

DESARROLLO DE HABILIDADES METACOGNITIVAS CON EL APRENDIZAJE DE
LA GENÉTICA MOLECULAR A TRAVÉS DE UNA DIDÁCTICA NO PARAMETRAL
EN ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
DIEGO LUIS CÓRDOBA DEL MUNICIPIO DE LINARES DEPARTAMENTO DE
NARIÑO



AYDE MACBENA VARGAS CÓRDOBA

DIANA CAROLINA BURBANO RUANO

UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN DESDE LA DIVERSIDAD
SAN JUAN DE PASTO – COLOMBIA

2014

DESARROLLO DE HABILIDADES METACOGNITIVAS CON EL APRENDIZAJE DE
LA GENÉTICA MOLECULAR A TRAVÉS DE UNA DIDÁCTICA NO PARAMETRAL
EN ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
DIEGO LUIS CÓRDOBA DEL MUNICIPIO DE LINARES DEPARTAMENTO DE
NARIÑO



AYDE MACBENA VARGAS CÓRDOBA

DIANA CAROLINA BURBANO RUANO

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MAGISTER EN
EDUCACIÓN DESDE LA DIVERSIDAD

TUTORA

MS_{C.} MARIA CARMENZA GRISALES GRISALES

UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN DESDE LA DIVERSIDAD
SAN JUAN DE PASTO – COLOMBIA

2014

DEDICATORIA

Es importante destacar aquellos seres que en nuestras vidas siempre han estado alentándonos para ser mejores, para ellos dedicamos nuestro trabajo investigativo:

“Agradezco a Dios por darme la vida y la fortaleza necesaria para superar las adversidades,

A mis padres por su ejemplo, amor y apoyo incondicional,

Ayde Vargas y a Luis Carlos Caicedo por su colaboración y paciencia

A mi pareja Hugo Pantoja por estar junto a mí en esta travesía y en especial a mi hija Sarahi Sofía, luz y razón de mi vida desde el instante que supe que iba a ser madre”

Diana Carolina Burbano R.

“Dedico este gran paso en mi vida a Dios, que me ha guiado y ha permitido que siempre tenga fe a pesar de la adversidad, a mis padres cuyas canas demuestran que la experiencia y la herencia de la educación es la mejor que le puede dar un padre a un hijo, a mi familia que esperan siempre lo mejor de mí y especialmente a Luis Carlos Caicedo Rosero por creer en mis capacidades y su apoyo incondicional”

Ayde Macbena Vargas Córdoba

AGRADECIMIENTOS

Estas líneas expresan nuestro agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda permitieron sacar a flote nuestro trabajo investigativo:

En primer lugar a la Universidad de Manizales por pensar en la diversidad y crear un programa especial para su atención, para que muchos docentes la apuesten al cambio de una educación posible para todos.

A la Institución universitaria CESMAG, por su preocupación continua para formar profesionales preparados para afrontar los nuevos retos de una sociedad moderna.

A Nuestra tutora María Carmenza Grisales Grisales por sus orientaciones, seguimiento, supervisión, apoyo y motivación durante este camino investigativo.

A la docente Clarita Marthos por su valiosa colaboración y voz de aliento durante el transcurso de la maestría, palabras optimistas que nos motivaban seguir y no desfallecer en el camino.

A todos y cada uno de los maestros que tuvimos la fortuna de conocer quienes compartieron generosamente con nosotros sus conocimientos y experiencias, logrando transformar nuestro pensamiento, teniendo en cuenta la importancia del otro en nuestras vidas.

A los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Diego Luis Córdoba los cuales aceptaron ser parte de esta investigación poniendo todo su empeño y entusiasmo para lograr los mejores resultados

A Luis Carlos Caicedo Rosero por todo su apoyo incondicional en la realización del trabajo investigativo, su paciencia y orientación constante.

A cada una de las personas que de alguna u otra manera contribuyeron para lograr hacer de este sueño una realidad.

TABLA DE CONTENIDO

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
Descripción del problema	8
Pregunta de investigación	10
JUSTIFICACIÓN	11
OBJETIVOS	14
General	14
Específicos	14
REFERENTE TEÓRICO	15
ANTECEDENTES	15
MARCO TEÓRICO	24
La metacognición: La oportunidad de reconocerse	24
Componentes de la metacognición	29
Planeación como habilidad metacognitiva	31
Supervisión, Evaluación y Control: en el camino metacognitivo	34
La didáctica no parametral: una pedagogía de la potencia	36
Diversidad: Incluir hace la diferencia	39
HIPÓTESIS	46
Hipótesis de trabajo	46
Hipótesis nula	46
VARIABLES	46
Definición conceptual	46
Definición operacional	47
DISEÑO METODOLÓGICO	48
Tipo de estudio	48
Población y muestra	49
Técnicas e instrumentos de recolección de información	49
Técnica	49
Construcción o adopción de un instrumento, su validez y fiabilidad.	49
Recolección y sistematización de la información	50
Prueba de normalidad SHAPIRO WILK	53
Prueba t de Student	54

RESULTADOS Y ANÁLISIS	55
Dimensión planificación	55
Prueba de normalidad.....	57
Prueba t de student.....	59
Dimensión supervisión	60
Prueba de normalidad.....	63
Prueba t de Student.	65
Dimensión evaluación	66
Prueba de normalidad.....	68
Prueba t de Student.	70
Análisis comparativo de los resultados obtenidos en la planificación, supervisión y evaluación	71
CONCLUSIONES	81
RECOMENDACIONES	83
REFERENCIAS.....	84
ANEXOS	93
Anexo 1. Genética molecular el pilar de la vida	94
El lenguaje genético.	94
Síntesis de proteínas	96
<i>Transcripción.</i>	97
Mutaciones: cambios en el material hereditario	99
Aplicaciones de ingeniería genética.....	104
Proyecto genoma humano.....	105
Aplicaciones en la producción agrícola y animal.....	106
Anexo 2. Diario de campo	107
Anexo 3. Instrumento pre-test- pos-test	108
Anexo 4. Unidades didácticas.	110
Anexo 5. Batería evaluación POS-TEST	135
Anexo 6. Cuadro de dimensiones e indicadores	147
ANEXOS FOTOGRÁFICOS.....	149
UNIDAD I. ADN RESPONSABLE DEL LENGUAJE DE LA HERENCIA	150
Actividad No. 1. Descifrando códigos secretos	150
.....	150
Actividad No. 2. Reconociendo y aplicando las relaciones de la genética.....	151

Actividad No. 3. Estructurando nuestro ADN	152
Actividad No. 4. Actividad Enzimática	153
UNIDAD 2. LA EXPRESION DE LOS GENES SINTESIS DE PROTEINAS.....	154
Actividad No. 1. Investigación ¿Que son las proteínas?	154
Actividad No. 2. Taller Proceso de duplicación del ADN.....	155
Actividad No. 3. Dramatizado Proceso de Duplicación del ADN.....	156
Actividad No. 1. Arbol genealógico mutagénico	158
Actividad No.2. Trabajo experimental colaborativo	159
Actividad No. 3. Campaña genética molecular	160

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Descripción del problema

La educación es el camino para transformar positivamente a una sociedad cuando su misión y visión se centra en lograr infundir y cultivar un pensamiento autónomo, crítico y reflexivo en los educandos y generar en ellos aprendizajes significativos, fruto de un proceso de la construcción de conocimiento, donde tanto docentes como estudiantes involucrados aprenden a través del procesos de enseñanza, aprendizajes acordes con el momento social e histórico presente.

Entonces, la escuela recobra ese sentido emancipador que contribuye a fortalecer las destrezas y habilidades de un sujeto pensante capaz de cuestionarse y transformar su realidad, además, debe reconocer y respetar la diversidad como una expresión del ser humano, inmersa en un contexto social, económico, político y cultural, visible en aspectos como el lenguaje, ritmos, estilos y motivaciones de aprendizaje.

La actualidad nos enfrenta a una juventud inmediatista, seducidos por una sociedad consumista, que impone modas, tecnologías vanguardistas y la adquisición de dineros fáciles en corto tiempo, a través del narcotráfico, prostitución, extorsiones, flagelos a los que nadie resulta ser inmune. Esa vida de facilismos se presenta ante los ojos de nuestra juventud como la gran oportunidad de sus vidas, dejándose deslumbrar por lo que este mundo les ofrece, de aquí que el interés por educarse en muchas ocasiones pase a un segundo plano, reflejándose en los altos índices de deserción del sistema educativo, por tanto educar es un reto cada vez mayor para el docente quien desde su práctica pedagógica deben fomentar el desarrollo de

habilidades metacognitivas (planeación, supervisión y evaluación), valores y principios que le permitan comprender, indagar y transformar su realidad.

Actualmente el Ministerio de Educación en Colombia propone que las instituciones educativas deben promover y fortalecer competencias científicas, comunicativas, matemáticas y de competencias ciudadanas, con miras a aportar al educando las herramientas que le permitan reconocer puntos de vista divergentes, sustentar argumentos y asumir un rol como ciudadano desde una perspectiva ética y política. Por tanto ha diseñado currículos y lineamientos que sirvan de guías.

Desafortunadamente, como es evidente, la propuesta de currículo que le apueste al desarrollo de la metacognición no se esboza en los planes de estudio, ni mucho menos su accionar en el trabajo de aula, esto se refleja en prácticas tradicionales de enseñanza y aprendizaje. En las escuelas de educación media superior es frecuente la toma de apuntes de forma literal, la elaboración de tareas bajo la forma de resúmenes, ensayos, e investigaciones que son elaborados sin discernimiento ni principios de organización de la información, aplicando más la mecanización que procedimientos razonablemente planificados, supervisados y evaluados que garanticen la evolución de un conocimiento para el beneficio personal, presente y futuro. Esta despersonalización en los trabajos, carentes de un significado y sentido propio y cada vez más tendientes a la reproducción fiel de la información, mengua reflexión e interiorización del aprendizaje autorregulado

Como resultado de estas prácticas pedagógica, en la comunidad educativa de la institución Diego Luis Córdoba se presenta bajo interés y motivación por el estudio, bajo rendimiento académico y problemas de formación personal en valores, debido , entre otros factores, a la

presencia de familias disfuncionales y no nucleadas, presencia de grupos armados irregulares y de narcotráfico, bajo nivel de desarrollo económico y de acceso a oportunidades de trabajo, lo que con lleva a reafirmar en los educandos una baja autoestima, un auto-concepto negativo y un proyecto de vida no definido, causando un desequilibrio emocional, que influye directamente en el rendimiento académico y personal, a esto se suma las practicas pedagógicas tradicionales que solo se limitan a considerar a los educandos bancos almacenadores de información, imposibilitando el concebir la escuela como un escenario propicio para la construcción de conocimientos y fortalecimiento de principios y valores morales, por tanto no dando pie a que exista una reflexión personal de cada sujeto de aprendizaje frente a las tareas que realiza o los problemas cotidianos, que dé cuenta de su propio accionar y sea capaz de revertirlo y mejorarlo para su propio desarrollo, sea emocional, cognitivo y relacional. En otras palabras sea capaz de pensar y analizar su propio pensamiento y accionar.

Pregunta de investigación

¿Una didáctica no parametral logrará el desarrollo de habilidades metacognitivas con el aprendizaje de la genética molecular en estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Diego Luis Córdoba del municipio de Linares departamento de Nariño?

JUSTIFICACIÓN

La enseñanza tradicional de las ciencias se ha basado en una transmisión unilateral de conceptos, donde prima la concepción del mundo que posee el maestro e ignorando casi por completo aquella del estudiante; claramente se ve una partición entre lo transmitido y lo percibido. Los lineamientos dados por el Ministerio de Educación (2008) para impartir las Ciencias Naturales establecen: primero debe haber un lazo entre el “Mundo de la Vida” y el “Mundo de las Hipótesis” (pág. 101), donde el segundo surge de abstracciones que realizamos del primero, es el primer lazo, que se mantiene y se refuerza en la enseñanza tradicional, donde solo existe aprehensión de conceptos que no se interiorizan en el ser y exteriorizan en la vida cotidiana, casos habituales como la respiración o el ejercicio caen en la ignorancia y se pierde, por ejemplo, el significado de energía y sus efectos en el cuerpo, por tanto es claro que la metodología, debe ser revaluada. Se trata, además, de resaltar este carácter de construcción humana de la ciencia con la intención de mostrar que al reconocerla, tenemos que aceptar la necesidad de concebir de una forma diferente la enseñanza de las ciencias: no se trata de transmitir verdades inmutables, sino de darle al estudiante la posibilidad de ver que su perspectiva del mundo no es el mundo en sí, sino una perspectiva que de él tiene, y una entre las muchas posibles. Enseñar ciencias debe darle al estudiante la oportunidad de establecer un diálogo racional entre su propia cosmovisión y las demás con el fin de entender de mejor manera el mundo en que vive. La perspectiva del estudiante debe ser contrapuesta con otras posibles, de forma tal que le permitan descentrarse al situarse en otras posturas entendibles para él y vea desde ellas la relatividad de sus convencimientos, en busca de un conocimiento más objetivo o, lo que es equivalente, un conocimiento más intersubjetivo. Para dar respuesta a dichas demandas se plantea la metacognición como

habilidad que hace potenciar los procesos que realiza el ser humano en el acto de conocer. Se ha visto como la toma de conciencia permite a los individuos ejercer su derecho a la libre formación de su personalidad y la correcta ejecución de sus deberes, para con sus semejantes, por medio del autocontrol. Como lo expresan Bustingorry y Jaramillo Mora (2008), la metacognición es “una alternativa viable para formar alumnos autónomos, sobre la base de una educación que potencia la conciencia sobre los propios procesos cognitivos y la autorregulación de los mismos por parte de los estudiantes, de manera tal, que les conduzca a un “aprender a aprender”, es decir, a autodirigir su aprendizaje y transferirlo a otros ámbitos de su vida” (pág. 1).

Este trabajo aborda la metacognición como una opción para formar estudiantes autónomos, partiendo de una educación que potencie sus propios procesos mentales, por tanto, fortalecer la planeación, supervisión y evaluación como habilidades metacognitivas es un camino para lograrlo, y a través de una didáctica no parametral en ciencias, permitirá olvidar los esquemas tradicionales para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de manera significativa, es decir que sean aplicados en contexto y para la vida; por ende, el docente es el sujeto que debe propiciar ambientes que favorezcan y permitan, desde la planeación, supervisión y la evaluación, la indagación, la reflexión, la crítica, y el análisis sobre la solución de problemas, que conlleven a la proposición de sus propias estrategias.

De tal manera, desarrollar tales habilidades metacognitivas, es importante en una didáctica no parametral en ciencias naturales puesto que facilita el mejoramiento de la calidad de enseñar y aprender, abordando el problema principal de cómo enseñar dentro del componente biológico, la genética molecular, de manera significativa; por tanto, es posible lograrlo si el

docente se encuentra comprometido e involucrado en el conocimiento y reconocimiento de dichas habilidades para la resolución de los problemas.

Este análisis de la metacognición como facilitador de la ejecución de las actividades cotidianas y de las relaciones interpersonales, es lo que puede ser el pilar de posteriores desarrollos en la integración, inclusión y la aceptación de los aquellos otros que nos rodean, a partir del autoconocimiento y autorreconocimiento, valorando las aptitudes y capacidades tanto del entorno social como el personal.

OBJETIVOS

General.

Determinar la eficacia de una didáctica no parametral para el desarrollo de habilidades metacognitivas con el aprendizaje de la genética molecular, en estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Diego Luis Córdoba del municipio de Linares, departamento de Nariño

Específicos.

- Analizar el desarrollo de la planificación, supervisión y evaluación para el aprendizaje de la genética molecular, en estudiantes de grado noveno de la institución educativa Diego Luis Córdoba.
- Explicar comparativamente el desempeño relativo de las habilidades metacognitivas en el aprendizaje de la genética molecular, expresadas en estudiantes de grado noveno, a partir de la intervención con una didáctica no parametral.
- Describir los logros alcanzados en el desarrollo de las habilidades metacognitivas, evidenciadas a través del proceso de observación de la implementación de una didáctica no parametral.

REFERENTE TEÓRICO

ANTECEDENTES

Se rastrearon trabajos investigativos que abarcaron metacognición, diversidad, aprendizaje en ciencias naturales y didáctica no parametral.

La metacognición es el conocimiento del propio proceso cognitivo que implica una autorregulación, la metacognición ordena y planifica la actividad del conocimiento, requiriendo trazarse objetivos y poner en marcha estrategias para controlar la ruta de aprendizaje.

Bara Soro (2001) propuso que “la enseñanza de estrategias metacognitivas,... ayudan a planificar, regular y evaluar el aprendizaje. Se persigue que el alumno domine una serie de estrategias de aprendizaje y que llegue a ser capaz de autorregular su actuación en respuesta a las demandas de la tarea y de la situación, es decir, que se convierta en un alumno estratégico, reflexivo, autónomo y capaz de desarrollar aprendizajes significativos” (pág. 11).

Brown, agrupa los procesos metacognitivos en tres: “planificación, dirección y revisión, subrayando la importancia de la estructuración activa del sujeto que aprende y su capacidad para controlar sus propios mecanismos de adquisición del conocimiento, señala a su vez como factores relevantes de la metacognición la capacidad de comprensión, la auto dirección y la autocrítica” (Lucio Gil, 2001, pág. 27).

Teniendo en cuenta que la metacognición es una capacidad inherente al ser humano y que está presente en todos sus estados de maduración, para Rodríguez Quintana (2005), “el conocimiento metacognitivo de un concepto o procedimiento implica, como condición necesaria pero no suficiente, disponer de conocimiento conceptual y/o procedimental del

mismo. El conocimiento condicional (metacognitivo) será el que permita tanto la puesta en juego (selección) del concepto y/o procedimiento cuando sea necesario, como que sea aplicado de manera flexible en función de las características de la tarea”.

Por tanto, el papel del docente es decisivo y es necesario contar con educadores metacognitivos. Los cuales deben adecuar sus prácticas pedagógicas en el aula, siendo conscientes de sus potencialidades y limitaciones, planificando, controlando y evaluando, en primer lugar, sus propias actuaciones.

Por tanto el proceso de aprendizaje no debe centrarse únicamente en el resultado sino en el proceso, en este sentido Vásquez Vélez (2011), concluye que “la evaluación es el factor determinante en la comprobación de logros de educacionales. Es un proceso que se caracteriza por ser continuo, permanente, sistemático y organizado que requiere de planificación previa.

Entonces según Pacheco Saavedra (2012) “la metacognición regula de dos formas el uso eficaz de estrategias: en primer lugar, para que un individuo ponga en práctica una estrategia, debe conocer las estrategias específicas y saber cómo, cuándo y por qué deben usarlas, por ejemplo: las técnicas de repaso, subrayado, resumen, entre otras. Además debe saber cuándo conviene utilizarlas. En segundo lugar, mediante su función autorreguladora, la metacognición hace posible observar la eficacia de las estrategias elegidas y cambiarlas según las demandas de la tarea”.

