona Suarez y Vallín (2017):

- Está diseñado para cumplir un objetivo formativo.
- La duración debe ser corta, de 2 a 6 minutos como máximo.
- El contenido cuenta con una estructura lógica y coherente.
- Cuenta con claridad en la exposición de los contenidos, es decir, cuida que los receptores no tengan dificultad en el seguimiento de los conceptos.
- La duración obedece al objetivo, pero cuando se trata de exponer un tema, la duración del discurso no debe exceder el margen entre 6 y 8 minutos.
- Es creativo, dinámico y motivador.
- La duración del texto hablado, con respecto a la imagen, debe estar equilibrada y cubrir entre el 60 y el 80 % del tiempo total del video.
- Facilita el recuerdo y la comprensión de la información.
- Promueve la reflexión, imaginación e intuición en el alumno, para favorecer el autoaprendizaje.

- Incluye gráficos, como elementos que facilitan la comprensión y el seguimiento de la información.
- Da permanencia a los mensajes y permite su intercambio y conservación.
- Permite la reproducción instantánea de lo grabado.
- Tiene un soporte reutilizable un número determinado de veces.
- Se maneja con facilidad

Las características antes mencionadas facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje, puesto que su fácil aplicación dentro del aula, así como la permanencia del mensaje transmitido a través de las imágenes en movimiento, sonidos y narrativa, ayudan a que los contenidos transmitidos sean significativos. Durante la implementación del recurso se obtuvo respuestas positivas por parte de los alumnos y solicitaron se subiera a la plataforma YouTube para que pudieran verlo y analizar una vez más.



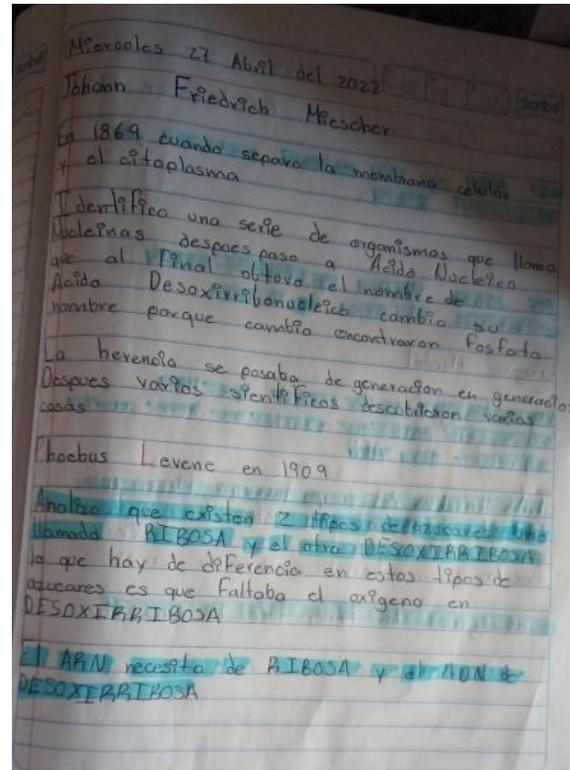
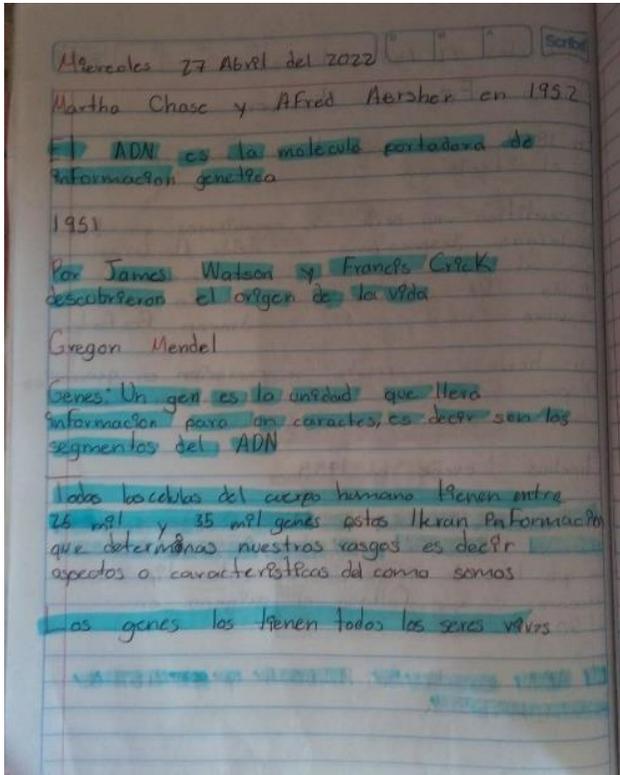
1.14 Edición del video en la plataforma Powtoon. Miroslava Rivas

SÍNTESIS

La síntesis es también otra forma de resumen, pero aún más abreviada y con una diferencia sumativa, en este el estudiante puede parafrasear ideas. Su principal propósito en la propuesta es sintetizar la información del video pues resulta ser una buena y efectiva forma de aterrizar los procesos de aprendizaje porque en este se puede redactar e interiorizarse en mayor medida al tema continuidad y ciclos.

Ya que el estudiante en este caso es el creador del recurso didáctico, antes de su elaboración se le da a conocer la rúbrica en la cual se evalúa el trabajo con el fin de que cumplan con una serie de características y contribuyan al aprendizaje autónomo y significativo. Entre estas características se destacan:

- Redactar con exactitud y claridad.
- Tener un solo punto principal por párrafo; el uso correcto de signos de puntuación; así como cuidar el orden en la expresión de ideas.
- Subrayar todo aquello que sea relevante.
- Identificar los conceptos centrales
- Bajo cada concepto central escribir los puntos principales que le correspondan.



1.15 Síntesis elaboradas por los estudiantes de primer grado.

MATERIAL IMPRESO

Los recursos didácticos impresos dentro de la enseñanza pertenecen a los más usados en el sistema escolar. En muchos casos son medios predominantes en las aulas y en otras son complementarios de otros recursos audiovisuales o informáticos, pero en todas, de una forma u otra, están presentes.

Se refiere al material educativo que emplea en mayor proporción la comunicación escrita; puede ir acompañado o no de imágenes, esquemas y resúmenes.

La recomendación es que en la elaboración de los materiales impresos se caracterice por codificar la información mediante la utilización del lenguaje textual

combinado con representaciones visuales, estar compuestos de hojas o pliegos se sugiere que no sea más extenso que dos cuartillas. sobre los que la información se presenta en hileras de caracteres o símbolos.

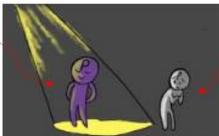
Nombre del alumno: _____

TEMA: LEYES DE MENDEL

Instrucciones: Lee detalladamente la siguiente información, analiza y resuelve el ejercicio.

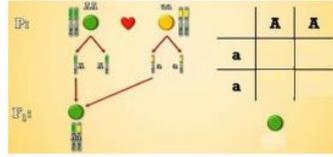
Para iniciar recuerda que:

- **Alelo dominante** hace referencia a aquella característica que logra imponerse sobre el otro y se expresa en el fenotipo. Siempre se representa con una letra en mayúscula (A)
- **Alelo recesivo** es aquel que es opacado por el gen dominante y no se expresa, pero queda guardado en el genotipo. Se representa con una letra en minúscula (a)



Las leyes de Mendel son el conjunto de reglas básicas planteadas por Gregor Mendel, sobre la transmisión por herencia genética de las características de los organismos progenitores a sus descendientes. Estas tres reglas básicas de la herencia constituyen el fundamento de la genética.

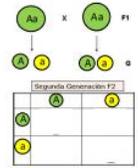
1. Establece que, si se cruzan dos razas puras para un determinado carácter, **los descendientes serán todos iguales** entre sí e iguales a uno de los progenitores.



2. Se toman en cuenta los mismos guisantes del experimento anterior Aa y las cruza entre si lo cual obtuvo semillas verdes y amarillas en siguientes proporciones:

75% Verdes 3/1
25% Amarillas

Así que el alelo que se pensaba que se había perdido en la primera generación vuelve a aparecer en la segunda generación.



3. Ley de la independencia de los caracteres

Al cruzar los guisantes verdes lisos obtenidos dieron la siguiente segregación:

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| | AB | Ab | aB | ab |
| AB | | | | |

1.16 Material impreso de la guía leyes de Mendel. Miroslava Rivas.

Hoy en día son muy atractivos estos medios, pues vienen ilustrados con numerosos dibujos, esquemas y fotografías, emplean distintos tipos de letra, etc. Son un complemento didáctico importante para que el estudiante obtenga información adicional, para resolver problemas, etc.

A lo largo del tema continuidad y ciclos, el recurso impreso se implementó de forma constante (**Anexo 5**) en las retroalimentaciones, así como en las prácticas

de laboratorio permitiendo identificar algunas de las ventajas en su uso según García (2001):

- Son muy accesibles, no requieren de equipo sofisticado para su adecuada utilización.
- Se adaptan a las circunstancias espaciotemporales del lector.
- Presentar la información de modo selectivo.
- Permite la lectura selectiva,
- Son fácilmente integrables con cualquier otro medio.

Además, el medio impreso "es excelente para la representación de conceptos abstractos y densos, razonamiento lógico y argumentación, también permite presentar gráficas, partituras, dibujos y diagramas. El medio impreso permite la representación de información secuencial o lineal pero también puede ser usado aleatoriamente" (Escamilla,1998, p. 105).

JUEGOS O TABLEROS

Actualmente se sabe que el juego favorece el desarrollo intelectual y que, mediante él, el niño aprende a prestar atención, a memorizar, a razonar y de forma general al desarrollo del pensamiento lógico entre otros.

Al poner en práctica el trabajo propuesto a los estudiantes se citan actividades anteriores para desarrollar el ejercicio como el caso de la caracterización fenotípica y el árbol genealógico. Permitiendo el desarrollo de la propuesta el juego expresa

una serie de casos en tableros recortables sobre las tres leyes de Mendel, este recurso permite el trabajo en equipo, el respeto y tolerancia entre los individuos. **(Anexo 6)**. Para la resolución de los tableros es necesario revisar la explicación teórica de las leyes de Mendel en la guía de trabajo o material impreso, la cual presenta los aspectos teóricos básicos de cada ley y un espacio con paso a paso según las indicaciones dadas. En esta parte se trabaja nuevamente los conceptos de caracteres dominantes y recesivos.

TABLERO 1

Instrucciones: Recorta las imágenes y las letras, posteriormente colócalas en el espacio según corresponda.
Alelo dominante: Alelo recesivo:

TABLERO 2

Instrucciones: Recorta las imágenes y las letras, posteriormente colócalas en el espacio según corresponda.
Alelo dominante: Alelo recesivo:

TABLERO 3

Instrucciones: Recorta las imágenes y las letras, posteriormente colócalas en el espacio según corresponda.
Alelo dominante: Alelo recesivo:

1.17 Material impreso de la guía leyes de Mendel. Miroslava Rivas.

Una vez en los grupos de trabajo, con los tableros y fichas correspondientes los estudiantes inician el juego tratando de aplicar las tres leyes a dichos personajes guiándose por las características planteadas en el primer tablero y posteriormente armando los Cuadros de Punnett, en esta parte es muy importante el guiar y acompañar el trabajo dando indicaciones claras desde el inicio.

A lo largo del desarrollo de esta actividad se evidenció gran interés por parte de los estudiantes y lo que permite reafirmar lo planteado en el marco teórico referente a que el juego o las estrategias lúdicas pueden contribuir a un aprendizaje significativo en los estudiantes, aumenta su interés y atención y permiten que lleven a la práctica los conceptos abordados anteriormente.

Antes de valorar el uso o elaboración de los juegos como recurso didáctico, según Luna, Bagué y Pérez (2020) mencionan que el docente debe de considerar algunos requerimientos:

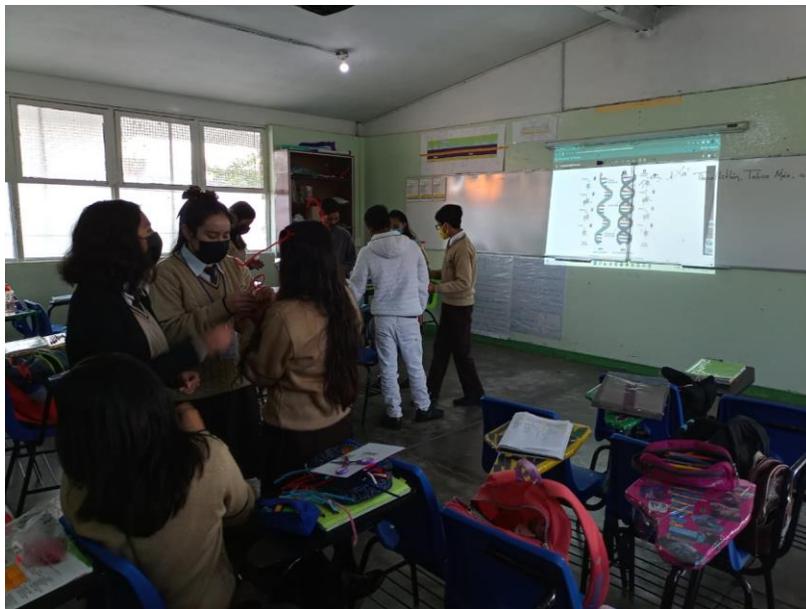
- Desarrollo de la comunicación entre el grupo que participa.
- Diseño de actividades debe de ser motivadoras, que respondan a los intereses y necesidades de los escolares, así como a una educación integral.
- Crear, renovar y utilizar siempre que sean necesarios los contextos con que se cuentan, las experiencias cotidianas de cada escolar en particular, las colectivas con las cuales puedan aprender y fluir a través de la lúdica, así como el juego.
- Permitir a través de las situaciones creadas que los escolares puedan observar, sentir y experimentar nuevas sensaciones de alegría por aprender, que aprendan a conversar con sus compañeros, con el maestro y con todos, las vivencias de las distintas experiencias vividas.
- Describir de manera colectiva y sistemáticamente los aspectos más logrados y precisar las causas de los desaciertos.
- Rediseñar cualquier estrategia donde se utilice el juego como recurso didáctico, a partir de los análisis realizados sobre los logros y los desaciertos.

IMÁGENES

Popoca y De la rosa (2016) mencionan que la imagen es “una representación que manifiesta la apariencia de una cosa” (p. 55). En lo visual es imposible separar el termino codificación, mensaje y percepción del conjunto de experiencias que consolidan la personalidad del individuo.