Por consiguiente el desarrollo de la metacognición apunta a fomentar sujetos autónomos así como dicen Jaramillo Mora & Osses Bustingorry (2010), la autonomía de aprendizaje, basada en la conciencia que tiene cada estudiante de sus propios procesos cognitivos, constituye un concepto clave en términos del desarrollo de la facultad para tomar decisiones con el propósito de regular el propio aprendizaje en función de un objetivo.

Por tanto las actividades de enseñanza aprendizaje en los espacios educativos deben propiciar en los estudiantes procesos de autorregulación del aprendizaje, volviendo consciente el proceso, permitiendo la construcción significativa de conocimientos útiles para su vida diaria.

La presente investigación trata de hacer énfasis en la utilización de la capacidad metacognitiva de las funciones de control ejecutivo del conocimiento dentro de las labores académicas de los estudiantes, buscando su desarrollo y potencialización, mejorando la comprensión de sus procesos cognitivos, a través de una didáctica no parametral (Quintar, 2006). Las habilidades de función ejecutiva garantizan a aquellos que la practiquen mayor eficiencia y eficacia en los esfuerzos realizados para la construcción de sus propios conocimientos. Se han adelantado investigaciones en educación, cuya finalidad es encaminar al estudiante por su propio estilo y ritmo consciente de aprendizaje. Así tenemos que, cuando se menciona la diversidad en las instituciones educativas, es importante mirarla desde la perspectiva que el docente tiene sobre ella, Gómez Hurtado (2011), refiere que algunos directivos confunden el término diversidad y no aceptan que en la actualidad en sus instituciones exista y mucho menos que se realicen prácticas pedagógicas inclusivas (pág. 435). Pero en la mayoría de los equipos directivos estudiados, gestionan apropiadamente en torno a la diversidad, ya que apuestan a todos los estudiantes por la inclusión, sin embargo destaca que la formación frente a la atención y gestión de la diversidad en las escuelas es escasa. (pág. 366).

También se concluye que el profesorado tiene una actitud favorable entorno a la diversidad en las instituciones, recalcando que es necesario mejorar la formación inicial del profesorado en el Tratamiento Educativo de la Diversidad (TED), adaptar a sus necesidades y demandas,

ofrecer a los centros de mayores recursos humanos, permitir a los docentes mayor organización y autonomía., todo con el fin de adquirir una mejor atención a la diversidad y una educación de mayor calidad (González Fernández, 2011).

Por otro lado, Martínez Lozano (2011) y León Anaya (2010), analizaron las incidencias de la diversidad en el maestro en el mundo actual observando la variedad de formas que pueden adoptar los sesgos, cómo se propagan en la sociedad, y cómo mejor interrumpir su reproducción a través de la docencia (León Anaya, 2010) y trataron de conocer las prácticas de los docentes en los procesos de enseñanza-aprendizaje ante la interculturalidad, conociendo las cualidades y afirmaciones ante los inmigrantes, minorías étnicas y diversidad cultural, así como de su tratamiento educativo para revelar necesidades de formación en este área, relacionada con tácticas, recursos y acciones que faciliten a los docentes la integración y la socialización de los estudiantes extranjeros en el aula. Dado que estamos cada vez más inmersos dentro de un mundo intercultural estas competencias y cualidades son cada vez más indispensables. “Desde la orientación educativa hay que identificar los valores, objetivos y expectativas del profesorado, para la priorización de sus recursos y necesidades, que permitirá plantear posibilidades, ayudar a la determinación de objetivos, orientar en la toma de decisiones y diseñar su intervención” (Martínez Lozano, 2011).

Otra propuesta investigativa refiere que es el docente el responsable de incorporar la diversidad en las aulas regulares, determinó que los niños con NEE y la atención a la diversidad es favorecida cuando el docente regular acepta y presenta la disposición de este hecho, propiciando por parte del docente la necesidad de capacitarse, así como su disposición de hacerlo, de ahí la importancia de definir un proyecto educativo que orienta acciones en torno a la diversidad (Orsini Hernández, 2006).

Se puede decir que “mientras las políticas públicas de formación de maestros siga desajustada respecto a las condiciones sociales, económicas y personales de las maestras, los conocimientos, habilidades técnicas y apoyos específicos que se requieren para la atención a la diversidad del alumnado seguirán siendo una barrera para la inclusión educativa” (García Vasconcelos, 2009).

El contexto escolar se debe ver como un medio de transformación social, como un vehículo que lleve al infante inconsciente e ignorante de su mundo inicial hacia un individuo responsable, acorde a su sociedad, y es aquí donde el mecanismo es el currículo, aquel que permita implementar en los estudiantes, como sujetos de aprendizaje, una formación integral e incluyente de la valoración del mundo en el que se desenvuelve, su contexto, que logre construir conocimiento científico y sea consiente del mismo junto con la sociedad, los responsables de las acciones que ocurren en el medio ambiente así como en su vida. Indagar en ciencias naturales, es escudriñar el mismo sentido de ser humano y las implicaciones que él realiza a favor o en contra de su mundo y de sí mismo.

Al respecto del contexto y las concepciones de los estudiantes, Castro R. (2008) nos dice que “la mayoría de los estudiantes presentan dificultades en el registro de su lenguaje y en el uso del lenguaje específico de la asignatura, tienen problemas de preconcepciones y de procesos cognitivos funcionales, también presentan omisiones, confusiones y errores en sus construcciones y elaboraciones teóricas y conceptuales”, refiriendo que, las causas son las dificultades psicológicas y epistemológicas (pág. xiii).

Los conocimientos y la formación inicial de los profesores influyen en el cómo y en el que se enseña, estos suelen actuar como cotas, límites que impiden el natural flujo del conocimiento, un conocimiento que invita a ser repetitivo, poco innovador, tal como lo

explica Campanario (2000) y Hewson et al., (1999) es necesario “promover la reflexión metacognitiva conducente a la autorregulación de las ideas sobre la enseñanza...estos cambios también se expresan por la variedad de recursos y actividades con propósitos metacognitivos que ellos introducen en la unidad didáctica, y el cambio conceptual favorecido por la actividad didáctica sobre las ideas de los alumnos” (Lucio Gil, 2001, pág. 525). Hay que incitar a lo nuevo, a romper las convenciones clásicas de la educación y utilizar no solo los medios actuales de la tecnología sino también retomar elementos de la pedagogía antigua como la mayéutica, que bajo nuevos horizontes permitirán una mayor relación-interacción entre docente-estudiante.

Hay que despertar en docentes y estudiantes el interés en el aprender, la motivación, acto emocional que va ligado a la inteligencia emocional y las relaciones de afecto que existan o se generen entre docente-estudiante, esta inicia en los docentes y como etimológicamente se expresa se puede transmitir al estudiante. Planteamientos similares son los propuestos por Angarita Villamizar (2011) y Causado Moreno (2012). Algunos autores establecen que esto se debe en parte a que los docentes desconocen las estrategias metodológicas y pedagógicas (Lucio Gil, 2001), pero es aquí donde cabe el llamado a la creatividad y la imaginación. La motivación ya ha trascendido a lo común y está dentro del diálogo actual de las reformas educativas y se examinan como tema álgido, que lo es, realizando varias propuestas como la apertura mental del maestro y los padres, los primeros maestros, el desarrollo de la lectura en las etapas iniciales del individuo y otras muchas más (Mejía Bustamante, 2014).

Existe una gran necesidad de formación epistemológica, en adquisición de habilidades metacognitivas de docentes y estudiantes, esto para contextualizar las ciencias naturales como una ciencia completa, que examine y concluya no solo desde el empirismo “realista”

que impera en la formación actual sino desde las muchas tangentes que posee, para así englobar y “naturalizar” el conocimiento, trascendiendo a los valores y la ética que se ha olvidado, a la responsabilidad en el manejo del conocimiento que se ha perdido, tal como lo expresan Rodríguez Garrido (2007), Valbuena Ussa (2007) y Loureiro Barrera (2011) García Reyes (2011). Así también, Quintanilla et al., (2006) afirma que “la educación científica ocupa un lugar clave para mejorar la calidad de vida y la participación ciudadana responsable e informada en las decisiones de la comunidad en su conjunto” (Quintanilla Gatica, 2006).

Desde otros puntos de vista se hace esta propuesta, no solo como una más, sino como una que a partir de las relaciones emotivas estudiante-profesor, ayudados de los medios digitales y con la ayuda de otras áreas como el español y el arte, se hizo un desarrollo pedagógico de las unidades didácticas buscando que estas sean acordes a los medios y recursos disponibles a los estudiantes, al entorno educativo y sobre todo basándose en la interculturalidad histórica de nuestro país. Se buscó que la propuesta permitiera al estudiante no solo ser partícipe sino a la vez gerente y productor de su propio conocimiento, sin excluir al otro.

La educación como eje fundamental de la sociedad ha de transformarse y evolucionar a la par de los fines y propósitos de las generaciones actuales en un entorno marcado por los avances científicos y tecnológicos. Vildósola Tibaud (2009) afirma, la educación científica actual no solo ha de promover mejoras en el aprendizaje de las ciencias y sus métodos sino también impulsar una visión de ciencia humanística que promueva en el estudiantado una mejor comprensión de su naturaleza y de sus interacciones con la sociedad y tecnología (pág. 31).

El aprendizaje significativo en el ámbito educativo implica el uso de estrategias didácticas, es decir, métodos y técnicas que permitan al docente dirigir con eficiencia el proceso de

enseñar, para cumplir con el propósito educativo de desarrollar capacidades, habilidades y destrezas en los educandos.

Para Albán Cabrera (2010, pág. 12) y Posito (2012, pág. 7) el trabajo docente debe utilizar estrategias activas, siguiendo un orden metodológico, en buscando desarrollar las competencias profesionales, preparándolo para su futura labor profesional, con una actitud crítica, creativa y participativa, acorde a su contexto como inicio de una verdadera gestión docente.

Favorecer la interacción entre los contenidos y los saberes de los estudiantes son posibles dentro de los proyectos de aula, logra la visualización de las interrelaciones entre docente y estudiantes (Buitrago Gómez, Torres, & Hernández Velásquez, 2009). Esta es una forma de romper la unidireccionalidad del conocimiento, que, como lo afirma Durán Hevia (2012), los saberes y las teorías que puedan adquirir los profesores no provienen solamente de la academia sino que al estar inserto en una realidad social, el profesor va adquiriendo las distintas fundamentaciones, consciente o inconscientemente, lo que lo llevará a un saber pedagógico que lo caracterizará individualmente.

En cuanto al estudio de las ciencias naturales y la didáctica, Jara Campos (2012) concluye que, las dificultades, el desinterés y actitudes negativas del estudiantado por el conocimiento científico, se asocia a modelos didácticos tradicionales que contemplan una visión rígida y no problemática, además de la carencia del componente narrativo importante a la hora de desarrollar competencias argumentativas.

Para Calderon Polania (2011) “es necesario transformar la clase de Ciencias en una microsociedad científica, que ayude a construir cultura científica en los estudiantes” (pág. 7), a través de una perspectiva didáctica teórico-práctica que apoye la acción mediadora del

maestro, especialmente, que oriente su rol pedagógico y didáctico en el proceso de introducirlos al mundo de la exposición, la pregunta, la tarea y la situación problemática.

Las investigaciones en el campo de las ciencias naturales arrojan que las principales dificultades de su entendimiento y su asimilación responden a diferentes causas: derivadas de la acción didáctica docente, de los procesos cognitivos del estudiante y de los contenidos programáticos. Según Castro (2008), las dificultades se ubican en tres grandes ámbitos epistemológico, psicológico y pedagógico"... concluyendo..."que la mayoría de las debilidades se ubican en el pedagógico, por tanto deficiencias epistemológicas y psicológicas pueden derivarse de prácticas pedagógicas no eficientes (Castro R., 2008).

MARCO TEÓRICO

La metacognición: La oportunidad de reconocerse

La metacognición parte de los estudios realizados del conocimiento de cada individuo de cómo su propia memoria funciona. La metacognición es considerada junto con la creatividad y la solución de problemas como las tres principales habilidades del pensamiento que de acuerdo a su naturaleza compleja pueden ser aprendidas y mejoradas, fortaleciendo con ello la capacidad de pensar del individuo. (CONEVyT, 2013). En la década de los 70, Tulving y Madigan (1969) muestran un primer momento sobre estudios de la metacognición, acerca de la memoria, del conocimiento y las creencias que la gente tiene acerca de sus propios procesos de memoria. Flavell en 1971, inicia sus trabajos en la metamemoria de los niños, es decir, lo que conocen acerca de sus propios procesos de memoria, para lo cual les pedía a los niños que reflexionaran acerca de sus propios procesos de memoria” (Vargas & Arbeláez Gómez, 2001).

Jhon Flavell en 1977 y 1981, fue el primero que menciona la metacognición como la habilidad de todo ser humano de conocer y reflexionar sobre sus propios procesos mentales apoyado por Wellman y A. Brown. Sus investigaciones han sido de gran relevancia para el estudio del desarrollo del niño y para la misma educación.

En Saíz, Valle Flores & Roman (2010) se establece que la metacognición desde la perspectiva de la psicología cognitiva diferencia dos tipos de trabajos: Flavell (1971), retoma los procesos de metamemoria y Brown (1977), procesos de regulación; los dos trabajos aceptados por la comunidad científica. Actualmente, a partir del trabajo de Brown se definió el término

autorregulación y se relaciona a “factores emocionales, motivacionales y sociales analizando tres elementos importantes:

- El conocimiento metacognitivo
- La Monitorización metacognitiva y el autocontrol
- La Monitorización y el control de emociones y estados motivacionales durante las tareas de aprendizaje. Efklides, 2006” (pág. 124)

Flavell además determinó la distinción entre estrategia cognitiva y estrategia metacognitiva, la primera se refiere a la ayuda para conseguir el objetivo o meta cognitiva a alcanzar, y la segunda permite obtener información sobre el proceso para conseguir tal objetivo o meta. En otras palabras el autor se refiere a metacognición, al conocimiento de una actividad cognitiva y a la parte consciente de cómo la desarrolla.

La concepción de metacognición que Flavell elabora tiene su antecedente en las ideas de Piaget que considera que el desarrollo cognitivo no sólo implica un aumento de la complejidad estructural del sistema cognitivo, sino también del acceso consciente que iría desde las regulaciones automáticas de la acción hasta la regulación activa consciente de la propia secuencia de acción. (pág. 4).

Otro aspecto de la metacognición que considera Flavell, citado por Jaramillo Mora & Osses Bustingorry (2010) lo constituyen las “experiencias metacognitivas, es decir, ideas, pensamientos, sensaciones o sentimientos que acompañan a la actividad cognitiva que pueden ser interpretadas conscientemente” (pág. 5). Flavell confirmó de esta manera que los seres humanos somos capaces de ser conscientes de sus propios procesos cognitivos, organizarlos y regularlos.

Estos trabajos dan origen a tres vertientes por las cuales se han desarrollado los estudios acerca de la metacognición, que en conjunto, se ajustan para dar comienzo a un constructo. Este abarca dos dimensiones: una que tiene que ver con el conocimiento consciente que las personas tienen de la cognición, los recursos disponibles para ellos y los dominios del conocimiento en los cuales ellos trabajan. Otra tiene que ver con la autorregulación de sus habilidades y destrezas; y la otra que lleva a la reflexión y manejo del conocimiento. (Romero Loaiza, 2002, págs. 18-19).

A partir de lo realizado por Flavell, muchos autores han dado sus aportes acerca de la metacognición; Nickerson citado en CONEVyT (2013), menciona a la metacognición como “conocimiento sobre el conocimiento y el saber, e incluye el conocimiento de las capacidades y limitaciones de los procesos del pensamiento humano” (pág. 1) y reconocen dos dimensiones en la metacognición: una dimensión acerca de sus procesos de pensamiento humano en general y de sus propios procesos de pensamiento en particular; es decir, de sus propias fuerzas y debilidades de su recursos cognitivos. La otra dimensión se refiere al manejo de los recursos cognitivos que posee, su supervisión y evaluación de aquellos recursos en su desempeño cognitivo. Baker se refiere al conocimiento que realiza el individuo de acuerdo a sus procesos cognitivos y de aprendizaje, (Mosquera Hurtado, 2011). Dicho de otra manera se refiere a la manera de controlar y monitorear nuestros procesos de aprendizaje.

Para Shimamura y Squire, Nelson y Nares, citado por Romero Loaiza, (2002) “la definen como el grado de conciencia que tenemos acerca de nuestras propias actividades mentales, es decir, de nuestro propio pensamiento y aprendizaje” (pág. 18).

Para Wellman (1985) “la metacognición es el conocimiento que alguien tiene sobre su propio proceso cognitivo, tal y como la memoria, la atención, el conocimiento, la conjetura y la ilusión” (Alvarado Calderón, 2003).

Para García y La Casa, citados por Vargas y Arbeláez Gómez (2001) “la metacognición tiene que ver con el conocimiento que una persona tiene de las características y limitaciones de sus propios recursos cognitivos y el control y la regulación que ella puede ejercer sobre tales recursos”. Los diferentes puntos de vista en torno a la metacognición, tienden a fortalecerse puesto que todas fluctúan sobre la habilidad del hombre en controlar, autorreflexionar, producir como evaluar su propio funcionamiento intelectual, la metacognición es un constructo, que abarca tres aspectos: la conciencia de los procesos cognitivos, el monitoreo (supervisión, control y regulación) y la evaluación de dichos procesos (Vargas & Arbeláez Gómez, 2001).

La metacognición es una habilidad del pensamiento para la solución de un problema o la capacidad de ingenio para la creación de un producto o el desarrollo de un proyecto, pero que se diferencia porque esta habilidad puede ser aprendida, mejorada y fortalecida de acuerdo a la capacidad del sujeto.

Los estudiantes se encuentran aprendiendo constantemente frente a nuevas posibilidades que se dan a diario, de tal manera que lograr que estudiantes puedan ser independientes, autocríticos y autorreflexivos se convierte en un reto y necesidad, por tanto el papel del docente y de la escuela es de propiciar espacios que conlleve a los estudiantes a obtener estas características; de ese modo la metacognición es importante desde dos perspectivas: el de aprender a aprender y el de enseñar para aprender. Osses Bustingorry & Jaramillo Mora

(2008) invitan a la sociedad a cambiar y repensar que no solo el niño o el joven deben reflexionar de su propio conocimiento, si no, es el adulto el que debe pensar en las situaciones problema que se le presentan y que por ende debe resolver (pág. 196).

Pozo, en Osses Bustingorry & Jaramillo Mora (2008), afirma que unas exigencias que se está dando lugar en nuestra sociedad se refiere a la implementación de estrategias nuevas para aprender y que se están teniendo en cuenta en reformas Educativas en Latinoamérica y Europa. (pág. 192).