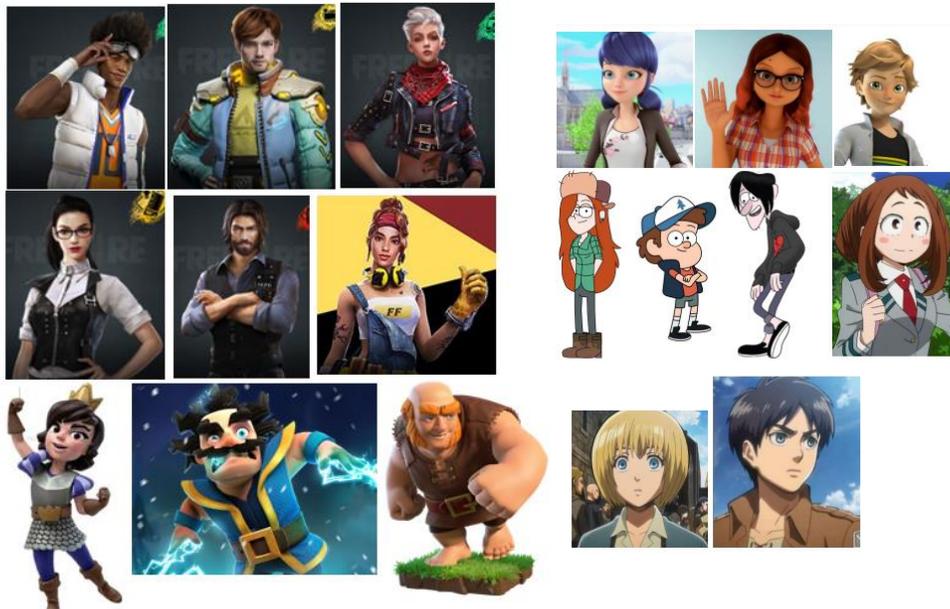
Desde hace años la imagen tiene un papel como recurso expresivo; para la propuesta se considera las imágenes educativas como las apropiadas para visualizar aquellos aspectos del mundo a los cuales no se le tiene el acceso. Por ejemplo: Se hicieron uso de ellas al querer explicar la posición, ubicación, concepto y estructura del ADN, cromosomas y características fenotípicas.

Actividad 1: Se presenta una ilustración a los estudiantes como guía para elaborar su modelo 3D del ADN. aquí la analizan por equipos y proceden a plasmarla en la elaboración del modelo tridimensional.



1.18 La imagen como apoyo visual.

Actividad 2: Días antes a la realización de la actividad la docente indago por medio de un censo informal sobre los personajes favoritos de los estudiantes y se procede a investigar sus características físicas, para determinar si se puede usar o no. En el momento de la actividad se le entrega a cada estudiante una imagen de diez centímetros de largo por diez de ancho con el reto que de forma individual el alumno logre describir que características fenotípicas cuenta su personaje.



1.19 Personajes favoritos de los estudiantes de primer grado.

DIPOSITIVAS

Este recurso es una forma de ofrecer información. En una presentación secuenciada de información que van pasando una tras otra, de forma ordenada. Dentro de cada diapositiva hay texto, frases cortas, relacionado con imágenes, fotos, vídeos o gráficos. Tienen efectos de animación, lo cual significa que puedes elegir cómo

pasar de una a otra diapositiva: rápido o lento, o también con efectos originales. Dentro de cada diapositiva también hay animación. El texto puede aparecer por orden, igual que las imágenes, fotos o vídeos.

El objetivo de presentar como propuesta el uso y elaboración de las diapositivas en el aula de clase es que el estudiantado al ver la presentación entienda la información más fácil, evitando saturaciones y apoyándose de elementos visuales como imágenes o gráficos, se impulsa la gestión del aula pues los estudiantes tiene un lugar específico para buscar información importante, permite la independencia del estudiante ya que elabora una síntesis única y original sobre las diapositivas de clase Cabe mencionar que diseño y elaboración de las diapositivas fue por medio de Microsoft PowerPoint el cual es un popular programa de presentación gratuito.

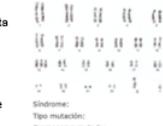


1.20 Edición de las diapositivas PowerPoint. Miroslava Rivas.

PREGUNTAS-GUÍA

Las preguntas-guía constituyen una estrategia que nos permite visualizar un tema de una manera global a través de una serie de interrogantes que ayudan a esclarecer el tema.

Pimienta (2012) afirma que “para su correcto uso se deben de aplicar considerando la se selecciona un tema, se formulan preguntas, se solicita a los estudiantes que las formulen, tomando en cuenta la representación siguiente, la utilización de un esquema es opcional, pero las preguntas se contestan haciendo referencia a datos, ideas y conceptos” (p. 9)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| <p>En la siguiente imagen se muestra el cariotipo de una mutación, menciona que características presentan este tipo de individuos y define por que suceden estas mutaciones y a que tipo pertenece</p>  | <p>Vamos a repasar conceptos importantes, pongamos a prueba tu memoria ¿vale? Responde: ¿Todas las mutaciones son heredables? ¿Por qué? ¿Los efectos de las mutaciones son siempre perjudiciales? ¿Inducir una mutación es muy fácil?</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Veamos lo que has aprendido: Un hombre de 40 años, fumador de medio paquete de tabaco diario desde los 14, aproximadamente, desarrolla un cáncer de pulmón. ¿Se hereda esta mutación? ¿A qué agente mutagénico se habrá debido?</p> | <p>Una persona trabaja en una clínica de radiodiagnóstico, por no seguir las normas de seguridad en el trabajo, ha desarrollado gametos anormales con mutaciones aneuploídicas. ¿Se hereda esta mutación? ¿A qué agente mutagénico se habrá debido?</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Nos han mandado unas muestras de bacterias que fabrican una determinada proteína a la que hemos llamado Pica2. Esta proteína ha resultado ser un antibiótico. Hemos aislado el gen que codifica para la proteína. Después de exponer a las bacterias a la radiación UV algunas de ellas dejan de fabricar la proteína. ¿A qué puede ser debido?</p> <p>Comparamos el ADN de la cepa de bacterias que fabrica la proteína y lo llamamos ADNpica2a y la de la cepa que no fabrica la proteína llamándolo ADNpica2b y encontramos un fragmento diferente lo hemos representado en la siguiente tabla:</p> <table border="1" data-bbox="194 1365 479 1396"> <tr> <td>Fragmento diferente del ADN de las cepas bacterianas</td> <td>ADNpica2a</td> <td>T</td> <td>C</td> <td>C</td> <td>C</td> <td>C</td> <td>A</td> <td>T</td> <td>C</td> <td>C</td> <td>T</td> <td>T</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ADNpica2b</td> <td>T</td> <td>C</td> <td>C</td> <td>C</td> <td>C</td> <td>A</td> <td>T</td> <td>C</td> <td>C</td> <td>T</td> <td>T</td> <td>C</td> </tr> </table> <p>Podrías decir ¿qué ha ocurrido?</p> | Fragmento diferente del ADN de las cepas bacterianas | ADNpica2a | T | C | C | C | C | A | T | C | C | T | T | C | | ADNpica2b | T | C | C | C | C | A | T | C | C | T | T | C | <p>Padres: Aa x Aa</p> <p>F₁: Aa x Aa</p> <p>Autopoligamia</p> <p>Progenies: AA, Aa, Aa, aa</p> <p>Describe el genotipo de los gametos de los padres (flore color rojo y la de color blanco)</p> <p>Determina el fenotipo de los descendientes de la F₁.</p> <p>Determina la proporción del fenotipo de de la F₂.</p> <p>Determina la proporción del genotipo de de la F₂.</p> |
| Fragmento diferente del ADN de las cepas bacterianas | ADNpica2a | T | C | C | C | C | A | T | C | C | T | T | C | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ADNpica2b | T | C | C | C | C | A | T | C | C | T | T | C | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>En el laboratorio se presenta tres muestras de tejido de personas que padecen enfermedades genéticas. ¿Podrías identificarlas? Señala y describe el tipo de mutación que presentan.</p>  <p>Síndrome: Tipo mutación: Cromosoma mutado:</p> | <p>En el laboratorio se presenta tres muestras de tejido de personas que padecen enfermedades genéticas. ¿Podrías identificarlas? Señala y describe el tipo de mutación que presentan.</p>  <p>Síndrome: Tipo mutación: Cromosoma mutado:</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| <p>Tenemos que dar una conferencia sobre mutaciones y se nos han perdido los archivos. ¿podrías completar esta tabla para ayudarnos?</p> <table border="1" data-bbox="909 1018 1144 1102"> <thead> <tr> <th colspan="2">Mutaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>¿Qué son?</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td>Génicas</td> <td>Producen</td> </tr> <tr> <td>Tipos</td> <td>Se deben a</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Provocan</td> </tr> </tbody> </table> | Mutaciones | | ¿Qué son? | | Génicas | Producen | Tipos | Se deben a | | Provocan | <p>Un niño es la suma de las informaciones genéticas del padre y la madre en una proporción representativa de</p> <ol style="list-style-type: none"> 50-50 60-40 25-75 75-25 <p>Explica ¿Por qué? Y ¿Qué características presentara el individuo?</p> |
|--|---|--|-----------|-------|---------|----------------|-------|------------------|--|----------------|---|
| Mutaciones | | | | | | | | | | | |
| ¿Qué son? | | | | | | | | | | | |
| Génicas | Producen | | | | | | | | | | |
| Tipos | Se deben a | | | | | | | | | | |
| | Provocan | | | | | | | | | | |
| <p>En un accidente de tráfico un hombre perdió el dedo gordo de su pie, cuando este hombre tenga hijos</p> <ol style="list-style-type: none"> Estos tendrán la misma afectación Ninguno de estos tendrá esta característica Solo la mitad de sus hijos tendrán esta característica y la otra mitad no <p>Explica ¿Por qué?</p> | <p>El fenotipo hace referencia a:</p> <ol style="list-style-type: none"> La manifestación externa del genotipo La relación que existe entre los genes y los cromosomas La ciencia que estudia las leyes de la herencia El conjunto de genes presentes en un organismo <p>Describe fenotópicamente a una persona y dibújala detalladamente</p> | | | | | | | | | | |
| <p>En cierta especie de plantas el color azul de la flor (A), domina sobre el color blanco (a). ¿Cómo podrán ser los descendientes del cruce de plantas de flores azules con plantas de flores blancas, ambas homocigóticas? Haz un esquema de cruzamiento o un cuadro de Punnett al respecto, y da tu conclusión.</p> | <p>Ciertos tipos de miopía en la especie humana dependen de un gen dominante(A); el gen para la vista normal es recesivo (a). ¿Cómo podrán ser los hijos de un varón normal y de una mujer miope, heterocigótica? Haz un esquema de cruzamiento, cuadro de Punnett y escribe la conclusión.</p> | | | | | | | | | | |
| <p>El color de ojos castaño es un alelo dominante respecto a los ojos azules. Una mujer de ojos castaños cuyo padre tenía ojos azules se casa con un hombre de ojos azules. Halla los posibles colores de ojos de su hijo y las probabilidades de cada caso</p> | | | | | | | | | | | |

1.21 Preguntas-guía. Miroslava Rivas.

¿Por qué se debe de utilizar este recurso dentro del tema continuidad y ciclos? Las preguntas-guía permiten identificar detalles, analizar conceptos e indagar

conocimientos previos. Si bien hoy en día mucho se sabe sobre genética y ella se encuentra presente en todos los medios de comunicación u otras áreas como lo he citado a lo largo de la tesis; aún se desconoce qué es lo que los estudiantes conocen al respecto u opinan acerca de esta disciplina (Abril, 2010). Es frecuente encontrarse en los medios de comunicación con noticias relacionadas con la clonación, la terapia génica o la creación de organismos transgénicos, por ello cabría preguntarse, ¿Cuál es el conocimiento real que tiene la población sobre estos temas? (Iñiguez y Puigcerver, 2013), se evidencia un conocimiento vago y poco preciso al respecto, lo que ha generado grandes dificultades para aprender la genética en los diferentes niveles de la enseñanza hoy en día (Grande, Charrier y Vilanova, 2009).

Es por ello por lo que la propuesta cuenta con otro recurso didáctico igual de significativo como los demás, solo que en este medio se plasman casos reales o hipotéticos de los temas vistos como cuadros de Punnett, leyes de Mendel y alteraciones producidas por mutaciones.

4.4 ¿Por qué evaluar los recursos didácticos?

Al presentar ya un abanico amplio de recursos didácticos para el tema continuidad y ciclos de la biología. Se debe de considerar su evaluación acorde a casa una de las características ya mencionadas y que en efecto cumplan con su propósito.

Esta tesis permite entender que, en efecto, una parte considerable de cualquier tipo de comunicación educativa se realiza mediante materiales que ofrecen distintas

posibilidades, que van desde la mera transmisión de contenidos hasta la oportunidad de reflexionar creativamente. En los modelos tradicionales éstas y muchas otras funciones quedan a cargo de la interacción personal o de otros dispositivos: así ocurre, por ejemplo, con la orientación para el estudio, el monitoreo de las actividades a realizarse o con la evaluación y autoevaluación (Rowntree, 1998).

Por lo anterior, la evaluación de los materiales didácticos debe ser aplicada porque arroja resultados que permiten reorientar acciones tendientes a lograr los objetivos propuestos con mayor eficiencia y eficacia. Se deben de establecer estrategias e instrumentos como pueden ser el trabajo colegiado al interior de las academias, que es la fuente del debate y el diálogo para evaluar el material didáctico; así como el compromiso y acciones para mejorarlo.

La evaluación de materiales didácticos se puede emprender desde una amplia gama de estrategias, que, sin pretender establecer una clasificación exhaustiva, van desde la observación de los estudiantes cuando utilizan los materiales, hasta cuestionarios y entrevistas sobre su uso o su calidad, pasando por análisis de protocolo o la crítica.

La rúbrica o matriz de valoración fue el instrumento usado para la evaluación de todos los materiales didácticos algunos fueron evaluados por los mismos estudiantes, otros por la docente a cargo. En cada recurso se consideraron aspectos ya sea un desempeño, conocimiento o producto **(Anexo 7)**

CONCLUSIONES

Dentro del proceso educativo puedo probar la hipótesis que la implementación de los recursos didácticos propicia explícitamente información, lo cual sirven para la vinculación de las concepciones de los alumnos. Esas interacciones ponen en juego retos cognitivos y de relación de distinta índole en el aula y la escuela.

Sin embargo, se puede afirmar que no es suficiente con tener una serie sin fin de materiales diversos, pues lo que se requiere es poner en acción una serie de estrategias para que esos recursos didácticos cobren vida en las prácticas de enseñanza de los maestros y en las prácticas de aprendizaje de los alumnos.

Además puedo determinar que el material correcto alcanza o permite desarrollar la memoria, el razonamiento, la percepción, observación, atención y concentración; refuerza y sirve para aplicar los conocimientos que se construyen en las actividades curriculares programadas para trabajar conceptos, procedimientos, valores y actitudes; desarrolla en los niños comprensiones sobre el análisis y precisiones que demanda cada actividad, capacidad de resolver problemas, la sociabilidad, habilidad de jugar juntos, regulan su comportamiento, la honestidad, elevan su nivel de exigencia.

Esas estrategias tienen que ver con procesos y acciones elementales como ponerlos a disposición de los alumnos y maestros para que los usen de manera cotidiana, y en el caso de los modelos 3D no estén guardados sin circulación posible, hasta acciones con un nuevo sentido de la enseñanza y del aprendizaje: la formación permanente sobre nuevas prácticas educativas en el aula, que implican

el conocimiento de la oferta, organización, usos y tiempos didácticos de los recursos de aprendizaje; el impulso a que los alumnos consulten fuentes diversas; el análisis por parte de los colectivos docentes y de la comunidad educativa sobre sus necesidades de apoyos didácticos, así como la selección y adquisición de éstos.

Para determinar que efectivos fueron los recursos implementados se evaluaron con rubricas y escalas de Likert donde las categorías alcanzadas fueron muy importante, importante, moderadamente importante de poca importancia y sin importancia. Lo cual los datos arrojaron que el 89.67% de los estudiantes mejoro las concepciones sobre el tema de genética y aun mejor lograron determina en su vida cotidiana en donde encuentran el ADN, genes y cromosomas y cuál es su importancia.