Los procesos metacognitivos deben apuntar a que el estudiante, de acuerdo a su contexto, autorregule procesos emocionales, lo que desarrollará en sus procesos cognitivos; sin embargo, estos deben ser reforzados en la escuela, por medio de un docente metacognitivo, que evalúe su accionar pedagógico y que utilice herramientas para el desarrollo de estas habilidades en los educandos.

La metacognición permite estimular de manera continua el cerebro, órgano propicio para aprender y crear (CONEVyT, 2013), por tanto los docentes deben ayudar a descubrir y desarrollar en cada uno de los estudiantes sus habilidades metacognitivas, sin dejar a un lado el descubrimiento de las propias. La metacognición se refleja en el desempeño académico, por tanto a mayor potencialización de habilidades cognitivas mayor rendimiento académico. Al respecto Paris y Winograd, citado por Puente Ferreras (2013), afirman que “el desarrollo cognitivo promueve la motivación y aprendizaje académico” (pág. 5), y Puente advierte que el desarrollo metacognitivo no puede ser fin del aprendizaje, si no como la oportunidad que tienen los estudiantes de tener autoconfianza y autonomía (pág. 6).

Según Vargas y Arbeláez Gómez (2001) las habilidades metacognitivas no solo se aplican a la lectura, si no también aquellas habilidades comunicativas como la escritura, escucha, habla, la resolución de problemas, el mismo estudio y otros procesos cognitivos. La metacognición genera autonomía en el aprendizaje (pág. 5).

Componentes de la metacognición.

Brown, Armbruster y Baker (1984), señalan que la metacognición tiene dos componentes: el conocimiento metacognitivo y su autorregulación.

- a) **La autorregulación de la cognición:** Se refiere al uso, manejo, guía y control de la cognición.
- b) **El conocimiento sobre la propia metacognición:** se refiere a lo que los sujetos saben sobre las características de sus propios recursos y capacidades cognitivos y cómo pueden mejorarlos (Ministerio de Educación del Perú, 2006).

Al respecto las habilidades metacognitivas pueden ser abordadas de diversas maneras y diferentes argumentos: según Flavell el conocimiento se enfatiza en la persona, la tarea y la estrategia, según Brown se centra en la planeación, el monitoreo y la revisión, para Paris y Winogra lo primordial es el: conocimiento y control de sí mismo, esto implica compromiso, actitudes y atención, y conocimiento y control del proceso. (Vargas & Arbeláez Gómez, 2001, pág. 5).

Ante la existencia de varios argumentos sobre el conocimiento metacognitivo, es claro precisar que es el maestro quien debe propiciarlos; que comienzan a surgir en su práctica educativa, partiendo desde su experiencia, su sentir, su sensibilidad de enseñar para aprender; su autoreconocimiento como docente. Muchos autores apuntan hacia lo mismo frente al

conocimiento metacognitivo; Weinstein y Mayer, citado por Vargas y Arbeláez Gómez (2001) nos acerca a las siguientes categorías como habilidades metacognitivas:

1. “Planear el curso de la acción cognitiva, es decir, organizar las estrategias cuyo desarrollo conduzca al logro de alguna meta.
2. Tener conciencia del grado en el que la meta está siendo o no lograda.
3. Modificar el plan o la estrategia que haya sido implementada, cuando no esté resultando efectiva para alcanzar la meta fijada” (Vargas & Arbeláez Gómez, 2001).

En este sentido la importancia de desarrollar habilidades metacognitivas parte de los conocimientos previos que tenga el estudiante y para ello es conveniente suministrar información adecuada que le permita afianzarlos en el momento de la solución de un problema.

Kagan y Lang, citado por *Vargas & Arbeláez Gómez, (2001)*, catalogan las habilidades metacognitivas en dimensiones: supervisión, regulación y control y conocimiento del conocimiento. (págs. 6,7)

- a) **La supervisión:** reflexión y análisis de consecuencias en el momento de la solución de un problema.
- b) **Regulación y control:** se presenta las diversas estrategias para la solución del problema y se revisan las posibles consecuencias del proceso a resolver.
- c) **Conocimiento del conocimiento:** la persona es consciente de sus procesos mentales, al estar pendiente de su conocimiento.

Todas las maneras de cómo incluir y desarrollar en el pensamiento las habilidades metacognitivas, permiten llevar un orden lógico para la solución de un problema o el

manejo de una tarea; las cuales deben ir desarrollando desde los primeros años de vida, que se potencializan a medida que el hombre desarrolla su mente y cuerpo y establece una conexión entre lo empírico y lo aprendido; por tanto el punto de vista de muchos autores conlleva a las mismas propuestas, aunque el método sea algo divergente.

Las habilidades metacognitivas de planeación, supervisión y evaluación son desarrolladas a medida que el sujeto da cuenta de ellas, y para hacerlo debe interiorizar cada uno de sus procesos mentales, y sucesos prácticos en los momentos de realizar una tarea o la resolución de problemas, no solo de tipo educativo, si no de situaciones cotidianas que se encuentran inmersas en sus relaciones interpersonales. El desarrollo de estas habilidades es responsabilidad de muchos actores sociales; sin embargo el único que debe ser el líder de obtenerlas es el mismo sujeto.

Recopilando lo dicho por los autores en mención, se ha determinado tres habilidades que abarcan las demás y son el fuerte del trabajo de investigación que se propone: planeación, supervisión y evaluación.

Planeación como habilidad metacognitiva

La planificación de acuerdo Ann Brown, en Jaramillo Mora & Osses Bustingorry (2010), se refiere a la autorregulación de la cognición, y esta es previa a la realización de determinada actividad, la cual incluye el diseño de una heurística que prevea el posible rumbo de las acciones y estrategias a seguir.

“Según Mateos (2001) la planificación implica descomponer el problema en subproblemas y diseñar una secuencia de pasos para resolverlos. El mismo autor

distingue entre sujetos con dominio de la planificación en que suelen descomponer el problema cuando se enfrentan a nuevos problemas; en cambio los sujetos menos experimentados en planificación dedican menos tiempo a la planificación global de la solución del problema” (pág. 8).

La planeación es un proceso que toda investigación utiliza para resolver problemas, esta lleva unos pasos que permiten la obtención de un resultado. Para el docente es una herramienta que facilita ser comprendida y además permite la creación de estrategias didácticas en el escenario escolar y fuera de él, facilitando a los estudiantes por medio del trabajo individual y colaborativo, la práctica de sus propias experiencias, con sus correspondientes habilidades para resolver problemas.

“Algunas preguntas para promover la planeación como habilidad de metacognición son:

- ¿Qué clase de tarea es esta?
- ¿Cuál es mi meta?
- ¿Qué información necesito?
- ¿Qué problemas podrían surgir mientras estoy trabajando, y cómo podría manejarlos?
- ¿Cuáles estrategias pueden ayudarme?
- ¿De cuáles recursos dispongo?
- ¿Cuánto tiempo tomará esta tarea?
- ¿Cuáles son las tareas más pequeñas dentro del proyecto principal?
- ¿Qué debo hacer en un orden particular, y qué puedo hacer en cualquier momento?
- ¿Con cuáles personas y eventos debo coordinar?

- ¿Quién puede ayudarme?
- ¿Qué quiero aprender a partir de este proyecto?” (Intel, 2010).

Dar respuesta a estos interrogantes como estudiante implica tener claridad de los objetivos y metas de las actividades asignadas para proponer estrategias de trabajo, de acuerdo a recursos y herramientas asequibles en el medio, propiciando un ambiente de respeto y tolerancia por el otro, favoreciendo la construcción colectiva del conocimiento.

Sin embargo, Dávila Correa, Velasco Escobar y Restrepo Mejía (2009) afirman que “emprender una indagación sobre el tema de la planeación, exige inicialmente acercarse a la reflexión sobre el proceso de resolución de problemas pues es desde éste, que el sujeto comienza a movilizar sus estrategias internas para la consecución de una meta propuesta” (pág. 3).

Dávila Correa, Velasco Escobar y Restrepo Mejía (2009) afirman que:

“la habilidad de planeación puede ser sustentada teóricamente desde: la perspectiva de la neurociencia como Función Ejecutiva, que se refiere a las habilidades cognitivas que permiten la anticipación, el establecimiento de metas, la formación de planes y programas, el inicio de las actividades y operaciones mentales, la autorregulación de las tareas y la habilidad de llevarlas a cabo eficientemente.” (pág. 4).

Esta habilidad debe desarrollarse desde las primeras etapas de la infancia y fortalecerse en las situaciones cotidianas a lo largo de su vida. Es así como se focaliza en las fortalezas, debilidades y oportunidades de los estudiantes. En el mismo documento podemos encontrar que: para Das, Kar, Parrila (1998), “la planeación se relaciona con la metacognición, el interés se centra en el hecho de que el niño se

forma una representación por adelantado a la acción. La planeación implica que el individuo es consciente de sus procesos cognitivos y tiene capacidad para regularlos. En este sentido, la metacognición es un requisito previo para la planeación”. (pág. 4).

La metacognición debe estar ligada a la planeación, puesto que frente a cierto problema el estudiante debe anticipar, controlar y realizar el seguimiento de ciertas acciones que le permitan lograr el objetivo u objetivos propuestos, que se logran cuando se conocen las metas, las estrategias, la reflexión sobre su propio proceso de elaboración de soluciones, con el fin de determinar si las estrategias elegidas son las adecuadas y finalmente poder evaluar los resultados.

Supervisión, Evaluación y Control: en el camino metacognitivo

La supervisión, evaluación y control metacognitivo abarca un amplio rango de trabajo y comienza desde la planeación. Dentro del camino hacia el control metacognitivo el paso inicial es el procesamiento de la información, en el cual, según Brown citado por Angulo (2002), posee dos esquemas de procesamiento:

Controlado	Automático
Es lento	Es rápido
Está limitado por las restricciones de la memoria de corto plazo	No está limitado por las restricciones de la memoria de corto plazo
Opera secuencialmente: cosa por cosa	Opera paralelamente
Exige un alto grado de control	Exige poco control de parte de la persona
Requiere esfuerzo y atención de la persona	Requiere poco esfuerzo y atención de la persona

(Angulo Delgado, 2002, pág. 115).

Para lograr pasar del procesamiento controlado al automático es necesaria la práctica de algunas estrategias de control. Luego de procesarla hay que comparar la información

adquirida con ciertos parámetros ya establecidos para determinar medidas de desviación con respecto a los parámetros, la evaluación. Existe una correlación directa entre la supervisión, la evaluación y el control, aunque cada una posea sus estadios y técnicas ya estudiadas y algunas han demostrado la obtención de resultados satisfactorios. Se ha propuesto la eficiencia de ciertas técnicas que permiten a un estudiante novato adquirir la experiencia y habilidad necesarias para ganar un dominio metacognitivo de su proceso de aprendizaje, la regulación. Según lo expuesto por Tomas y McDaniel (2007) las siguientes técnicas han demostrado ser efectivas para mejorar el control metacognitivo del individuo:

Resúmenes retrasados	Diagramas
Generación de preguntas	Relectura
Reinserción de letras	preguntas insertadas
Perspectiva guiada	Lectura guiada elaborada
Recapitulación	Generación de palabras clave retrasado
Preguntas embebidas	

(Thomas & McDaniel, 2007, pág. 213)

Este es externa cuando es realizada por un tutor o el padre del aprendiz, o interna cuando es él mismo quien controla su desarrollo en el aprendizaje, autorregulación. Lo preferible e indispensable es la autorregulación.

La evaluación pasa a ser metacognitiva cuando se vuelve una herramienta de uso tan frecuente como desde el inicio, donde por medio de una evaluación inicial podemos tomar una visión primaria del estado inicial del proceso, generar estrategias y establecer objetivos y metas a alcanzar (planificación).

En el método de aprendizaje autorregulado según Winne y Nesbit (2009) establecen que para una adecuada autorregulación es necesario no solo conocer y poseer habilidades y técnicas de autorregulación y control, sino también el individuo debe desprenderse de aprendizajes o

técnicas adquiridas erróneas, creencias adquiridas que modifican el comportamiento y lo condicionan y que por tanto deben ser eludidas. El otro procedimiento necesario es la práctica continua de técnicas, estrategias de conocimiento que permitan agilizar, economizar esfuerzos y como se mencionó antes pasar de un procesamiento controlado a uno automático. (Hacker, Dunlosky, & Graesser, 2009).

Como se ve claramente, el aprendizaje es metacognitivo cuando es integrado y actúan en paralelo las tres actividades ejecutivas del conocimiento, de forma que permitan al individuo tomar control de su proceso cognitivo, pasando de un proceso automático, aprendido y con errores, a uno nuevo controlado, racional, evolutivo y que con la práctica se volverá nuevamente automático pero mejorado.

La didáctica no parametral: una pedagogía de la potencia

De acuerdo a la Real Academia Española de la Lengua, la didáctica se define como “pertenciente o relativo a la enseñanza. Propio, adecuado para enseñar o instruir. Método, género didáctico Obra didáctica. Pertenciente o relativo a la didáctica. Arte de enseñar” (Real Academia de la Lengua Española, 2012).

La didáctica hace alusión a las estrategias de aprendizaje adoptadas por el docente, para llevar los conocimientos a una comunidad educativa dentro de un contexto dado, por lo tanto el docente debe repensarse en su quehacer diario planeando, desarrollando y evaluando cada actividad en caminata al proceso de aprendizaje, dando vida a la pedagogía en el momento que se apropia de recursos, escenarios y estrategias necesarias, al respecto Quintar (2002), pensadora argentina afirma que la verdadera pedagogía es re-crear formas de enseñar, y formas de aprender. Para ella, la didáctica no parametral es un esfuerzo por generar una

propuesta alternativa de ruptura con lo establecido por la lógica dominante del sistema educativo. Esta autora, citada por del Campo M. (2012), la define así:

“La didáctica no-parametral es una postura que comprende el proceso de enseñanza como un proceso intencional de permanente promoción de ruptura de sentidos y significados en el propio devenir existencial; lo que implica definir:

- Al conocimiento como construcción de sentidos y significados, es decir, de redes de representaciones simbólicas históricas e historizadas.

- Al sujeto concreto como sujeto atado a su territorialidad contextual y a su subjetividad, lo que hace de él un sujeto dialéctico en tanto que se articula en su sujeción simbólica, como sujeto de deseo y como sujeto del inconsciente, sujeciones que se actúan en el mundo de relaciones situadas, en este caso, en situaciones de enseñanza aprendizaje concretas” (pág. 134).

De acuerdo con esta autora, las estructuras no parametrales permiten replantear la educación para un sujeto dinámico acorde a la realidad actual, por lo tanto el proceso de aprendizaje debe ser pertinente a los intereses y necesidades de los estudiantes.

En consecuencia una didáctica no parametral busca propiciar el desarrollo de pensamiento, formar sujetos autónomos, libres y propositivos, capaces de desenvolverse en su contexto y de modificarlo cuando sea necesario, implica la construcción de conocimiento antes que la memorización de conceptos sin ningún trasfondo.

Según Quintar, la didáctica no parametral

“es una postura que comprende el proceso de enseñanza como un proceso intencional de permanente promoción de ruptura de sentidos y significados en el propio devenir existencial...se quiere formar personas que posibiliten procesos transformativos de aprendizaje a través de la promoción del deseo de saber y de expresar ese saber, problematizando su realidad” (del Campo M., 2012, pág. 134).

Entonces pensar en una didáctica no parametral es la invitación a romper esquemas preestablecidos que nos marcan como docentes dentro de una educación adoctrinadora, castrante, que obliga al estudiante a memorizar antes que motivar su pensamiento reflexivo y crítico, sin poner límites a su espíritu imaginativo, creativo e innovador.

El profesor Hugo Zemelman (2010) instala el concepto de saber no parametral para indicar todo aquel trabajo de búsqueda de conocimiento que no se despliega dentro de los límites demarcados por las comunidades científicas autoconsensuadas como tales, autodenominadas como tales a partir de un método también validado por ellas mismas. Se da, de hecho, un saber acotable, definible y abierto a la sociedad. Se trata de una actividad que acaece dentro de unos parámetros claramente delineados, por eso puede caracterizarse como parametral y conmensurable. En esa misma perspectiva, en el contexto de las ciencias de la educación Quintar (2007) desarrolla la propuesta de una didáctica no parametral, flexible, destinada a potenciar un sujeto-estudiante considerado como apertura permanente al devenir, autoconsciente no sólo del ser, sino del estar siendo (Fuentealba, 2012).

Ante esta conjetura se asume que lo no parametral se sale de los lineamientos del método científico, pues se puede aplicar a las vivencias de lo cotidiano, al conocimiento ancestral, a lo místico a lo popular a lo religioso sin necesariamente acudir a teorías comprobadas.

El verdadero reto de la didáctica no parametral es ir a la par de la historicidad y la nueva cosmovisión antropológica, es promover un conocimiento contextualizado en el tiempo y en la época es salir de un pensamiento lineal, casual y encasillante en otras palabras implica ampliar horizontes, que

“como dice el propio Zemelman: ‘el orden impone una mirada, una forma de mirar y organizar el mundo’. La lucha es entonces por el modo de mirar la realidad, no sólo por dominar (“controlar”) información. El romper con estos modos de mirar que se nos impone para ampliar nuevos ángulos, nuevas perspectivas de lo que se cree como natural es el reto de la didáctica no parametral” (Quintar E. , 2009).

Diversidad: Incluir hace la diferencia

Es realmente significativo definir el término diversidad, por todas las connotaciones que se tiene de ella, especialmente en educación. El termino diversidad, según el diccionario de la Real Academia Española de la Lengua se define de la siguiente manera:

“**Diversidad.** Del latín (diversitas) variedad, desemejanza, diferencia, abundancia, gran cantidad de cosas distintas” (Academia de la Lengua Española, 2014).

Tal definición nos permite ver que la diversidad se adapta a varios contextos, analizando en su contexto las diferencias existentes en los sujetos.

Según Delgado Rojas (2000), “diversidad es una condición de la vida en comunidad, cuyos procesos vitales se relacionan entre sí, y se desarrollan en función de los factores culturales

de un mismo ambiente, donde tanto relación como variedad aseguran y potencian las particularidades individuales” (pág. 1).

El docente que busca la diversidad desde y fuera del aula debe presentar o desarrollar una relación coherente con él mismo y de alteridad que lo lleven a vivir pensado no en sí mismo, sino poniéndose en el lugar del otro, para darle sentido a su vida, reconociendo la coexistencia en igualdad, lo cual debe ser evidente en su praxis educativa cuando a los estudiantes enseña a vivir y actuar, pero para ello debe llegar a las profundidades del ser y tomarlo como eje central de la educación. Desde esta perspectiva, cuando el docente enseña, aprende a ser humano en el momento que los estudiantes se dan a conocer de manera individual en su accionar aptitudinal y actitudinal.

Al respecto Carlos Skliar opina “la educación puede ser entendida como la perdurabilidad en el tiempo, y el sostén en su estructura e instituciones, de una serie de argumentos entendidos como habituales y naturales. Entre ellos: la lógica de la explicación, el lugar del otro, la puesta en el futuro de los ideales educativos y la comprensión de las diferencias es decir nos hemos ocupado por la presencia de los niños/as en las escuelas, por lo que ha aumentado la oferta educativa y la matrícula..., pero aún no nos hemos preguntado ni ocupado por su existencia, aquí y ahora”. (Skliar, 2013)

Todos somos iguales cuando a través de una construcción cognitiva o metacognitiva reconocemos nuestras diferencias, para hablar de ellas en un marco de verdadera diversidad. Por lo que, según Pulido y Carrión, “diferenciar consiste en percibir, reconocer y nombrar la diversidad. La diferencia es la representación mental de la diversidad” (Cádenas Zuluaga, 2012).

Carreño (2008), analiza la alteridad del americano durante los siglos XVI y XVII, tomando como referente parte de lo existente pero también dando cabida a lo imaginario y fantasioso, proceso en el cual aparentemente dos culturas, española y americana, tienden a diferenciarse. Esto se lo puede connotar en nuestra época y en el contexto educativo, donde prevalece etiquetamientos para aquellos que son diferentes en lo físico o intelectual con apelativos igual o más despectivos que la forma como los europeos nombraron a los indígenas americanos, como “pobrecito”, “el bobo”, “el tontico”, “el enfermo”, “que pena es desplazado”, reflejando sentimientos de compasión y no de comprensión, de rechazo y no de aceptación, de ignorancia y no de aptitud, y cuando ciertas costumbres no son las más procedentes. En el concepto de lo que se llama “normal”, denigramos y hasta colocamos en tela de juicio procederes que no van con los nuestros. Ahora el cuestionamiento es ¿Qué tal lejos se encuentra esta realidad en la escuela, si la educación en las instituciones educativas debe ser el escenario para que los estudiantes cimenten y repliquen valores, actitudes e identidades desde su historia cultural, social e individual, la cual debe estar inmersa en los planes de estudio y el currículo?

Al respecto, Isaza de Gil (2012) afirma que, en las instituciones educativas surgen proyectos educativos obligatorios en los que no se vislumbran acciones que permitan flexibilidad en los planes de estudio, puesto que el interés se centra en el cumplimiento y no en el desarrollo de la persona, lo que trunca al maestro de ser asertivo, creativo, propositivo, ante las políticas gubernamentales y pueda analizarlas e interpretarlas (pág. 10).

Estos son los momentos que prueban y miden las potencialidades del ser, para los cuales se debe preparar, o en nuestro medio, formar y/o educar, por medio de un camino, la enseñanza-aprendizaje conjunta entre maestro-estudiante. No se debe despreciar ni menospreciar los

alcances de los estudiantes en cuanto a lograr nuevas alternativas, más ágiles y acordes a las nuevas imposiciones de los tiempos actuales, por tanto, el intercambio de roles de maestro-estudiante no es una eventualidad ni algo irracional de proponer, esta es la proyección a la que se desea llegar.

Tubino (2005) menciona que, cuando la educación se enfoca en la priorización de la formación de ciudadanas y ciudadanos interculturales comprometidos en la construcción de una democracia multicultural, inclusiva de la diversidad, se puede referir a la interculturalidad crítica.

Cuando se menciona la multiculturalidad en la escuela, se refiere también al fomento de valores que permiten reconocer en el otro, a uno mismo, y en este sentido, Taylor citado por Hernández y Carreño (2012), toma la multiculturalidad, como pieza fundamental en la tolerancia y el respeto a las diferencias, puesto que la tolerancia permite escuchar y ser escuchado sin causar perjuicios a las personas, y el respeto nos lleva a comprender que aunque el otro no piensa de la misma manera, su punto de vista divergente también cuenta.

Por tanto, se debe respaldar e incentivar a que el estudiante promueva una actitud liberadora e emancipadora para luchar por sus derechos, deseos, sueños, sus reconocimientos, en particular a aquellos que han sido ultrajados, olvidados y arrebatados. Respecto al maestro, Isaza de Gil (2012) afirma que “el maestro es definido en su práctica, en su dominio material, que le asegura un saber y un comportamiento en lo que hace, en la medida en que se reconoce en la historia institucional, en su historia de saber ser maestro en el contexto en que se encuentra”.

Saber ser maestro en contexto resulta ser complicado, cuando por alguna razón se ha desfigurado su papel, en un afán egocéntrico de pensarse y dejar de pensar en el otro, producto entre otros del sistema educativo, convirtiéndose en una figura, en una pieza que cumple una función predeterminada como enseñar contenidos y obtener productos como una fábrica, como si se adiestrara un ser vivo que necesita ser domesticado, limitando al estudiante que llega hasta donde el docente le permite. Es probable entonces que perdamos el estado racional y emocional y nos convirtamos en seres robotizados, mecánicos e insensibles.

Santos Guerra (2012) afirma:

La escuela tiene como misión fundamental contribuir a la mejora de la sociedad a través de la formación de ciudadanos críticos, responsables y honrados. Sería un problema gravísimo que el sistema educativo fuese en sí mismo un medio para empeorar éticamente la sociedad. No solamente por lo que hacen quienes, después de salir con éxito de la escuela, asumen puestos de responsabilidad en la sociedad, sino por el entramado mismo del sistema educativo que hace más potentes y profundas las diferencias (pág. 1).

Por tanto se requiere que no solo el estudiante sea el sujeto que aprende, sino la escuela en pleno como organización debe estar dispuesta aprender, para saber a quién enseña, para qué y a donde enseña, promoviendo un campo reflexivo tanto para el educando como a los maestros y los demás integrantes de la comunidad.

Al respecto Sacristán opina “La escuela no puede redimir los problemas que la sociedad crea, puede disimularlos y entonces los olvida y es culpable; puede tratarlos manipulando y

entonces es indecente, o puede ser realista en el sentido de que es fiel denunciadora de lo que ocurre” (Cuervo Montoya, 2011)

Entonces dentro de ámbito educativo, se debe concebir el currículo como el puente entre la teoría y la práctica, entre intenciones, proyectos y realidades, es preciso analizar la estructura de la práctica donde se encuentra plasmado, que no solo corresponda a las exigencias curriculares sino al contexto pedagógico, social y profesional. Es entonces, en la práctica pedagógica, donde se le da vida al currículo y a espacios de decisión autónoma.

De esta manera se puede apreciar que las tareas y actividades que se desarrollan en el ámbito educativo deben tener una secuencia interna ordenada y articulada, esto favorece a un clima dinámico e interactivo entre docentes y estudiantes, orientando métodos y estilos del profesor. Por tanto el proceso educativo no es lineal, inicia en el planteamiento de los objetivos para luego elegir un método y actividades.

En los tiempos actuales, la educación debe ser susceptible de transformación, pues se presentan nuevos referentes socio-educativos, que invitan a un discurso educativo con relación a unos objetivos, fines y estrategias, inmersas dentro de una práctica pedagógica, la cual debe ser replanteada tantas veces como sea necesario, si se evidencia que ésta no despierta el interés del estudiante por el aprendizaje.

En consecuencia, persiste la brecha entre lo que se enseña en el espacio escolar y lo que la sociedad exige, y que requiere un mundo exorbitante, competitivo, globalizado y cada vez más fragmentado. La Modernidad trajo consigo un discurso centrado en lo lineal, lo racional del pensamiento para dominar la naturaleza, con el propósito de configurar un hombre nuevo

y convertir a la escuela en el epicentro de saberes, es un proceso vertical, mecánico, de causa-efecto, de carácter intencional, previsible, controlable y evaluable.

Para Mèlich (1998), citando a Benjamin, en cambio, el plantear una educación no intencional “es una acción en la que, en principio, nada se conoce, nada se pretende ni se busca. Es aprender a perderse en una ciudad como quien se pierde en un bosque... es una educación en la que el yo ha depuesto su soberanía; es una educación ética en la que el yo es absolutamente responsable del otro” (pág. 99).

En este sentido, es necesario que el otro tenga cabida en mi vida, me perturbe me altere y sorprenda como condición primaria de la existencia humana, es decir la educación debe dar pie a pensar en la otredad y alteridad, permitiendo conocer las características personales de quien se pretende formar, logrando el intercambio de saberes, de sensaciones, sentimientos e interpretaciones, entre quien enseña y quien aprende.

HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo

Una didáctica no parametral favorece el desarrollo de habilidades metacognitivas con el aprendizaje de la genética molecular, en estudiantes de grado noveno de la institución educativa Diego Luis Córdoba.

Hipótesis nula

Una didáctica no parametral no favorece el desarrollo de habilidades metacognitivas con el aprendizaje de la genética molecular, en estudiantes de grado noveno de la institución educativa Diego Luis Córdoba.

VARIABLES

Definición conceptual

Según su relación con otras variables en hipótesis causales, para el trabajo de investigación se determinó dos tipos de variable: dependiente e independiente.

Dependientes: otorgan las variables a explicar, los efectos o deducciones respecto a los cuales hay que indagar su motivo razón de ser.

Independientes: variables explicativas cuya agrupación o influencia con la variable dependiente se pretende descubrir en la investigación.

Se tomó la didáctica no parametral como variable independiente, y el desarrollo de las habilidades metacognitivas: planeación, supervisión y evaluación; como variable dependiente, cuya conceptualización se encuentra descrita en el marco teórico.

Definición operacional

Se utilizó instrumentos necesarios para obtención de la información como diarios campo, guías de observación, aplicación del instrumento Pre-test y Pos-test; y se determinó para la variable dependiente, indicadores para cada dimensión, como se determina en la siguiente tabla.

Variable	Dimensiones	Indicador
METACOGNIO N	Planeación	<ul style="list-style-type: none"> • Anticipar las consecuencias de las acciones. • Comprender y definir el problema. • Precisar reglas y condiciones. • Decidir un plan de acción.
	Supervisión	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar la efectividad de las estrategias de solución. • Descubrir errores. • Reorientar las acciones.
	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer la correspondencia entre los objetivos propuestos y los resultados alcanzados. • Decidir sobre la mejor solución • Apreciar la validez y pertinencia de las estrategias aplicadas

Tabla 1: Operacionalización de las variables de las habilidades metacognitivas: planeación, supervisión y evaluación

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio

La presente investigación corresponde a un estudio causiexperimental, se toma la totalidad de la población para evitar que algunos sujetos queden por fuera de la experimentación; por lo tanto, la incidencia de la variable independiente didáctica no parametral en la variable dependiente habilidades metacognitivas de control ejecutivo: planeación, supervisión y evaluación, se estimará en todo el grupo correspondiente al grado noveno dos que una de las investigadoras orienta en sus actividades académicas cotidianas en la Institución Educativa Diego Luis Córdoba de Linares (Nariño).

Los diseños cuasiexperimentales de un grupo con pretest-postest consisten en diseños experimentales en los que o no hay grupo de control, donde no existe aleatoriedad, pues se selecciona una muestra no aleatoria, donde se realizar una medición previa antes de la aplicación del tratamiento y otra observación después. Se representa como:

$$O_1 \quad X \quad O_2$$

Donde O: observación

X: tratamiento

Dadas las condiciones anotadas, la presente investigación se inscribe en un diseño descriptivo-correlacional. Al respecto Hernández Sampieri, et. al. (2010), define los estudios descriptivos aquellos donde se “busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” y a los estudios correlacionales “pretenden responder a preguntas de investigación... asocian variables mediante un patrón predecible para un grupo o población”.

Población y muestra

La población estuvo constituida por adolescentes entre 14 y 17 años de edad, de los cuales 9 son hombres y 20 son mujeres, que cursan el grado noveno de básica secundaria de la institución educativa Diego Luis Córdoba de Linares (Nariño). La muestra para este caso fue intencional y la conformaron 29 sujetos.

Técnicas e instrumentos de recolección de información.

Técnica.

Se empleó la técnica de Observación, durante la aplicación de la didáctica no parametral en el aprendizaje de la genética molecular, (Anexo 1) los estudiantes fueron observados en su medio escolar y extraescolar, a través de registros fotográficos, fílmicos y diarios de campo, en los cuales se registraron las observaciones de todas las actividades. (Ver anexo 2)

La observación fue de tipo participativo puesto que durante el proceso las docentes investigadoras se involucraron en el desarrollo de las actividades.

Construcción o adopción de un instrumento, su validez y fiabilidad.

Para medir las habilidades metacognitivas se adoptó el instrumento de Sánchez (1998), citado por Mazzarella (2008) (págs. 203-204), el cual fue aplicado como pre-test y pos-test, las dimensiones consideradas para su aplicación fueron:

1. Planificación: comprende el diseño de estrategias para lograr los objetivos propuestos y estudiar las condiciones en que se debe resolver (Ítems del 1 al 12);
2. Supervisión: se refiere al control que se ejerce mientras se aplican las estrategias para la resolución de un problema o situación (Ítems del 13 al 22);

3. Evaluación: es la revisión de resultados para establecer si la solución corresponde con los objetivos propuestos (Ítems del 23 al 32).

Validez y confiabilidad.

El instrumento utilizado, con anterioridad ya había sido sometido a consideración a juicio de expertos, quienes dieron su aprobación objetiva a cada una de las proposiciones del instrumento.

La confiabilidad se determinó a través del coeficiente Alfa de Cronbach, cuyo coeficiente fue de 0.86, rango aceptado para este tipo de instrumento, como se aprecia en el (Anexo 3).

Recolección y sistematización de la información

Con antelación a la aplicación del pre-test y las unidades didácticas se realizó una prueba piloto a diez estudiantes del grado nueve uno, con características similares al grupo sujeto de estudio y que pertenecían a la misma institución, lo cual permitió conocer la comprensión de los diferentes ítems del test para su posterior aplicación.

La recolección de la información se realizó en tres etapas:

1. Aplicación de pre-test: para medir el nivel inicial de las habilidades metacognitivas

Se aplicó a los estudiantes del grupo, previa explicación del instrumento, para lograr el mayor grado de objetividad en las respuestas, llevando registro fílmico y fotográfico.

2. Desarrollo de la didáctica.

Se implementaron tres unidades didácticas, durante tres meses, con una intensidad de tres a cinco días a la semana en las horas de clase de ciencias naturales, con el acompañamiento de

una docente investigadora para cada semana y unidad. La actividad dos de la unidad tres, se realizó en tres horas extraclase por semana, durante tres semanas.

El diseño de la didáctica no parametral, se basó en propuesto por Quintar (2009), base fundamental para la investigación, utilizando estrategias pedagógicas novedosas en su aplicación, como el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs), conformación de equipos de trabajo colaborativo para el desarrollo de competencias comunicativas y científicas además de actividades lúdicas y creativas teniendo como paradigma la inclusión.

Las actividades propuestas se desarrollaron en diferentes espacios de aprendizaje como la biblioteca, sala de informática, salón de clase y salidas de campo, permitiendo al estudiante el empoderamiento de cada temática de estudio y su avance metacognitivo. (Ver anexo 4).

Como parte complementaria al proceso de evaluación de la didáctica no parametral, se aplicó una batería con preguntas que al igual que el pos-test apuntaban al análisis del desarrollo de las habilidades metacognitivas, de esta manera se logró confrontar el pensamiento estudiante docente. (Anexo 5)

3. Aplicación del Postest: para medir el nivel final de las habilidades metacognitivas

La aplicación del post test se realizó a los mismos estudiantes, llevando un registro fílmico y fotográfico, con el mismo instrumento de evaluación del pre-test.

Resultados de la investigación

Los datos estadísticos obtenidos a través del test para medir habilidades metacognitivas de control: planeación, supervisión y evaluación, corresponden a muestras pareadas aplicadas

en dos momentos diferentes, el primero con la aplicación del Pretest y Postest al total de la población sujeto de estudio, (29) veintinueve estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Diego Luis Córdoba. La implementación de la didáctica se realizó como se describe en la metodología durante 3 meses a través de tres unidades didácticas (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**4).

Para cada dimensión evaluada se obtuvo una tabla, teniendo en cuenta los siguientes parámetros estadísticos:

1. Se estableció la media por cada estudiante en cada uno de los ítems para el Pretest como en el Postest.
2. Por medio del programa Microsoft Excel® se obtiene la medida relativa a los datos de acuerdo a las categorías (Nunca, Algunas Veces, Siempre) y se designa como medida una media ponderada, dándole significancia y un peso relativo a cada indicador en cada uno de los ítems.

Los pesos que se asignaron a cada indicador con fin de ponderar los mejores resultados para las alternativas de respuesta del test para medir habilidades metacognitivas de planeación, supervisión y evaluación; como se indican a continuación:

ESCALA	VALORACIÓN	PESO	PORCENTAJE
NUNCA	1	1	16.67%
ALGUNAS VECES	2	2	33.33%
SIEMPRE	3	3	50%
TOTAL			100%

Tabla 2: Valoraciones y pesos para cada uno de los indicadores

3. Se determina la diferencia de las medias de Pretest y el Posttest, para calcularlo se resta la media del Posttest con la del Pretest, obteniendo las diferencias en cada dimensión, por cada una de los estudiantes.
4. Con las diferencias adquiridas se procede a obtener la desviación estándar y la media, con el fin de determinar qué tan dispersos se encuentra los datos obtenidos.
5. Mediante el programa estadístico "Statistical Product and Service Solutions" SPSS®, se toman los datos obtenidos (las medias de cada estudiante) se procede a realizar la prueba de normalidad Shapiro Wilk, para determinar de esta manera la prueba t de student para medias pareadas.

Prueba de normalidad SHAPIRO WILK

Cuando la muestra es como máximo de tamaño 50 se puede contrastar la normalidad con la prueba de Shapiro-Wilk. Para efectuarla se calcula la media y la varianza muestral, S^2 , y se ordenan las observaciones de menor a mayor. El estadístico de prueba es: $W = \frac{D^2}{N \cdot S^2}$

Donde, D: suma de las diferencias corregidas.

Se rechazará la hipótesis nula de normalidad si el estadístico W es menor que el valor crítico proporcionado por la tabla elaborada por los autores para el tamaño muestral y el nivel de significación dado.

Es decir, los datos se consideran normales cuando P valor $> 0,05$. Si la prueba de les indica que los datos son normales pueden proceder a aplicar una t student para medias pareadas (SPSS).

Prueba t de Student

Para datos relacionados (muestras dependientes) la prueba estadística t de Student es una extensión de la utilizada para muestras independientes. De esta manera, los requisitos que deben satisfacerse son los mismos, excepto la independencia de las muestras; es decir, en esta prueba estadística se exige dependencia entre ambas, en las que hay dos momentos uno antes y otro después.

Para el trabajo de investigación planteado, la aplicación del Pre-test, antes de la aplicación de la didáctica no parametral, las observaciones ofrecerán una base de inspección o testigo, para conocer los cambios que se produzcan después de aplicar la variable independiente (la didáctica no parametral).