Este trabajo me permitió poder conocer cuál es el perfil de egreso que he alcanzado durante mi estancia en la Escuela Normal Superior del Estado de México; en lo cual puedo determinar que alcance dentro de mis competencias genéricas el usar el pensamiento crítico y creativo para la solución de problemas y la toma de decisiones, actúa con sentido ético, resolver problemas a través de su capacidad de abstracción, análisis y síntesis, distinguir hechos, interpretaciones, opiniones y valoraciones en el discurso de los demás, para coadyuvar en la toma de decisiones, aplica sus conocimientos para transformar sus prácticas, de manera responsable, utiliza estrategias para la búsqueda, análisis y presentación de información a través de diversas fuentes y finalmente aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.

Dentro de mis competencias que me ha permitido desarrollar el documento puedo determinar que domino el contenido curricular de Ciencias y Tecnología Biología.

Me enfrente a diversos retos uno de ellos fue poder determinar cómo realizar una transversalidad del tema continuidad y ciclos con otras materias de igual manera el desarrollo de la trasposición didáctica logró determinar mis competencias disciplinares con mayor logro.

Personalmente definiría a la formación como un proceso en donde el grado de continuidad lo determina la persona que aprende, que establece sus límites y alcances por el deseo y la necesidad de aprender. Es así que yo como futura docente me encuentro a punto de concluir con el primer momento de esta formación, también denominada formación inicial en donde se relaciona el primer contacto con la experiencia docente. Este argumento corresponde muy bien a lo que menciona Brown (1993) “las escuelas deben preparar a sus estudiantes para que sean aprendices adaptativos a lo largo de toda su vida, en un contexto donde distintos individuos adquieren un conocimiento experto específicos en áreas diferentes” (p.297).

Dentro de mi estancia en la Escuela Normal y en guía al plan de estudios puedo determinar que esta formación ha desarrollado mis habilidades que se expresan en competencias lo cual describen de que soy capaz de realizar al término del programa educativo y señala los conocimientos, habilidades, actitudes y valores involucrados en los desempeños propios de mi profesión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ausubel, D. (1983) Psicología educativa: un punto de partida de visita cognitivo. Trillas. México.
- Ayala, M. (2014). Consideraciones técnico-pedagógicas para elaborar y evaluar materiales didácticos. San Luis Potosí. Universidad Autónoma de San Luis Potosí
- Bautista, A. (1989). El uso de los medios desde los modelos de curriculum. Madrid. Revista comunicación, lenguaje y educación.
- Bravo, J. (2004). Los medios de enseñanza: clasificación, selección y aplicación. Universidad Politécnica de Madrid, España. Revista de Medios y Educación
- Brigitte, P. (1995). Pedagogía de la motivación. Como despertar el deseo de aprender. Buenos aires. Aula magna.
- Cárdenas, J. (2003). Los recursos didácticos en un sistema de aprendizaje autónomo de formación.
- Díaz, M., Muñoz, A. (2013). Los murales y carteles como recurso didáctico para enseñar ciencias en Educación. Madrid. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencia
- García, A. (2009). Medios Videográficos. Disponible en <http://web.usal.es/~anagv/arti4.htm>

- González, I., (2014). El recurso didáctico. Usos y recursos para el aprendizaje dentro del aula
- Guerrero, A. (2009). Los materiales didácticos en el aula. Revista digital para profesionales de la enseñanza. Recuperado de <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6415.pdf>
- Marqués, P. (2000). Los medios didácticos: componentes, tipología, funciones, ventajas, evaluación.
- Moreno, I. (2004). La utilización de medios y recursos didácticos en el aula. Recuperado de <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/doe/profe/isidro/merecur.pdf>
- Novak, J., Gowin, B. (1988). Aprendiendo a aprender. Barcelona. Ediciones Martínez Roca
- Ruiz, F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. Colombia. Revista Latinoamericana de Estudios.
- Sánchez, E. (2018). El video como herramienta de apoyo en la educación superior (Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador). Recuperado de https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27391/1/1804149324_SANCHEZ%20NU%C3%91EZ%20ESTEFANIA%20ALEJANDRA.pdf
- Suárez, J. (2017). Importancia del uso de recursos didácticos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias biológicas para la estimulación visual del estudiantado. Monagas, Venezuela. Revista Electrónica Educare.

- Velandia, A., Morales, F., Duarte, J. (2010). Relación del material didáctico con la enseñanza de ciencia y tecnología. Cundinamarca, Colombia. Educación y Educadores, Universidad de La Sabana.
- Carrión, P., Ferreiro Prieto, Pigem Boza, Tomás Jover, R., Serrano Cardona, & Díaz Ivorra. (n.d.). LAS MAQUETAS COMO MATERIAL DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.
<https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/21685/1/Comunicacion17052.pdf>
- GUÍA PARA DEFINICIÓN MAPAS CONCEPTUALES MAPA MENTAL ANEXO D E F I N I C I Ó N. (n.d.). <https://lpl.unbosque.edu.co/wp-content/uploads/03-Guia-Mapas-conceptuales.pdf>
- Ecuador, S., De Educación, Á., Beatriz, T., & Bernal, J. (n.d.). Universidad Andina Simón Bolívar Los videos educativos como recurso didáctico para la enseñanza del idioma inglés Caso de los estudiantes de educación general básica media de la Unidad Educativa Saint Patrick School.
<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6988/1/T2994-MIE-Jimenez-Los%20videos.pdf>
- Castro, L., Yamilys, L., Bárbara, V., Castro, L., Yamilys, L., & Bárbara, V. (2020). El juego como recurso didáctico en el aprendizaje de la lengua española. Conrado, 16(75), 209–217.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000400209#:~:text=Investigaciones%20realizadas%20en%20este%20sentido,del%20pensamiento%20I%C3%B3gico%20entre%20otros.

ANEXOS

Anexo 1: Test de estilos de aprendizaje basado en Honey y Alonso

1. Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos.
2. Estoy seguro/a de lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo que está mal.
3. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias.
4. Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso.
5. Creo que los formalismos coartan y limitan la actuación libre de las personas.
6. Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con qué criterios actúan.
7. Pienso que el actuar intuitivamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente.
8. Creo que lo más importante es que las cosas funcionen.
9. Procuero estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora.
10. Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo a conciencia.
11. Estoy a gusto siguiendo un orden en las comidas, en el estudio, haciendo ejercicio regularmente.
12. Cuando escucho una nueva idea enseguida comienzo a pensar cómo ponerla en práctica.
13. Prefiero las ideas originales y novedosas, aunque no sean prácticas.
14. Admito y me ajusto a las normas sólo si me sirven para lograr mis objetivos.
15. Normalmente encajo bien con personas reflexivas, y me cuesta sintonizar con personas demasiado espontáneas, imprevisibles.
16. Escucho con más frecuencia que hablo.
17. Prefiero las cosas estructuradas a las desordenadas.
18. Cuando poseo cualquier información, trato de interpretarla bien antes de manifestar alguna conclusión.
19. Antes de hacer algo estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes.
20. Me entusiasmo con el reto de hacer algo nuevo y diferente.
21. Casi siempre procuro ser coherente con mis criterios y sistemas de valores. Tengo principios y los sigo.