Con la prueba t se comparan las medias y las desviaciones estándar de grupo de datos y se determina si entre esos parámetros las diferencias son estadísticamente significativas o si sólo son diferencias aleatorias.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Se presenta el análisis comparativo de los resultados obtenidos en la Planificación, Supervisión y Evaluación teniendo en cuenta la intervención a través de la didáctica no parametral y su relación con los indicadores que apunta cada dimensión. (Anexo 6)

Dimensión planificación

PRE-TEST														
PREGUNTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL	PORCENTAJE
NUNCA	3	2	2	0	6	6	3	2	5	2	1	2	34	9,8%
ALGUNAS VECES	23	24	17	19	13	11	18	21	12	15	13	14	200	57,5%
SIEMPRE	3	3	10	10	10	12	8	6	12	12	15	13	114	32,8%
TOTAL	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	348	100%

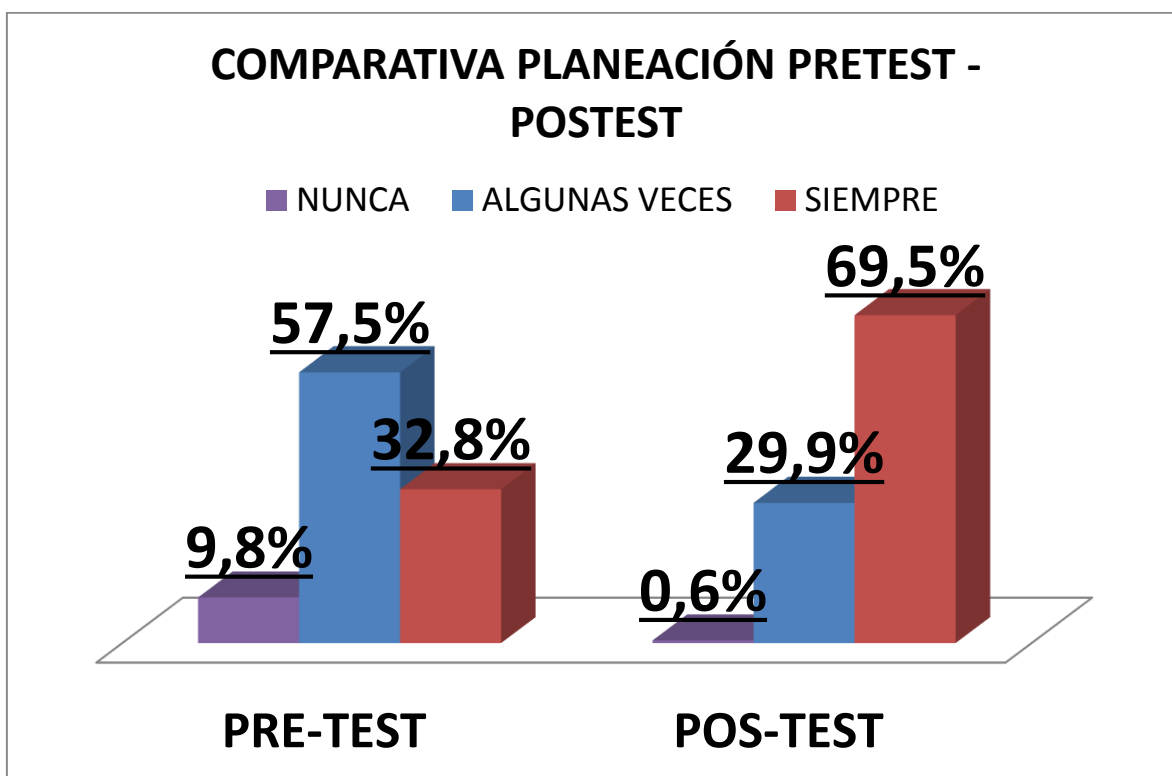
Tabla 3: Dimensión de planificación PRE-TEST

En la tabla se aprecia que un 9,8% de los estudiantes nunca desarrollan la habilidad metacognitiva de planeación, un 57,5% algunas veces y un 32,8% siempre, antes de aplicar la didáctica no parametral, acentuada de manera más puntual en los ítem 1, referente al planteamiento de objetivos, en el momento de decidir un plan de acción para realizar una tarea o solución de un problema dado; el ítem 2, cuando se realizan preguntas dirigidas a buscar la información sobre el tema, para anticipar las consecuencias de sus acciones y finalmente el ítem 8 sobre la identificación de los procesos del pensamiento que utilizan para comprender y definir el problema planteado. (Anexo 6)

POS-TEST														
PREGUNTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL	PORCENTAJE
NUNCA	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,6%
ALGUNAS VECES	13	11	8	15	8	10	7	11	5	1	5	10	104	29,9%
SIEMPRE	16	17	20	14	21	19	22	18	24	28	24	19	242	69,5%
TOTAL	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	348	100%

Tabla 4: Dimensión de planificación POST-TEST

Después de aplicada la didáctica no parametral, 0,6% de los estudiantes nunca desarrollan la habilidad metacognitiva de planeación, el 29,9% algunas veces y el 69,5% siempre, apreciable en los ítem 3, 5, 7, 9, 10,11 cuando tratan de comprender el problema antes de ejecutar alguna acción e indagan que conocimientos previos tienen sobre el tema, identificando las deficiencias, definiendo las estrategias y las posibles alternativas para su solución, comprendiendo el problema o situación expuesta. (Anexo 6)



Al comparar las gráficas se puede observar que en el pre-test, la tendencia se ubica en la escala de “*algunas veces*” con un 57,5%, y este indicador en el pos-test disminuye a un 29,9%, puesto que existe predominio de la escala “*siempre*” que paso de un 32,8% a un 69,5%, y la escala de “*nunca*” paso de 9,8% a 0,6%, lo que indica que la aplicación de una didáctica no parametral, contribuye a desarrollar en los estudiantes objeto de estudio la habilidad metacognitiva de planeación.

Prueba de normalidad.

Resumen de procesamiento de casos

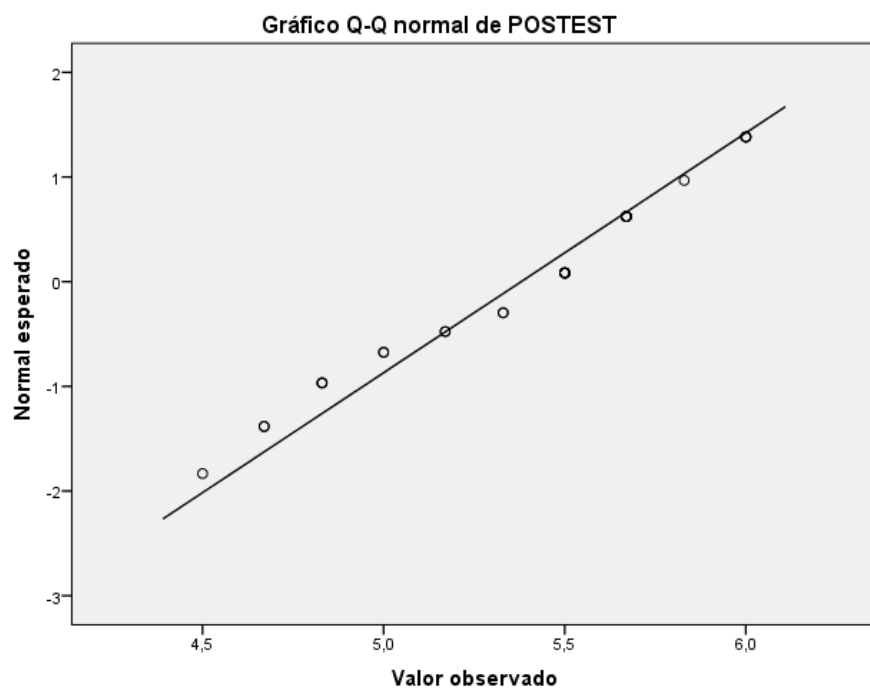
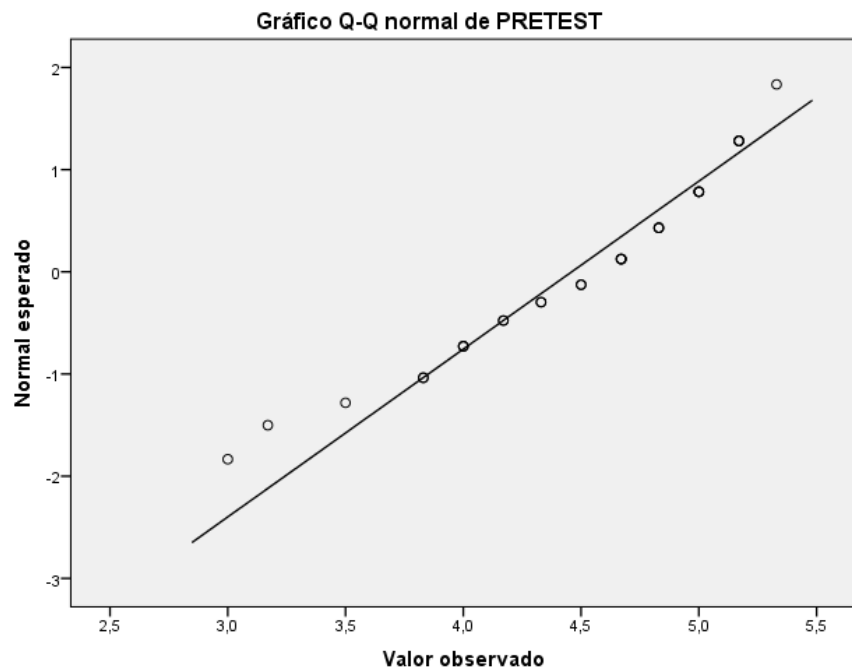
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PRE-TEST	29	100,0%	0	0,0%	29	100,0%
POS-TEST	29	100,0%	0	0,0%	29	100,0%

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE-TEST	,152	29	,084	,937	29	,086
POS-TEST	,195	29	,006	,934	29	,071

Tabla 5: Prueba de normalidad planificación

La prueba de normalidad presenta una significancia mayor a 0,05 ($P > 0,05$), **0,86** para el PRE-TEST y **0,71** para el POS-TEST indica que los datos son normales y por tanto se puede proceder a aplicar una t student para medias pareadas. De acuerdo a las gráficas se puede observar que los datos se aproximan a la descripción de una línea recta



Prueba t de student.**Estadísticas de muestras emparejadas**

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	PRETEST	4,4600	29	,60868	,11303
	POSTEST	5,3797	29	,43644	,08105

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	PRETEST & POSTEST	29	,228	,235

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	PRETEST - POSTEST	-,91966	,66332	,12318	1,17197	-,66734	7,466	28	,000

Tabla 6: Prueba t de Student planificación

Cuando $P_{valor} < 0,05$ la Hipótesis nula se rechaza. Es decir si hay mejora.

Cuando $P_{valor} > 0,05$ la Hipótesis nula se acepta. Es decir no hay variación.

La significancia bilateral $0.000 < 0.005$

Entonces, $M1 < M2$,

Media Pretest ($m1$)= 4,4600

Media Postest (m2) = 5,3797

Como La significancia bilateral $0.000 < 0.005$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa; lo que significa que existe una diferencia estadísticamente significativa en el desarrollo de la habilidad metacognitiva de planeación antes y después de aplicar la didáctica no parametral en el aprendizaje de la genética molecular, en estudiantes de grado noveno de la institución educativa Diego Luis Córdoba.

Dimensión supervisión

PRE-TEST												
INDICADOR	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	TOTAL	PORCENTAJE
NUNCA	3	4	4	2	1	1	2	0	5	2	24	8,3%
ALGUNAS VECES	12	6	17	17	19	17	20	6	18	15	147	50,7%
SIEMPRE	14	19	8	10	9	11	7	23	6	12	119	41,0%
TOTAL	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	290	100%

Tabla 7: Dimensión de supervisión PRE-TEST

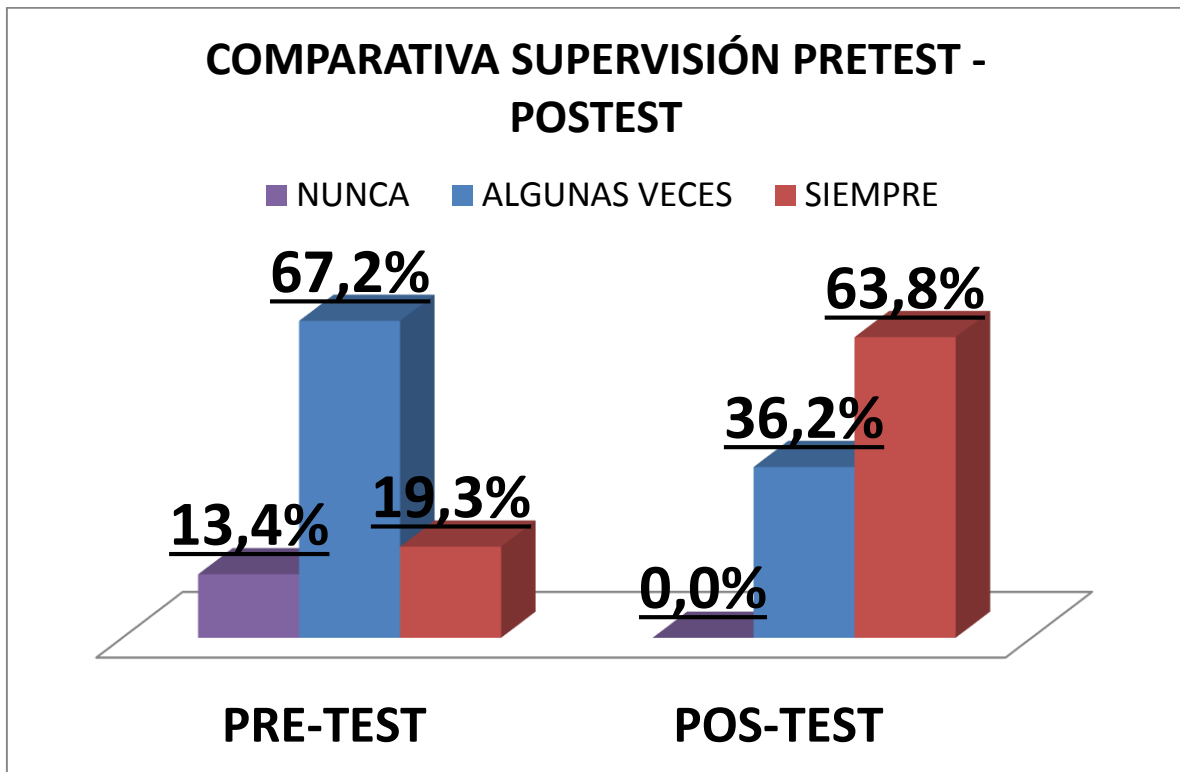
La tabla permite visualizar que los estudiantes antes de aplicar la didáctica no parametral un 8,3% nunca habían desarrollado la habilidad de supervisión, un 50,7% algunas veces y 41% siempre, enfatizada de manera más precisa en los ítem 19, referente a la búsqueda de información, como la retroalimentación con sus pares, y un número considerable han desarrollado siempre esta habilidad, destacable en el ítem 23, sobre la reorientación de las acciones, cuando asumen la responsabilidad de sus errores.

POS-TEST												
INDICADOR	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	TOTAL	PORCENTAJE
NUNCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
ALGUNAS VECES	11	14	15	8	15	9	6	18	2	7	105	36,2%
SIEMPRE	18	15	14	21	14	20	23	11	27	22	185	63,8%
TOTAL	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	290	100%

Tabla 8: Dimensión de supervisión POST-TEST

Los resultados obtenidos en la dimensión de supervisión, después de aplicar la didáctica no parametral, muestra que el 63,8% de los estudiantes presenta un incremento significativo en la escala “*siempre*”, apreciable en los ítems 16, 18,19, 21 y 22 cuando el estudiante identifica los errores que va cometiendo, realiza una tarea en base a una retroalimentación, utiliza ejemplos como fuente de aprendizaje, busca retroalimentación en otras personas, a la vez que supervisa la efectividad de las estrategias y las cambian cuando la situación lo amerite. Además es notable, que se presente un 0% de estudiantes que nunca desarrollan la habilidad de supervisión.

En la gráfica se puede observar la variación de porcentajes antes y después de aplicar la didáctica no parametral



Al contrastar las gráficas del pre-test y pos test, se puede observar un cambio significativo en los porcentajes en los dos momentos, mientras en el pre-test hay una tendencia marcada por la escala “*algunas veces*” con el 67,2%, en el pos-test se aprecia un incremento a favor de la escala “*siempre*” de 19,3% a 63,8%; a la vez que la escala “*nunca*”, dejó de ser representativa de 13,4% a 0 %, concluyendo que la aplicación de una didáctica no parametral contribuye a fortalecer la habilidad metacognitiva de supervisión.

Prueba de normalidad.**Resumen de procesamiento de casos**

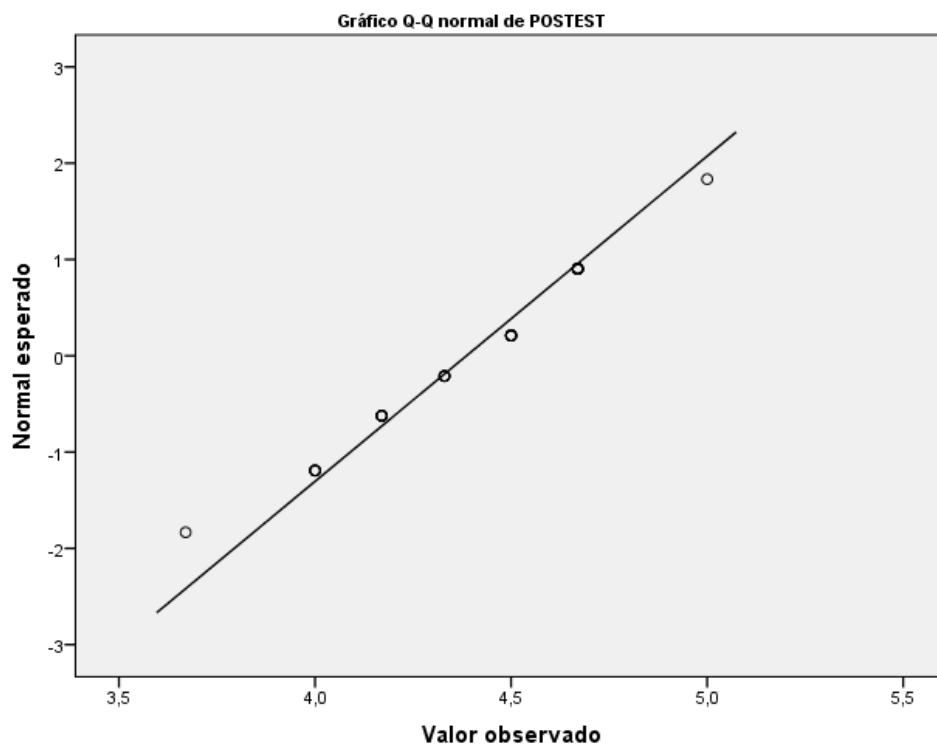
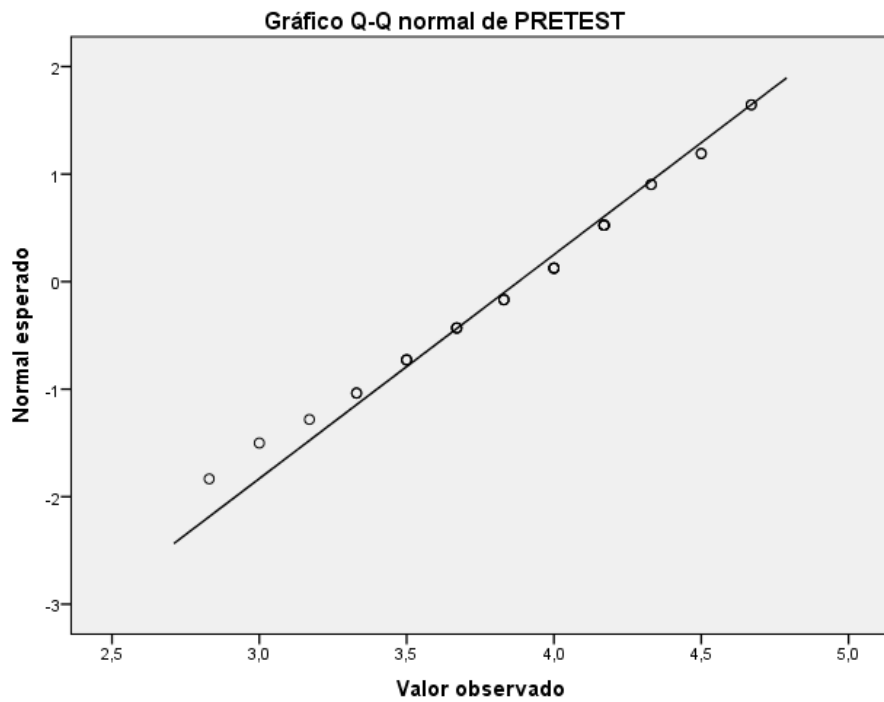
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PRE-TEST	29	100,0%	0	0,0%	29	100,0%
POS-TEST	29	100,0%	0	0,0%	29	100,0%

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE-TEST	,116	29	,200	,973	29	,636
POS-TEST	,167	29	,038	,941	29	,104

Tabla 9: Prueba de normalidad supervisión

La prueba de normalidad presenta una significancia mayor a 0,05 ($P > 0,05$), **0,636** para el PRE-TEST y **0,104** para el POS-TEST indica que los datos son normales y por tanto se puede proceder a aplicar una t student para medias pareadas. De acuerdo a las gráficas se puede observar que los datos se aproximan a la descripción de una línea recta.



Prueba t de Student.**Estadísticas de muestras emparejadas**

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 PRE-TEST	3,8797	29	,48029	,08919
POS-TEST	4,3862	29	,29609	,05498

Correlaciones de muestras emparejadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 PRE-TEST-& POS-TEST	29	-,073	,707

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 PRE-TEST - POS-TEST	-,50655	,58229	,10813	-,72804	-,28506	4,685	28	,000

Tabla 10: Prueba t de Student supervisión

Cuando $P_{valor} < 0,05$ la Hipótesis nula se rechaza. Es decir si hay mejora.

Cuando $P_{valor} > 0,05$ la Hipótesis nula se acepta. Es decir no hay variación.

La significancia bilateral $0.000 < 0.005$

Entonces, $M1 < M2$,

Media Pretest ($m1$) = 3,8797

Media Postest ($m2$) = 4,3862

Como La significancia bilateral $0.000 < 0.005$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa; lo que significa que existe una diferencia estadísticamente significativa en el desarrollo de la habilidad metacognitiva de supervisión antes y después de aplicar la didáctica no parametral en el aprendizaje de la genética molecular, en estudiantes de grado noveno de la institución educativa Diego Luis Córdoba.

Dimensión evaluación

PRE-TEST												
INDICADOR	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	TOTAL	PORCENTAJE
NUNCA	0	1	4	2	5	4	3	3	4	0	26	9,0%
ALGUNAS VECES	4	12	11	22	22	16	20	14	13	11	145	50,0%
SIEMPRE	25	16	14	5	2	9	6	12	12	18	119	41,0%
TOTAL	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	290	100%

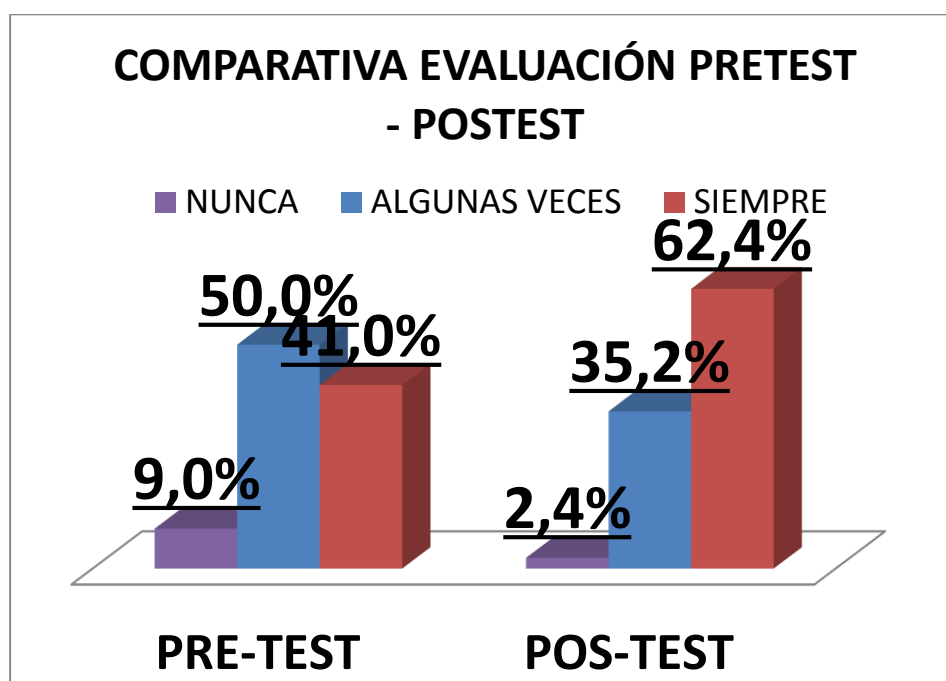
Tabla 11: Dimensión de evaluación PRE-TEST

Los resultados del pre-test permite visualizar que el 50%, la mitad de los estudiantes, antes de aplicar la didáctica no parametral desarrollan algunas veces la habilidad metacognitiva de evaluación, principalmente en los ítems 26,27 y 29, referente a la a la revisión permanente de las acciones, la solución correspondiente a los objetivos propuestos y la eficiencia de los resultados alcanzados; aplicando criterios de evaluación para juzgar sus acciones y buscar la solución más apropiada en una situación problemica, existiendo un 9% de estudiantes que nunca desarrollan la habilidad y 41% de aquellos que siempre la desarrollan.

POSTEST												
INDICADOR	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	TOTAL	PORCENTAJE
NUNCA	0	2	1	0	1	0	0	0	2	1	7	2,4%
ALGUNAS VECES	11	13	13	16	16	4	6	11	5	7	102	35,2%
SIEMPRE	18	14	15	13	12	25	23	18	22	21	181	62,4%
TOTAL	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	290	100%

Tabla 12: Dimensión de evaluación POS-TEST

La información arrojada en el pos-test referente a la dimensión de evaluación, indica un aumento relevante en la escala siempre con un 62,4%, después de aplicada la didáctica no parametral; mostrando que los ítems 28, 29, 31 y 32 el estudiante evalúa los resultados y estrategias durante el proceso de aprendizaje, revisando que la solución corresponda a los objetivos propuestos, indagando otras posibles alternativas para llegar al resultado, apreciando la validez y pertinencia de las estrategias aplicadas. Además es notorio que el porcentaje de estudiantes que nunca desarrollan la habilidad disminuyó a 2,4%



La grafica indica un efecto significativo en la aplicación de la didáctica, al apreciar que el 9% de estudiantes que nunca y el 50,% que algunas veces desarrollaban la habilidad metacognitiva de evaluación se ubicaron en la escala “*siempre*”, con un porcentaje de 62,4, por tanto es evidente afirmar que los estudiante desarrollaron la habilidad metacognitiva de evaluación.

Prueba de normalidad.

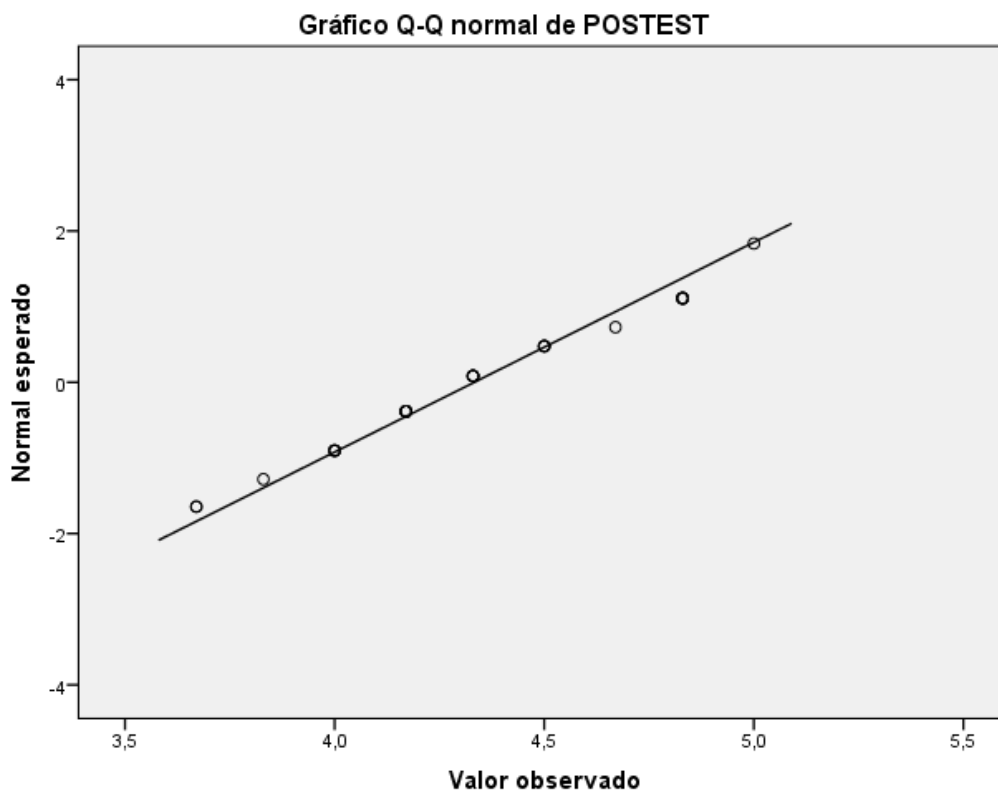
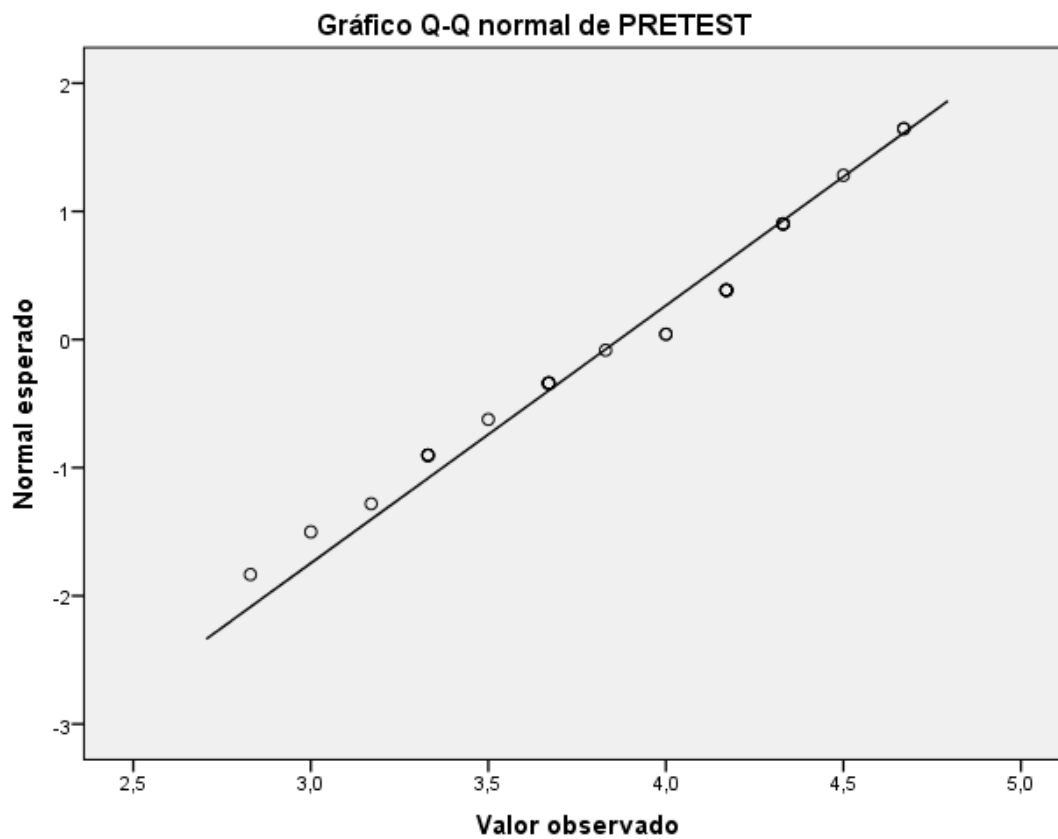
Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PRETEST	29	100,0%	0	0,0%	29	100,0%
POSTEST	29	100,0%	0	0,0%	29	100,0%

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	,176	29	,022	,953	29	,225
POSTEST	,124	29	,200*	,953	29	,215

Tabla 11: Prueba normalidad evaluación



La prueba de normalidad presenta una significancia mayor a 0,05 ($P > 0,05$), **0,225** para el PRE-TEST y **0,215** para el POS-TEST indica que los datos son normales y por tanto se puede proceder a aplicar una t student para medias pareadas

Prueba t de Student.

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	PRETEST	3,8683	29	,49751	,09239
	POSTEST	4,3331	29	,36057	,06696

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	PRETEST & POSTEST	29	,183	,342

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 PRETEST - POSTEST	,46483	,55849	,10371	,67727	-,25239	4,482	28	,000

Tabla 12: Prueba t de Student evaluación

Cuando $P_{valor} < 0,05$ la Hipótesis nula se rechaza. Es decir si hay mejora.

Cuando $P_{valor} > 0,05$ la Hipótesis nula se acepta. Es decir no hay variación.

La significancia bilateral $0.000 < 0.005$

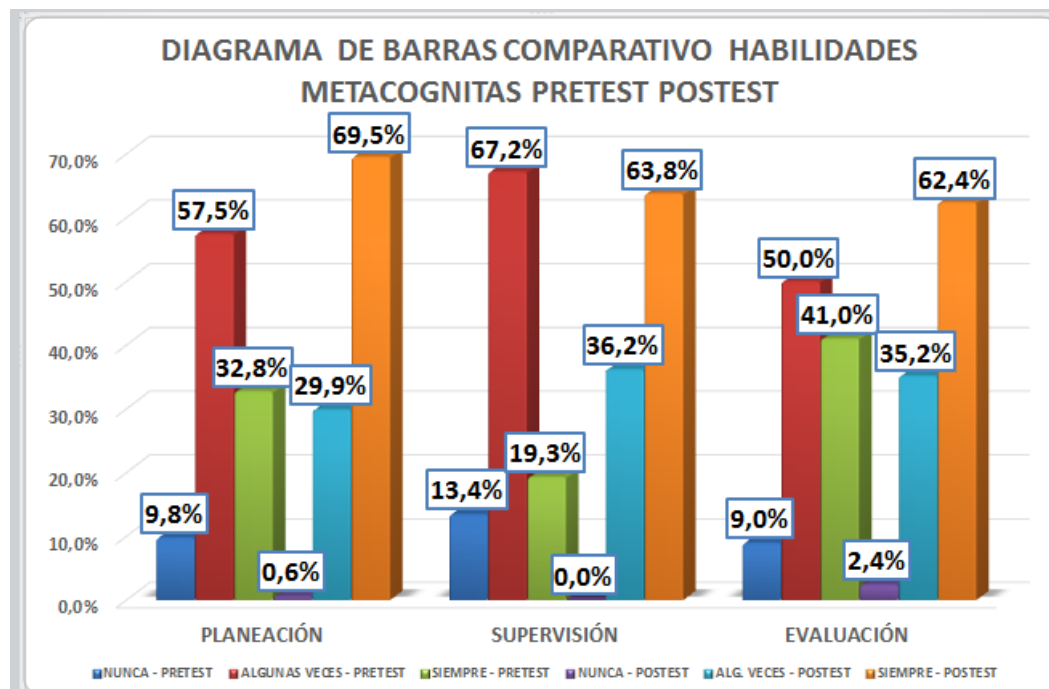
Entonces, $M1 < M2$,

Media Pretest ($m1$) = 3,8683

Media Postest ($m2$) = 4,3331

Como La significancia bilateral $0.000 < 0.005$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa; lo que significa que existe una diferencia estadísticamente significativa en el desarrollo de la habilidad metacognitiva de evaluación antes y después de aplicar la didáctica no parametral en el aprendizaje de la genética molecular, en estudiantes de grado noveno de la institución educativa Diego Luis Córdoba.

Análisis comparativo de los resultados obtenidos en la planificación, supervisión y evaluación



La grafica anterior presenta un contraste entre los dos momentos que suscitó la aplicación de una didáctica no parametral para el desarrollo de las habilidades metacognitivas de control: planeación, supervisión y evaluación: el pre-test y pos-test; en cual se puede determinar que en el pre-test la tendencia de los datos es asimétrica positiva, favoreciendo la escala de “*algunas veces*” en comparación del pos-test que su tendencia es asimétrica negativa con predominancia en todas las habilidades metacognitivas favoreciendo la escala de “*siempre*”.