22. Cuando hay una discusión no me gusta ir con rodeos.
23. Me disgusta implicarme afectivamente en el ambiente de la escuela.
24. Me gustan más las personas realistas y concretas que las teóricas.
25. Me cuesta ser creativo/a, romper estructuras.
26. Me siento a gusto con personas espontáneas y divertidas.
27. La mayoría de las veces expreso abiertamente cómo me siento.
28. Me gusta analizar y dar vueltas a las cosas.
29. Me molesta que la gente no se tome en serio las cosas.
30. Me atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades.
31. Soy cauteloso/a a la hora de sacar conclusiones.
32. Prefiero contar con el mayor número de fuentes de información. Cuantos más datos reúna para reflexionar, mejor.
33. Tiendo a ser perfeccionista.
34. Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía.
35. Me gusta afrontar la vida espontáneamente y no tener que planificar todo previamente.
36. En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes.
37. Me siento incómodo/a con las personas calladas y demasiado analíticas.
38. Juzgo con frecuencia las ideas de los demás por su valor práctico.
39. Me agobio si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir un plazo.
40. En las reuniones apoyo las ideas prácticas y realistas.
41. Es mejor gozar del momento presente que deleitarse pensando en el pasado o en el futuro.
42. Me molestan las personas que siempre desean apresurar las cosas.
43. Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión.
44. Pienso que son más consistentes las decisiones fundamentadas en un minucioso análisis que las basadas en la intuición.
45. Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en las argumentaciones de los demás.
46. Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirlas.
47. A menudo caigo en la cuenta de otras formas mejores y más prácticas de hacer las cosas.

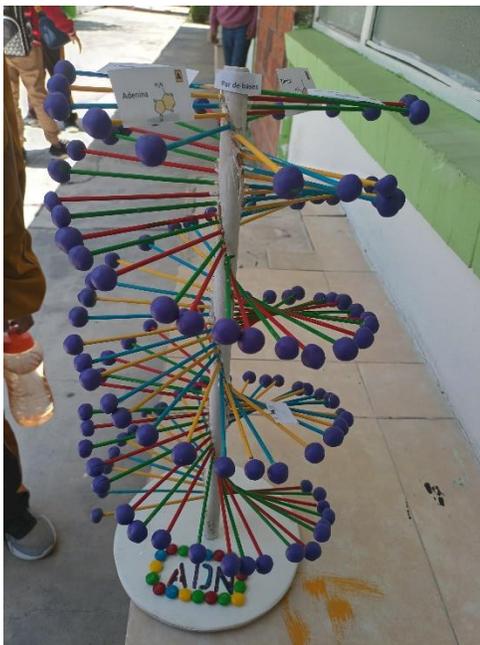
48. En conjunto hablo más que escucho.
49. Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas.
50. Estoy convencido/a que debe imponerse la lógica y el razonamiento.
51. Me gusta buscar nuevas experiencias.
52. Me gusta experimentar y aplicar las cosas.
53. Pienso que debemos llegar pronto al grano, al meollo de los temas.
54. Siempre trato de conseguir conclusiones e ideas claras.
55. Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con pláticas superficiales.
56. Me impaciento cuando me dan explicaciones irrelevantes e incoherentes.
57. Compruebo antes si las cosas funcionan realmente.
58. Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo.
59. Soy consciente de que en las discusiones ayudo a mantener a los demás centrados en el tema, evitando divagaciones.
60. Observo que, con frecuencia, soy uno/a de los/as más objetivos/as y desapasionados/as en las discusiones.
61. Cuando algo va mal, le quito importancia y trato de hacerlo mejor.
62. Rechazo ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas.
63. Me gusta sopesar diversas alternativas antes de tomar una decisión.
64. Con frecuencia miro hacia delante para prever el futuro.
65. En los debates y discusiones prefiero desempeñar un papel secundario antes que ser el/la líder o el/la que más participa.
66. Me molestan las personas que no actúan con lógica.
67. Me resulta incómodo tener que planificar y prever las cosas.
68. Creo que el fin justifica los medios en muchos casos.
69. Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas.
70. El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo.
71. Ante los acontecimientos trato de descubrir los principios y teorías en que se basan.
72. Con tal de conseguir el objetivo que pretendo soy capaz de herir sentimientos ajenos.
73. No me importa hacer todo lo necesario para que sea efectivo mi trabajo.

74. Con frecuencia soy una de las personas que más anima las fiestas.
75. Me aburro enseguida con el trabajo metódico y minucioso.
76. La gente con frecuencia cree que soy poco sensible a sus sentimientos.
77. Suelo dejarme llevar por mis intuiciones.
78. Si trabajo en grupo procuro que se siga un método y un orden.
79. Con frecuencia me interesa averiguar lo que piensa la gente.
80. Esquivo los temas subjetivos, ambiguos y poco claros.

Anexo 2: Prueba piloto

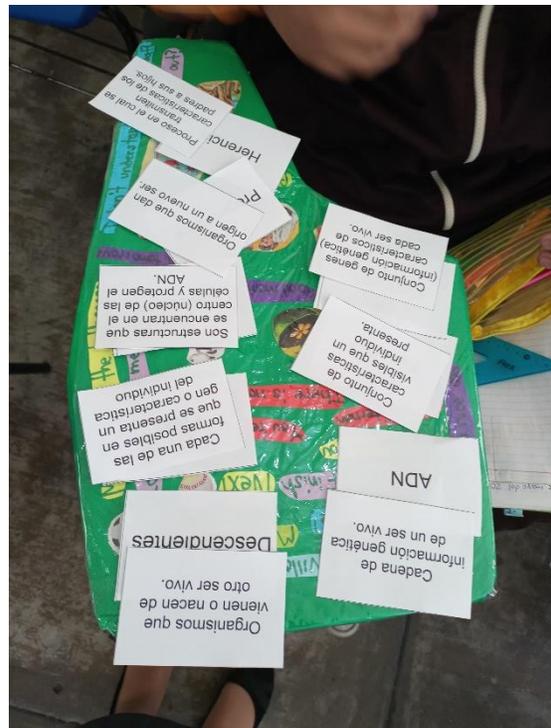
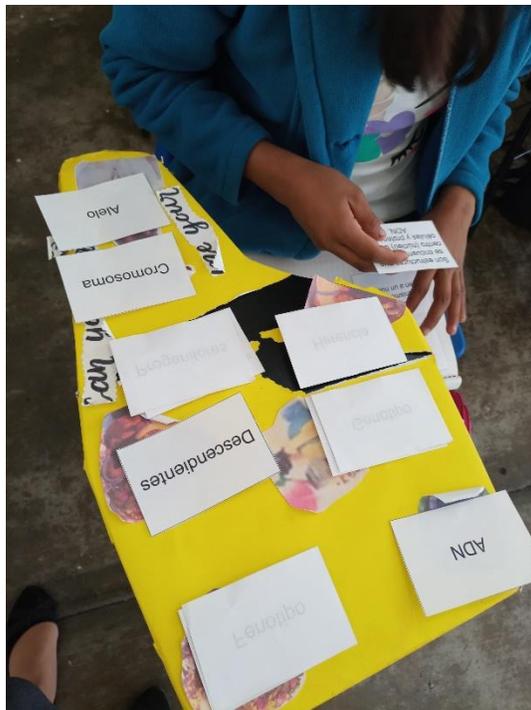
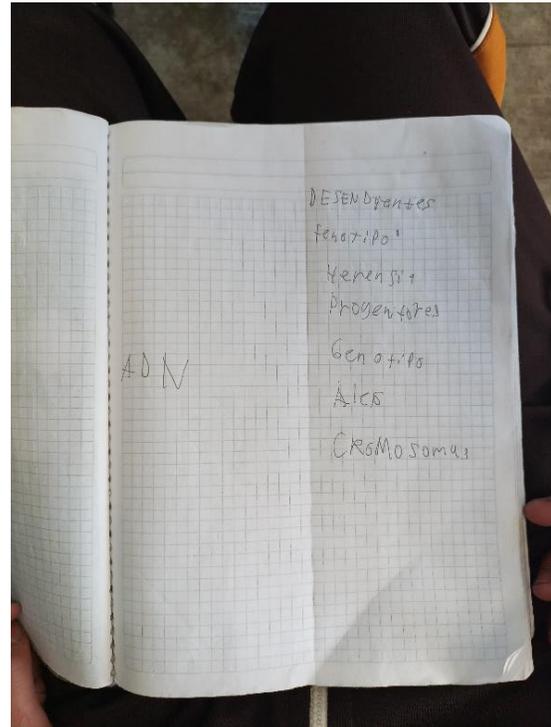
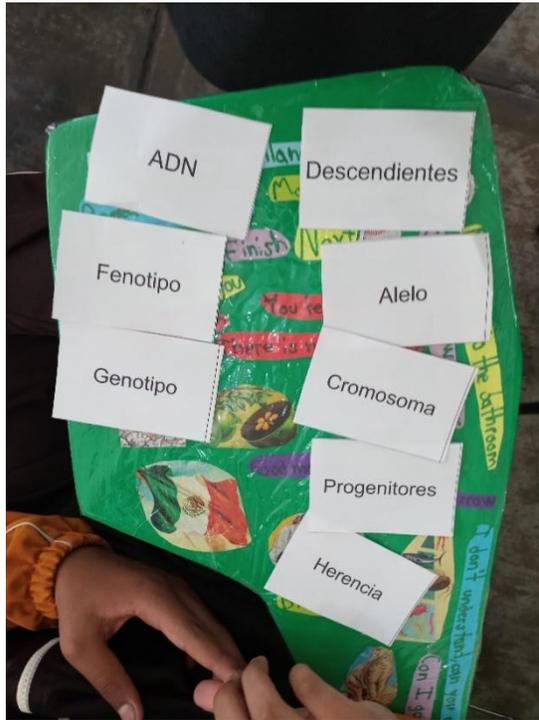
1. ¿Qué entiendes por ADN?
2. ¿Qué es un gen?
3. ¿A qué crees que se deba que los miembros de una familia compartan ciertas características?
4. ¿Por qué nos parecemos a nuestros padres o a un familiar?
5. ¿Qué es un cromosoma?