La habilidad metacognitiva de planeación se encuentra inmersa en el sujeto de estudio, puesto que en actividades de la vida cotidiana requieren de planeación por sencilla que sea, verificable en los resultados, en el cual un 57,5% de estudiantes *algunas veces* y el 32,% *siempre* desarrollan la habilidad de planeación en sus actividades antes de aplicar la didáctica, no obstante esta habilidad se potenció una vez se implementó la didáctica no parametral, indicando una duplicación pronunciada de la escala “*siempre*” con un 69,5% y una reducción de la escala “*nunca*” de 9,8% en el pre-test a un 0,6% en el pos-test, de manera similar sucede con la habilidad de evaluación, que antes de aplicada la didáctica se evidencia en el pre-test que hay una tendencia de 50% de *algunas veces* y un 41,0% de *siempre*, en el desarrollo de la habilidad de evaluación, y al igual que la planeación, después de aplicada la didáctica se genera un impacto positivo, puesto que se redujo, en primer lugar aquellos estudiantes de tendencia nunca de 9% en el pre-test a un 2,4 % en el pos-test, y en segundo lugar, aunque se descende de un 50% a un 35,2% en la escala “*algunas veces*”, su incremento se ve reflejado en la escala “*siempre*” que pasa de un 41% en el pre-test a un 62,4% en el pos-test, debido a que esta habilidad la desarrollan en su vida escolar, aunque muchas veces no sean conscientes de ello. En cuanto a la habilidad metacognitiva de supervisión se evidencia que una vez aplicada la didáctica parametral el 13,4% que “*nunca*” supervisaba paso a un 0 % y

aunque hay una reducción de la escala “*algunas veces*” de 67,2% a 36,2%, este se debe a que la escala “*siempre*” ascendió más de la tercera parte con un 19,3% en el pre-test a un 63,85% en el post-test puesto que desarrollar esta habilidad requieren de un mayor entrenamiento, cuando el sujeto toma conciencia de las actividades y el las estrategias que le permitan potencializarlas. De acuerdo a los resultados, después de la aplicación de la didáctica, las tres habilidades metacognitivas indican una tendencia significativa en la escala de “*siempre*” y una disminución favorable, en la escala “*nunca*”.

DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta que el objetivo principal de esta investigación es determinar la eficacia de una didáctica no parametral para el desarrollo de habilidades metacognitivas con el aprendizaje de la genética molecular, se puede afirmar que la intervención de la didáctica en la población sujeto de estudio, generó cambios positivos representados en el aumento de porcentajes en las escalas “siempre”, y disminución en las escalas “nunca” y “algunas veces” en las dimensiones de planificación, supervisión y evaluación; respondiendo positivamente a la pregunta problema y a la hipótesis de trabajo planteada en cuanto se hace evidente que la implementación de la propuesta favoreció el desarrollo de las habilidades metacognitivas. Son pocas las investigaciones sobre la aplicación de una didáctica no parametral y nulas aquellas en las que se busca además desarrollar las habilidades metacognitivas de control ejecutivo del conocimiento. En este aspecto se han enfocado en la planeación y algunas en la supervisión o evaluación, pero son escasas las referencias donde se haya buscado integrar estos tres aspectos, Por tanto este estudio buscó integrar diferentes corrientes de pensamiento pedagógico, infundiendo en el individuo el respeto por la diferencia, aplicando una didáctica no parametral para lograr un desarrollo metacognitivo de las habilidades cognitivas de control ejecutivo, planeación, supervisión y evaluación, teniendo como visión la inclusión. Para esto se utilizó la genética molecular, área de la ciencia que tiene implícitos los significados de igualdad, diversidad e inclusión, pues, esta rama de la ciencia estudia unas pocas sustancias químicas que conforman el ADN, comunes a todos, y es de aquí que se extrae el concepto de igualdad; además, de la mezcla de este pequeño grupo de sustancias se obtienen el sinnúmero de especies y sus combinaciones subsecuentes, este es el gran secreto del significado de diversidad que llevamos implícito dentro de nuestro ser, de lo cual, como

resultado de un análisis consensado entre el yo de ahora y el yo anterior se forja el lazo de la aceptación entre el yo y el otro, la inclusión de aquellos separados sin razón, con base solo en prejuicios erróneos.

Este estudio puede ser extrapolado a otras áreas del conocimiento, debido a que utiliza elementos didácticos que son fácilmente adaptables, la pericia estaría en el docente orientador quien debe tener actitudes idóneas para su aplicación que guíe a potencializar las habilidades metacognitivas de control ejecutivo: planeación, supervisión y evaluación.

Sin embargo, los resultados alcanzados de esta investigación pueden variar de acuerdo a las condiciones de contexto, afectivas y otras particularidades de los participantes y de los docentes responsables de la aplicación de la didáctica.

Se encontró una similitud de prevalencias de estudiantes frente al desarrollo de la planeación con un 69,5%, la supervisión con el 63,8% y evaluación con el 64,4%, mostrando una tendencia homogénea del grupo ante el desarrollo de las habilidades metacognitivas después de la aplicación de la didáctica no parametral, permitiéndonos afirmar que una vez aplicada la didáctica no parametral los estudiantes tomaron conciencia de sus capacidades individuales, organizando sus actividades dentro de un tiempo y espacio determinado, observables en las sesiones dadas por cada unidad didáctica, así como como los espacios en las que se desarrollaron, a través de una metodología dinámica, creativa e innovadora que permitió vislumbrar el papel protagónico y activo del estudiante, gracias a que el docente fue el encargado de orientar y brindar herramientas necesarias para la construcción del aprendizaje, así lo manifiesta Quintar cuando se aplica didácticas no parametrales “se quiere formar personas que posibiliten procesos transformativos de aprendizaje a través de la

promoción del deseo de saber y de expresar ese saber, problematizando su realidad” (del Campo M., 2012, pág. 134).

Así mismo, existe una relación de complementariedad entre la didáctica no parametral y el desarrollo de habilidades metacognitivas utilizando una temática de alto componente científico, en la formación de un ser autónomo, contextualizado a su época y responsable en su ser. La didáctica no parametral, a través de la ruptura permanente de sentido y la formación de otros nuevos, por medio de la autonomía, la asignación y delegación de tareas, proporciona el insumo necesario para la planeación, además, un estado crítico de la realidad favorece la supervisión, evaluación y control. Es también, a través de la metacognición, cómo al desarrollar sus capacidades cognitivas se lleva al individuo a un despertar a su realidad, forjando así en su ser, una nueva conciencia, capaz de romper y forjar nuevos paradigmas.

De manera similar Bara Soro (2001), afirma que la enseñanza de estrategias metacognitivas, ayudan a planificar, regular y evaluar el aprendizaje, puesto que cuando el estudiante domina una serie de estrategias de aprendizaje, es capaz de autorregular su actuación en respuesta a las demandas de la tarea y de la situación, es decir, que se convierte en un estudiante estratégico, reflexivo, autónomo y capaz de desarrollar aprendizajes significativos.

La rigidez de algunos maestros en el seguimiento del currículo de las instituciones educativas, la manera tradicional de la enseñanza-aprendizaje, las mismas maneras de evaluar, donde el aprendizaje no es comprobable pues solo queda en la presentación de un acto, “el aparente aprendizaje”, no potencian la metacognición en los estudiantes, como lo muestran un 32,8% en la planeación, 19,3% en supervisión y 41% en evaluación en el pre-

test en la escala “siempre”. Luego de aplicar la didáctica no parametral se obtuvieron incrementos de entre el 50 y 231%, 111,9%, 230,6% y 52,2% respectivamente para la planeación, supervisión y evaluación, es apreciable que aunque presentan saberes y habilidades previas, estos se encuentran apaciguadas por enseñanzas tradicionales y es necesaria la innovación, tal como lo atribuye Osses Bustingorry & Jaramillo Mora (2010), en el cual la representación personal de aprender “no se realiza desde una mente en blanco, sino desde un alumno con conocimientos que le sirven para vincular el nuevo contenido y le permiten atribuirle significado en algún grado. La vinculación no es automática, sino el resultado de un proceso activo del alumno (a) que le permitirá reorganizar el propio conocimiento y enriquecerlo” (pág. 3).

Estos acervos teóricos son parte de los resultados que nos dejan a todos los que participamos en esta propuesta, parte del cumplimiento de los objetivos planteados y parte de las estrategias de solución a la problemática planteada.

En este orden de ideas la didáctica no parametral planteada para estudiar la temática de genética molecular, se centró en generar nuevos conocimientos, nuevas habilidades, partiendo de unos conocimientos previos de los estudiantes, resaltado la importancia de nutrir y retroalimentar la información, haciendo uso de las herramientas bibliográficas y tecnológicas, sin dejar de lado la opinión y el conocer del otro, inculcando el respeto y la tolerancia por la libre expresión en un marco de diversidad, motivo por el cual se optó también por la formación de equipos de trabajo, los cuales se rotaron en las diferentes actividades, con el propósito de integrar y permitir la interacción, acorde a lo manifestado por Brown et. al., sobre el aprendizaje eficaz y significativo, el aprendizaje cooperativo (Rodríguez Fuentes, 2009).

Por tanto es claro determinar que dentro del desarrollo habilidades metacognitivas de control ejecutivo: planeación, supervisión y evaluación, el docente se convierte en guía, asesor, retroalimentador, reiterando constantemente que sin conciencia de lo que se aprende, no se aprende, solo se repite, un aprendizaje memorístico, tal como lo plantea Fiszer (2014) “aprender de memoria es apenas adherir superficialmente una definición, una frase, un nombre, una fecha, sin que exista un verdadero proceso cognitivo” (pág. 1), aunque hablar de la importancia de la memoria sería una discusión de otro trabajo de investigación. Las actividades en la didáctica se deben centrar en el estudiante como sujeto social, único e irrepetible en su individualidad.

Al analizar los resultados, vemos que fue positiva y asertiva la aplicación de la didáctica en el desarrollo de las habilidades metacognitivas de control ejecutivo: planeación, supervisión y evaluación, en los estudiantes, no obstante existe un porcentaje de 0,6% en planeación y el 2,4% en evaluación en la escala “nunca” que no responde al desarrollo de la habilidad después de la aplicación de la didáctica, y es aceptable, en la medida que no todos los estudiantes aprenden de igual manera y por ende no todos se dan cuenta de su planeación y evaluación, y necesitan de un mayor entrenamiento para desarrollarlas, en otras palabras cada estudiante presenta un estilo de aprendizaje particular. Para Keefe los estilos de aprendizaje son “los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje” (Sicilia Camacho & Delgado Noguera, 2002, pág. 34), donde se evidencia la relevancia de los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos aunados a la comprensión de lo que es el proceso perceptivo y el ambiente de aprendizaje dentro del proceso cognitivo. La didáctica para el aprendizaje de la genética molecular tuvo en cuenta

los estilos de aprendizaje de acuerdo al contexto, las habilidades particulares, a través de actividades inmersas en cada una de las unidades didácticas (mapas conceptuales, dramatizados, debates, sustentaciones, trabajos experimentales, entre otros), que llevaron a los estudiantes al respeto por su diversidad sin perder el norte del trabajo investigativo.

Dentro de las restricciones que existieron en el desarrollo de esta investigación, se consideran dos que pudieron influir en los resultados:

Una parte se refiere a la creencia de la veracidad de los estudiantes, más esta no puede ser comprobada en su totalidad, puesto que quedaría con algunas incertidumbres, debido a que en algunos casos los estudiantes por quedar bien con el maestro, contestan en los ítems de manera muy positiva, o por el contrario se presenta una subvaloración. Por ejemplo, el ítem 23 sobre si es consciente de los logros alcanzados, en el Pre-test, la mayoría ya tiene desarrollada la habilidad de evaluación (4 algunas veces, 25 siempre en número de estudiantes) y en el pos-test después de la didáctica, la habilidad desciende; evidenciándose una contradicción (11 algunas veces, 18 siempre en número de estudiantes).

Por otro lado, actividades académicas designadas en los planes de estudio de otras de áreas del conocimiento, producían fatiga y sobrecarga en los estudiantes, causando en algunos momentos decaimiento y bajo ánimo, especialmente porque la didáctica se aplicó en el último trimestre del año escolar, época en que se están finalizando programas académicos.

Sin embargo sería conveniente indagar en el futuro si dimensiones afectivas, nutricionales y culturales influyen o no el desarrollo de las habilidades estudiadas o la influencia relativa de este tipo de prácticas pedagógicas dentro del campo afectivo subyacente entre estudiantes y docentes. Además sería conveniente ampliar la muestra de estudio con otro rango de edades

y contextos, así como la extrapolación en otras áreas del conocimiento, con el fin de determinar la efectividad en cada uno de los casos.

El desarrollo metacognitivo de las habilidades de control ejecutivo del aprendizaje: planeación, supervisión y evaluación, se potencializaron gracias a la puesta en marcha de una didáctica innovadora, que rompió con esquemas tradicionales, y despertó en los estudiantes participantes un mayor interés en el aprendizaje y en la reflexión de cómo, por qué y para qué aprenden, siendo autocríticos de su propio conocimiento, coherentes con las expectativas sociales, culturales, éticas y morales de la familia y la sociedad.

CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los resultados de la investigación, se puede afirmar que la adopción de una didáctica no parametral para el aprendizaje de la genética molecular fue eficaz para el desarrollo de habilidades metacognitivas de planeación, supervisión y evaluación.
2. Los análisis que se realizaron por cada una de las habilidades metacognitivas: planeación, supervisión y evaluación, después de aplicada la didáctica no parametral, mostraron en todos los casos, que más de mitad de los estudiantes objeto de estudio, presentaron una alta significancia de respuesta, planeación con un 69,5%, la supervisión con el 63,8% y evaluación con el 64,4% para el aprendizaje de la genética molecular.
3. El desempeño de las habilidades metacognitivas fue realmente positivo y satisfactorio, no obstante se ha podido constatar de acuerdo a los resultados, 32,8% en la planeación, 19,3% en supervisión y 41% en evaluación en el pre-test en la escala “siempre”, que los estudiantes ya cuentan con conocimientos previos, los cuales deben ser potencializados para desarrollar además pensamiento crítico y reflexivo.
4. En el momento de desarrollar habilidades metacognitivas a través de una didáctica que sale de los esquemas tradicionales es evidente que los estudiantes, presenten un interés por el aprendizaje más elevado, más consciente, organizado y más significativo por el hecho de que siendo este individual, llega a construirse de manera colectiva al respetar las capacidades de cada uno.
5. Como en todo proceso de trabajo grupal, al inicio se evidenció resistencia por trabajar con pares de diferente afinidad; no obstante a medida se desarrollaron las unidades

didácticas, los estudiantes demostraron mayor capacidad de adaptación y aceptación del otro, mejorando la inclusión en el grupo.

6. Por la observación directa de la actitud del estudiantado en la puesta en marcha de la didáctica, se aprecia que metodologías activas potencializan otras habilidades como: reflexionar, escuchar, argumentar, expresión oral, resolución de problemas, confrontación los propios puntos de vista con los otros, para desarrollar el poder de discernimiento.
7. Este estudio puede ser extrapolado a otras áreas del conocimiento, debido a que utiliza elementos didácticos que son fácilmente adaptables, la pericia del docente orientador influirá en los resultados obtenidos, debe tener actitudes idóneas para su aplicación, guiando a potencializar las habilidades metacognitivas de control ejecutivo: planeación, supervisión y evaluación.
8. Los resultados alcanzados de esta investigación pueden variar de acuerdo a las condiciones de contexto, afectivas y otras particularidades de los participantes y de los docentes responsables de la aplicación de la didáctica.

RECOMENDACIONES

- Realizar aproximaciones previas con demostraciones que incluyan la aplicación de metodologías innovadoras en niños y niñas desde los primeros años de escolaridad, con el fin de desarrollar habilidades metacognitivas y lograr aprendizaje significativo; a edades tempranas.
- Esta investigación puede ser útil para el diseño de los planes de estudio de todas las áreas del conocimiento, con el fin de desarrollar habilidades metacognitivas, capacidades de trabajo en equipo, como comportamientos que atiendan la diversidad; dependiendo del contexto educativo en cual se desarrollen.
- Desarrollar este tipo de investigaciones en los primeros meses del año escolar, con el fin de aprovechar el buen ánimo de los estudiantes al comenzar actividades académicas y evitar realizarla al final del año escolar para no causar fatiga en los estudiantes por actividades de clausura de año escolar.
- Socializar este tipo de investigaciones a docentes y directamente a las secretarías de educación, con el fin de que se establezcan convenios para la capacitación en nuevas metodologías y didácticas para ser adoptadas y se mejore la calidad de la educación.
- Gestionar ante el Gobierno Nacional Colombiano, mayor apoyo para que este tipo de investigaciones sean extrapoladas en otros contextos y sean impulsadas para estudios posteriores de los maestros que le apuestan a la diversidad y a nuevas estrategias pedagógicas.