Anexo 3: Fotografías de modelos 3D elaborados por los alumnos de primer grado





Anexo 4: Alumnos usando las tarjetas de aprendizaje



Anexo 5: Diversidad de materiales impresos para el tema continuidad y ciclos

Objetivo de la practica:

- Obtener el Acido desoxirribonucleico (ADN) de la fresa a partir de materiales caseros
- Observar las propiedades físicas del ADN de las fresas para ayudar a la comprensión del tema

Introducción:

Se le llama extracción al método por el cual se obtiene el ADN a partir de material biológico (ej.: cepillado bucal, saliva, sangre o cualquier tejido) utilizando técnicas físicas y químicas. La extracción consiste en la separación y purificación del ADN con el fin de poder estudiarlo, analizarlo o manipularlo. En la investigación biomédica el ADN se utiliza para analizar y diagnosticar a pacientes con enfermedades neurodegenerativas, cáncer, infecciones, etc.



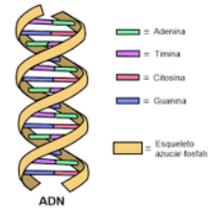
Materiales:

- 1 bolsa de plástico con cierre (tamaño para sándwich)
- 1 fresas grande o 2 pequeñas (frescas o congeladas)
- 2 cucharaditas de detergente para platos
- 1 cucharadita de sal
- ½ taza de agua
- 2 vasos chicos
- 1 filtro de café
- 1L de Alcohol 96% o alcohol del 96°
- 1 palo de paleta de madera o agitador de café de plástico
- Microscopio
- Portaobjetos

Procedimiento:

1. Colocar una fresa grande o dos pequeñas y retirar las hojas verdes que puedan quedar en la fruta.
2. Posteriormente ponerlas en la bolsa de plástico, retire el aire y séllela para que se puedan triturar dentro de la bolsa durante unos dos minutos. Asegurarse de triturar completamente las fresas.
3. En un vaso mezcle 2 cucharadas de detergente, 1 cucharada de sal y ½ taza de agua.
4. Agregue 2 cucharadas del líquido obtenido a la bolsa con las fresas trituradas.
5. Vuelva a sellar la bolsa y aplaste suavemente durante 1 min. **NOTA: Evite hacer muchas burbujas.**
6. Coloque el filtro de café dentro del otro vaso

7. Abra la bolsa y vierta el líquido de fresa en el filtro. Puede exprimir suavemente hasta obtener el líquido restante.
8. Luego, vierta por las paredes del vaso el alcohol frío con una cantidad igual al del líquido con fresa. **NOTA: No mezcle ni revuelva, solo deja que la mezcla repose por unos segundos.**
9. En unos segundos, observe el desarrollo de una sustancia turbia blanca (ADN) en la capa superior sobre la capa de extracto de fresa.
10. Incline el vaso y recoja el ADN con un palo de madera.
11. Separe el ADN del resto del material contenido en las células de la fresa
12. Observar en el microscopio el ADN de la fresa.



Imágenes:

Conclusiones:

Actividad 2: Los genes de mi familia

Instrucciones: Coloca el título de la actividad en tu cuaderno.

1. Posteriormente recorta por el contorno y pega el árbol genealógico en tu libreta. Proceda a pegar las fotos de tu familia dentro de cada apartado, no olvides colocar su nombre y el parentesco que tiene contigo.

2. Lee atentamente la página 132 de tu libro de texto y subraya las ideas principales.
3. Hay rasgos que se mantienen de una generación a otra: otros pueden ocultarse y aparecer a la siguiente, como lo muestra en tu árbol genealógico. Presta mucha atención a los siguientes conceptos:

GENOTIPO: Composición genética o mejor dicho un código específico de algo, ya sea para el color de cabello, altura, etc. de un individuo determinada por la secuencia de ADN, en parte una de las células.

FENOTIPO: Manifestación detectable del genotipo. Es decir, los rasgos observables que reconocemos a simple vista, por ejemplo, color del cabello, tamaño, forma, etc.

Observa detalladamente el árbol de tu familia y recaba la información que solicita la siguiente tabla de frecuencias. Si la persona tiene alguna de estas características coloca un (X) en la casilla.

| No. | Cabello obscuro | Cabello claro | Rizado | Lacio | Ojos azules o verdes | Ojos azules o grises | Con pecas | Sin pecas | Pulgares cruzados | Pulgares en anular | Enroscada la lengua | No enroscada la lengua |
|-----|-----------------|---------------|--------|-------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|-------------------|--------------------|---------------------|------------------------|
| 1. | | | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | | | | | | | |
| 4. | | | | | | | | | | | | |
| 5. | | | | | | | | | | | | |
| 6. | | | | | | | | | | | | |
| 7. | | | | | | | | | | | | |
| 8. | | | | | | | | | | | | |
| 9. | | | | | | | | | | | | |
| 10. | | | | | | | | | | | | |
| 11. | | | | | | | | | | | | |
| 12. | | | | | | | | | | | | |
| 13. | | | | | | | | | | | | |
| 14. | | | | | | | | | | | | |
| 15. | | | | | | | | | | | | |

Al término de registrar los datos se genera un informe de con los datos obtenidos y expresa cada uno de estos valores en porcentaje en tu cuaderno.

Por ejemplo: si el número de familiares total fue de 15 y de ellos 4 tienen el cabello rizado y 11 lacio, los porcentajes respectivos se obtendrán por una regla de tres

Cabello rizado Cabello lacio 15 representa el 100% por tal motivo multiplicamos 4x100= 400 luego 400 lo dividimos entre 15 = 26.6% Ahora 11x100= 1100 luego realiza 1100/15= 73.3%

15 – 100% 15 – 100% Lo que significa característica dominante en tu familia es el cabello lacio con un 73.3% y la característica recesiva es el cabello rizado o chino.

4 – X 11 – X

Anexo 6: Alumnos usando el juego como recurso didáctico



Anexo 7: Rubricas para la evaluación de los recursos didácticos en el tema continuidad y ciclos de la biología.

| Rúbrica para evaluar modelo 3D | | | |
|--|---|---|--|
| Competencia a desarrollar: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Trabajo en pares Aplicación de la práctica de los conocimientos teóricos, desarrollando destrezas como la observación, la comparación y el análisis | | | |
| Criterios | | | |
| Indicadores | Excelente (3) | Bueno (2) | Insuficiente (1) |
| Responsabilidad y materiales | Ambos estudiantes llevan los materiales solicitados. | Solo un estudiante llevo los materiales. | Ninguno de los estudiantes llevo los materiales y los consiguieron. |
| Entrega en tiempo | Apura hasta el ultimo momento para entregar el trabajo. | Se retrasa al menos una clase en la entrega del trabajo. | Demora mas de una clase en entregar el trabajo. |
| Diseño y creatividad | Presenta un diseño original, entendible y creativo. | Presenta un diseño adecuado. Los elementos se han agrupado y crean un objeto correcto, pero no es creativo y es simple. | Presentan un diseño descuidado y los elementos están aislados en el plano de trabajo. |
| Presentación | El trabajo esta completo y puede observarse de los dos lados cumpliendo con el cometido 3D. | El trabajo está incompleto, pero puede observarse por ambos lados. | El trabajo esta incompleto y esta plasmado por una superficie evitando que se visualice ambos lados. |
| Actitud | Muestra intereses y preocupación en presentar un trabajo bien estructurado. | Muestra interés, pero no se preocupa por presentar un trabajo bien estructurado. | No muestra interés ni preocupación en presentar un trabajo estructurado. |
| Total | | | |

| Rúbrica para evaluar: Actividad cuadros de Punnett | | | |
|--|---|--|--|
| Competencia por desarrollar: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Trabajo autónomo y en equipos. Vincular el conocimiento científico con el contexto en el que vive. Desarrolla una formación investigativa y critica. | | | |
| Criterios | | | |
| Indicadores | Excelente (3) | Bueno (2) | Insuficiente (1) |
| Organización | La actividad esta organizada en donde corresponde. Las operaciones son entendibles. | La actividad muestra varias partes desordenadas, en especial al realizar las operaciones. | La actividad esta totalmente desordenada y no se encuentra pegada en la libreta. |
| Puntualidad | Entrega el trabajo completo en el tiempo de clase. | Entrega el trabajo 1 día después. | El trabajo está incompleto y es presentado muchos días después de que se realizó la actividad. |
| Fuentes de consulta externa. | Atiende a la consulta del libro de texto y subraya correctamente las ideas importantes del texto. | Atiende a la consulta del libro de texto, pero no subraya correctamente las ideas importantes del texto. | No atiende a la consulta del libro de texto y por ende no subraya las ideas importantes del texto. |
| Total | | | |

| Rúbrica para evaluar una Síntesis | | | |
|---|---|---|---|
| Competencia a desarrollar: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Reflexionar la teoría y la práctica por medio de un escrito corto. Pensar y expresar el pensamiento en forma crítica y autónoma usando sus propias palabras. | | | |
| Criterios | | | |
| Indicadores | Excelente (3) | Bueno (2) | Insuficiente (1) |
| Coherencia | Redacta con exactitud, claridad, sin divagar y sin perder la idea central del trabajo. | Redacta con poca claridad, pero no se pierde la idea central del trabajo. | Redacta con ideas sueltas, divaga mucho y se pierde la idea central dificultando su entendimiento al leer. |
| Originalidad y explicación | El escrito es autoría del alumno. La explicación es perfecta y el estudiante ha comprendido el video. | El escrito es propio del alumno, pero la explicación se encuentra incompleta. El estudiante ha comprendido el texto, pero tiene que explicar más. | El escrito no es propio, no hay una explicación o la explicación se encuentra incompleta. El estudiante no ha comprendido lo que dice el video. |
| Palabras clave | Dentro del escrito se subrayan las ideas relevantes y se identifican los conceptos centrales. | Dentro del escrito se subrayan las ideas relevantes, pero no se encuentran todos los conceptos centrales. | Dentro del escrito no se subrayan las ideas relevantes y no sabe subrayar. No hay ningún concepto central. |
| Ortografía | No hay errores ortográficos y utiliza signos de puntuación | Hay 2 o 4 errores ortográficos y olvida poner algunos acentos. | La redacción tiene más de 7 errores ortográficos |
| Puntualidad | Entrega el trabajo completo en el tiempo de clase. | Entrega el trabajo horas después a la clase o con 1 día de retraso. | El trabajo está incompleto y es presentado muchos días después de que se realizó la actividad. |
| Total | | | |

| Rúbrica para evaluar el cuadro comparativo | | | |
|---|--|---|---|
| Competencias por desarrollar: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Reflexionar la teoría y la práctica por medio de un escrito corto. Pensar y expresar el pensamiento en forma crítica y autónoma usando sus propias palabras. | | | |
| Criterios | | | |
| Indicadores | Excelente (3) | Bueno (2) | Insuficiente (1) |
| Coherencia y organización | Redacta con exactitud, claridad, sin divagar y sin perder la idea central del trabajo. Y los datos se encuentran en su categoría correcta. | Redacta con poca claridad, pero no se pierde la idea central del trabajo. Sin embargo, los datos se encuentran en desorden. | Redacta con ideas sueltas, divaga mucho y se pierde la idea central dificultando su entendimiento al leer. Y los datos están en desorden. |
| Dibujos | Se presentan dibujos entendibles, con creatividad y colores, cuidando su limpieza. | Se presentan dibujos entendibles, con creatividad, pero no hay colores ni limpieza. | No se presentan dibujos entendibles, con creatividad y ni colores, descuida la limpieza. |
| Conceptos | Se presenta una síntesis de la información donde se identifican los conceptos centrales. | Se presenta una síntesis de la información, pero no se encuentran todos los conceptos centrales. | No hay síntesis de la información, el alumno copia la información. |
| Ortografía | No hay errores ortográficos y utiliza signos de puntuación | Hay 2 o 4 errores ortográficos y olvida poner algunos acentos. | La redacción tiene más de 7 errores ortográficos |
| Puntualidad | Entrega el trabajo completo en el tiempo de clase. | Entrega el trabajo horas después a la clase o con 1 día de retraso. | El trabajo está incompleto y es presentado muchos días después de que se realizó la actividad. |
| Total | | | |

Anexo 8: Cuestionario a los alumnos con el uso de la escala Likert de los recursos didácticos en el tema continuidad y ciclos de la biología

1. ¿Consideras importante que la docente aplique estas herramientas en el aula de clase para tu enseñanza?
2. ¿Qué tan interesante te resulta el tema de continuidad y ciclos cuando la docente hace uso de imágenes, videos, ejercicios impresos o diapositivas?
3. ¿Qué recuerdas con mayor facilidad en la elaboración de la maqueta del ADN?
4. ¿Qué tan satisfactorio te resulta realizar una serie de productos diferentes en tus clases?
5. ¿Cuál recurso didáctico te agrado más y que impacto tuvo en tu vida?

CRONOGRAMA DE LA ESTRUCTURA DE LA TESIS DE INVESTIGACION

| Actividad/ mes | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio |
|---|-------|---------|-------|-------|------|-------|
| TERMINO DE RECOPIACIÓN DE MATERIAL PARA LA ELABORACIÓN DE LOS CAPÍTULOS | X | X | | | | |
| DEDICATORIAS | | | | | | |
| RESUMEN | | X | | | | |
| INTRODUCCIÓN | | | | | | |
| CAPÍTULO I | | | | | | |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | | X | X | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|---|
| CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUALIZACIÓN | | | X | X | | |
| CAPITULO III MARCO REFERENCIAL | | | | X | | |
| CAPÍTULO VI METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN | | | | X | X | |
| CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | | | | X | | |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | | | | X | X | X |
| ANEXOS | | | | X | X | X |