REFERENCIAS

- Academia de la Lengua Española. (10 de Marzo de 2014). *Diccionario de la lengua española (DRAE)*. Recuperado el 10 de Marzo de 2014, de Definición de Diversidad: <http://lema.rae.es/drae/?val=diversidad>
- Albán Cabrera, S. O. (12 de Octubre de 2010). Metodologías didácticas aplicadas por los docentes en las ciencias naturales para el desarrollo de destrezas básicas. *Tesis de maestría*. Quito, Ecuador. Recuperado el 20 de Marzo de 2014, de <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/10454>
- Alvarado Calderón, K. (2003). Los procesos metacognitivos: la metacompreensión y la actividad de la lectura. *Actualidades Investigativas en Educación*, 3(2), 1-17. Recuperado el 20 de Marzo de 2012, de http://revista.inie.ucr.ac.cr/uploads/tx_magazine/metacognitivos.pdf
- Angarita Villamizar, J. (Octubre de 2011). Diseño de una estrategia pedagógica para la enseñanza de la biología de los organismos, a través de las quecas (*Scaptocoris* sp., Cydnidae). *Tesis de maestría*. Bogotá, Distrito Capital, Colombia. Recuperado el 14 de Noviembre de 2013, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/4965/>
- Angulo Delgado, F. (2002). *Aprender a enseñar ciencias: análisis de una propuesta para la formación inicial del profesorado de secundaria, basada en la metacognición*. Barcelona, España. Recuperado el 9 de Junio de 2013
- Arbeláez Escalante, F., Samacá Prieto, N. E., Bautista Ballén, M., Quintero Henao, S., Ortiz Carvajal, G. A., Restrepo Franco, J. O., . . . Muñoz Montilla, A. N. (2009). *Contextos Naturales*. Bogotá: Santillana. Recuperado el 16 de Noviembre de 2012
- Bara Soro, M. (2001). Estrategias metacognitivas y de aprendizaje: estudio empírico sobre el efecto de la aplicación de un programa metacognitivo, y el dominio de las estrategias de aprendizaje en estudiantes de e.s.o, b.u.p y universidad. *Tesis de doctorado*. Madrid, España. Recuperado el 23 de Septiembre de 2013, de <http://pendientedemigracion.ucm.es/BUCM/tesis/edu/ucm-t25562.pdf>
- Buitrago Gómez, L. E., Torres, L. V., & Hernández Velásquez, R. M. (2009). La secuencia didáctica en los proyectos de aula, un espacio de interrelación entre docente y contenido de enseñanza. *Tesis de maestría*. Bogotá D.C., Colombia. Recuperado el 12 de Marzo de 2014, de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/educacion/tesis59.pdf>
- Cádenas Zuluaga, C. (2012). *CEDUM. Universidad de Manizales. Posgrado en Educación desde la diversidad. Módulo*. Recuperado el 12 de Octubre de 2013, de La diversidad en la diversidad: http://cedum.umanizales.edu.co/epistemologia/educacion_diversidad/criterios/pdf/diversidad_en_diversidad.pdf
- Calderon Polania, Y. (2011). Aprendizaje basado en problemas: una perspectiva didáctica para la formación de actitud científica desde la enseñanza de las ciencias naturales. *Tesis de*

- maestría*. Florencia, Caquetá, Colombia. Recuperado el 14 de Marzo de 2014, de <http://www.elitv.org/documentos/tesis/Aprendizaje%20basado%20en%20problemas%20perspectiva%20didactica%20para%20la%20formacion%20de%20actitud%20cientifica%20de%20la%20ensenanza%20de%20las%20ciencias%20naturales.pdf>
- Carreño, G. (2008). *El pecado de ser otro. Análisis a Algunas Representaciones Monstruosas del Indígena Americano (Siglos XVI - XVIII)*. (U. A. Cristiano, Ed.) Recuperado el 9 de Agosto de 2013, de Revista Chilena de Antropología: http://cedum.umanizales.edu.co/contenidos/mae_diversidad/filosofia_popayan_ch4/criterios_conceptuales/recursos_estudio/lecturas_requeridas/pecado_ser_otro.pdf
- Castro R., M. (Marzo de 2008). Dificultades en la construcción de conocimientos en las ciencias naturales. un estudio de la biología de 4º año de educación media. *Tesis de doctorado*. Mérida, Venezuela. Recuperado el 14 de Marzo de 2014, de http://www.human.ula.ve/doctoradoeneducacion/documentos/tesis_dificultades.pdf
- Causado Moreno, A. V. (2012). Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la Tabla Periódica y sus propiedades en el grado octavo utilizando las nuevas tecnologías TICs: Estudio de caso en la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo grupo 8. *Tesis de maestría*. Medellín, Antioquia, Colombia. Recuperado el 14 de Noviembre de 2013, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/5862/>
- dCentro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en America Latina. (2005). *Revista Interamericana para adultos* .
- Congreso de la República de Colombia. (8 de Febrero de 1994). *Ley General de Educación*. Recuperado el 12 de Febrero de 2012, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=292>
- CONEVyT. (2013). *Biblioteca Digital Consejo Nacional de Educación para la Vida y el Trabajo*. Recuperado el 10 de Marzo de 2013, de El desarrollo de habilidades metacognitivas para potenciar la formación de los estudiantes de educación media superior: http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/concurso%5Ctematica_a%5C0276.pdf
- Congreso de Colombia. (1997). *Ley 387 de 1997. Por la cual se adoptan medidas para la prevención del desplazamiento forzado; la atención, protección, consolidación y esta estabilización socioeconómica de los desplazados internos por la violencia en la República de Colombia*. Recuperado el 9 de Agosto de 2013, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=340>
- Cuervo Montoya, E. (2011). Conversando con Jose Gimeno Sacristan. *UNI-PLURI/VERSIDAD*, 11. Recuperado el 15 de Noviembre de 2013, de <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/unip/issue/view/1088/showToc>
- Dávila Correa, A. R., Velasco Escobar, L. Á., & Restrepo de Mejía, F. (2009). Un acercamiento a la comprensión de la habilidad de planeación en niños. *Revista Latinoamericana de Estudios*

- Educativos*, 5(2), 141-164. Recuperado el 14 de Junio de 2013, de [http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana5\(2\)_7.pdf](http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana5(2)_7.pdf)
- Dávila Correa, A. R., Velasco Escobar, L. Á., & Restrepo de Mejía, F. (2009). Un acercamiento a la comprensión de la habilidad de planeación en niños. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 141-164.
- Del Campo M., M. (Junio de 2012). La didáctica no parametral: hacia un nuevo paradigma en la formación de docentes de inglés. *PORTA LINGUARUM*(18), 133-148. Recuperado el 15 de 02 de 2013, de http://www.ugr.es/~portalin/articulos/PL_numero18/8%20%20Marcela.pdf
- Delgado Rojas, A. (2000). Atención a la Diversidad. En F. J. Soto Pérez, & J. A. López Navarro, *Nuevas Tecnologías, Viejas Esperanzas: las nuevas tecnologías en el ámbito de la discapacidad y las necesidades especiales* (págs. 1-7). Murcia, España: TecnoNEEt. Recuperado el 12 de Noviembre de 2013, de <http://diversidad.murciaeduca.es/tecnoneet/actas2000.php>
- Departamento de Genética. (27 de Marzo de 2013). *Universidad de Computense*. Recuperado el 27 de Marzo de 2013, de <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/genetica/grupod/Mutacion/mutacion.htm>
- Durán Hevia, J. (Junio de 2012). Modelos didácticos de la enseñanza de las ciencias en una escuela municipalizada y una escuela particular pagada. Un estudio de casos desde las teorías didácticas. *Tesis de maestría*. Santiago de Chile, Chile. Recuperado el 14 de Marzo de 2014, de <http://bibliotecadigital.academia.cl/handle/123456789/625>
- El dorado, D. (2004). Ingeniería Genética - Biotecnología. *Revista ReCiTeIA. Revisiones de la Ciencia, Tecnología e Ingeniería de los Alimentos*, 4(1), 21-41. Recuperado el 20 de Agosto de 2013, de <https://docs.google.com/file/d/0B476jnP8wnvhVmxFMmZiSmVORIE/edit?pli=1>
- Enciclopedia Cubana. (27 de Marzo de 2013). *EcuRed - Enciclopedia Colaborativa en la Red Cubana*. Recuperado el 27 de Marzo de 2013, de http://www.ecured.cu/index.php/Mutación_Somática
- Fiszer, J. (12 de Febrero de 2014). <http://www.mental-gym.com/>. Recuperado el 12 de Febrero de 2014, de "¿Aprendizaje Significativo o Aprendizaje Memorístico?: http://www.mental-gym.com/Docs/ARTICULO_101.pdf
- Fuentealba, C. G. (2012). La categoría de saber no parametral en Hugo Zemelman. Acerca de la conmensurabilidad e inconmensurabilidad de las tensiones culturales. *Trabajo y Sociedad*, 465-475. Recuperado el 30 de Enero de 2014, de <http://www.unse.edu.ar/trabajosociedad/19%20FUENTEALBA%20sobre%20Zemelman.pdf>
- García Reyes, C. E. (2011). Unidades didácticas como apoyo a la enseñanza de las ciencias naturales el caso de la dinámica de poblaciones en grado noveno . *Tesis de maestría*.

- Palmira, Colombia. Recuperado el 9 de Junio de 2012, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/6385/>
- García Vasconcelos, M. (2009). Mujeres, maestras y diversidad : historias de vida. *Tesis de maestría*. Oaxaca, México. Recuperado el 14 de Enero de 2014, de <http://dspace.unia.es/handle/10334/1144>
- Gómez Hurtado, I. (2011). Dirección escolar y atención a la diversidad : rutas para el desarrollo de una escuela para todos. *Tesis doctoral*. Huelva, Huelva, España. Recuperado el 14 de Febrero de 2014, de <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/5435>
- González Fernández, R. (2011). Actitud del profesorado respecto a la integración e inclusión en el tratamiento educativo de la diversidad. *Tesis doctoral*. Madrid, España. Recuperado el 1 de Noviembre de 2013, de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=26660>
- González Morales, D., & Díaz Alfonso, Y. M. (2006). La importancia de promover en el aula estrategias de aprendizaje para elevar el nivel académico en los estudiantes de Psicología. (I. C. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, Ed.) *Revista Iberoamericana de Educación*, 40(1), 1-17. Recuperado el 10 de Octubre de 2013, de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2098498>
- Hacker, D. J., Dunlosky, J., & Graesser, A. C. (2009). *Handbook of metacognition in education*. New York: Taylor & Francis. Recuperado el 14 de Junio de 2012
- Hacker, D. J., Dunlosky, J., & Graesser, A. C. (2009). *Handbook of metacognition in education*. New York: Taylor & Francis.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F., México: McGraw-Hill / Interamericana Editores. Recuperado el 10 de Febrero de 2014
- Hernández, G., & Carreño, M. T. (2012). *CEDUM. Universidad de Manizales*. Recuperado el 20 de Enero de 2013, de El énfasis en la diferencia: la multiculturalidad: http://cedum.umanizales.edu.co/epistemologia/multiculturalidad_pasto/criterios/pdf/enfasis_diferencia_multiculturalidad.pdf
- Intel. (2010). *Intel.com*. Recuperado el 14 de Junio de 2013, de Diseño de Proyectos Efectivos: http://download.intel.com/education/Common/cr/Resources/DEP/skills/DEP_Teaching_Meta.pdf
- Isaza de Gil, G. (2012). *Cedum Manizales. Maestría de Educación desde la diversidad. Módulo Educación para la diversidad*. Obtenido de Aspectos generales de las políticas, reformas y cambios educativos: http://cedum.umanizales.edu.co/epistemologia/educacion_diversidad/criterios/pdf/eje_tematico4.pdf
- Jara Campos, R. A. (Julio de 2012). Modelos didácticos de profesores de química en formación inicial: un modelo de intervención docente para la enseñanza del enlace químico y la

- promoción de competencias de pensamiento científico a través de narrativas. *Tesis de maestría*. Santiago de Chile, Chile. Recuperado el 14 de Marzo de 2014, de http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/DOCTOR/TESISR OXAJARA.pdf
- Jaramillo Mora, S. M., & Osses Bustingorry, S. (Septiembre de 2010). COMPETENCIAS BÁSICAS. Procesos metacognitivos en el curriculum de ciencias naturales a nivel de educación general básica. *Congreso Iberoamericano de Educación. Metas 2021*. Buenos Aires, Argentina. Recuperado el 14 de Marzo de 2014, de http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/COMPETENCIASBASICAS/RL E2604_Jaramillo.pdf
- León Anaya, N. (2010). De la educación especial al paradigma de la cultura de la diversidad y la educación inclusiva : el caso del Instituto Herbert. *Tesis doctoral*. Andalucía, España. Recuperado el 14 de Enero de 2013, de <http://dspace.unia.es/handle/10334/207>
- Linares. (29 de septiembre de 2012). *stio oficial Linares Nariño Colombia*. Obtenido de sitio oficial Linares Nariño Colombia: <http://www.linares-narino.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=mIxx-1-&m=f>
- Loureiro Barrella, S. (2011). Análisis de las concepciones de ciencia que subyacen a los procesos educativos en el área científico-tecnológica. *Tesis doctoral*. Montevideo, Uruguay. Recuperado el 12 de Noviembre de 2013, de <http://riquim.fq.edu.uy/items/show/82>
- Lucio Gil, R. (Septiembre de 2001). La actividad metacognitiva como desencadenante de procesos autorreguladores en las concepciones y prácticas de enseñanza de los profesores de ciencias experimentales. *Tesis doctoral*. Barcelona, España. Recuperado el 12 de Noviembre de 2013, de <http://www.tdx.cat/handle/10803/4705>
- Magendzo, A. (28 de marzo de 2004). Educar para la diversidad. *Altablero*.
- Martínez Lozano, J. (2011). Interculturalidad y orientación educativa. *Tesis doctoral*. Madrid, España. Recuperado el 14 de Enero de 2014, de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=26314>
- Maya Asunción, G. M. (2011). *La Educación del Futuro: Educación en la DIVERSIDAD*. Recuperado el viernes de marzo de 2013, de Sitio web Educación del Futuro: http://www.uhu.es/agora/version01/digital/numeros/01/01-articulos/monografico/moya_gil.PDF
- Mazzarella, C. (Agosto de 2008). Desarrollo de habilidades metacognitivas con el uso de las tic. *Investigación y Postgrado*, 175-204. Recuperado el 12 de Octubre de 2013, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1316-00872008000200007&script=sci_arttext
- Mejía Bustamante, C. E. (31 de Marzo de 2014). Alumnos desmotivados. *Revista Semana. Versión online*. Bogotá, Colombia. Recuperado el 5 de Abril de 2014, de

<http://www.semana.com/educacion/articulo/educacion-agenda-publica-maestros-plan-de-estudios-importancia-docente-plan-profesores-papel-fundamental/380928-3>

- Mèlich, J.-C. (1998). *Totalitarismo y fecundidad: la filosofía frente a Auschwitz. Volumen 106 de Pensamiento crítico/pensamiento utópico*. Monterrey, Nuevo León, Mexico: Anthropos Editorial. Obtenido de http://books.google.com.co/books?id=RKUMZuOkF64C&pg=PA97&dq=la+acci%C3%B3n+en+la+que,+en+principio,+nada+se+conoce,+nada+se+pretende+ni+se+busca.+Es+aprender+a+perderse+en+una+ciudad+como+quien+se+pierde+en+un+bosque&hl=es&source=gbs_toc_r&cad=3#v=onepage
- Mineducación. (2013). *Mineducación*. Recuperado el 11 de junio de 2013, de Mineducación: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-235147.html>
- Ministerio de Educación de Colombia, Verificar. (2013). *Mineducación*. Recuperado el 11 de junio de 2013, de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-235147.html>
- Ministerio de Educación del Perú. (2006). *Guía de estrategias metacognitivas para desarrollar la comprensión lectora*. (J. Pinzas García, Ed.) Lima, Perú. Recuperado el 18 de Junio de 2013, de <http://ebr.minedu.gob.pe/des/pdfs/guiacomprensionlectora.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (8 de Agosto de 2008). Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales. Bogotá, Distrito Capital, Colombia. Recuperado el 10 de Marzo de 2012, de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-167860.html>
- Mosquera Hurtado, A. A. (2011). *La Física de los fluidos en el sistema circulatorio – propuesta didáctica para comprender los fenómenos físicos de fluidos en el organismo humano*. Obtenido de http://www.bdigital.unal.edu.co/5003/1/TRABAJO_GRADO_PROPUESTA_DIDACTICA.pdf
- Municipio de Linares - Nariño, Colombia, verificar. (29 de Septiembre de 2012). *Sitio oficial Linares Nariño Colombia*. Obtenido de <http://www.linares-narino.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=mIxx-1-&m=f>
- Orsini Hernández, M. (Junio de 2006). Construcción colectiva de medidas para la integración de niños con necesidades educativas especiales y atención a la diversidad. *Tesis de maestría*. Caracas, Venezuela. Recuperado el 14 de Enero de 2014, de <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAQ7075.pdf>
- Osses Bustingorry, S., & Jaramillo Mora, S. (2008). Metacognición: un camino para aprender a aprender. *Estudios Pedagógicos*, XXXIV(1), 187-197. Recuperado el 14 de Marzo de 2012, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173514135011>
- Pacheco Saavedra, A. B. (2012). Estrategias metacognitivas y rendimiento en metodología del aprendizaje e investigación de los estudiantes del ciclo I de la Facultad de Ingeniería Civil

de la Universidad Nacional de Ingeniería. *Tesis de maestría*. Lima, Perú. Recuperado el 14 de Marzo de 2014

- Pardo Gendre, J. (2011). La autoevaluación y coevaluación en una enseñanza centrada en la práctica reflexiva. *Biblioteca virtual redELE*(12), 1-57. Recuperado el 20 de Febrero de 2014, de <http://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/81451>
- Pósito, R. M. (19 de Abril de 2012). El problema de enseñar y aprender Ciencias Naturales en los nuevos ambientes educativos. Diseño de un Gestor de Prácticas de Aprendizaje GPA. *Tesis de maestría*. La Plata, Buenos Aires, Argentina. Recuperado el 3 de Marzo de 2014, de <http://hdl.handle.net/10915/18190>
- Pruzzo, V. (2005). La didáctica: su reconstrucción desde la historia . *Praxis Educativa*, 12.
- Puente Ferreras, A. (26 de marzo de 2013). *Evaluación de la metacognición y la comprensión lectora*. Recuperado el 5 de Diciembre de 2013, de Fundación de Neuropsicología Clínica: www.fnc.org.ar/pdfs/puente_4.pdf
- Quintanilla Gatica, M. (2006). La ciencia en la escuela: un saber fascinante para aprender a ‘leer el mundo’. *Pensamiento Educativo*, 39(2), 177-204. Recuperado el 12 de Noviembre de 2013, de http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/Formacion_continua/talleres/FTA008.pdf
- Quintar, E. (2006). *La enseñanza como puente para la vida*. México: Instituto de Pensamiento y Cultura Latinoamericana.
- Quintar, E. (31 de Enero de 2009). Pedagogía de la potencia y didáctica no parametral. (J. Salcedo, Entrevistador) Colombia: Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe (CREFAL). Recuperado el 20 de Febrero de 2014, de <http://repositoriodigital.academica.mx/jspui/handle/987654321/25378>
- Quintar, E., & Verificar. (2006). *La enseñanza como puente para la vida*. México: Instituto de Pensamiento y Cultura de America Latina.
- Real Academia de la Lengua Española. (9 de Junio de 2012). *Diccionario de la lengua española (DRAE)*. Recuperado el 9 de Junio de 2013, de Definición de didáctica: <http://lema.rae.es/drae/?val=didactica>
- Real Academia de la Lengua Española. (27 de Marzo de 2013). *Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española*. Obtenido de Definición de mutación: <http://buscon.rae.es/drae/srv/search?val=mutaciones>
- Real Academia de la Lengua Española. (27 de Marzo de 2013). *Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española*. Obtenido de <http://buscon.rae.es/drae/srv/search?val=mutaciones>

- Rodríguez Duque, L. M. (2008). Actividades metacognitivas de planeación y regulación en la construcción-producción del discurso oral argumentativo. *Tesis de maestría*. Manizales, Colombia.
- Rodríguez Fuentes, G. (29 de Enero de 2009). Motivación, estrategias de aprendizajes y rendimiento académico en estudiantes de E.S.O. *Tesis doctoral*. La Coruña, España.
- Rodríguez Garrido, E. A. (2007). Acción de acompañamiento académico : modelo de intervención docente que posibilita evolución conceptual metodológica y actitudinal. *Tesis doctoral*. Burgos, España. Recuperado el 13 de Noviembre de 2013, de <http://dspace.ubu.es:8080/tesis/handle/10259/85>
- Rodríguez Quintana, E. (2005). Metacognición, resolución de problemas y enseñanza de matemáticas una propuesta integradora desde el enfoque antropológico . *Tesis doctoral*. Madrid, España. Recuperado el 14 de Marzo de 2014, de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=17130>
- Romero Loaiza, F. (2002). *Habilidades metacognitivas y entorno educativo*. Pereira: Papiro. Recuperado el 24 de Noviembre de 2012
- Saíz, M. C., Valle Flores, L., & Roman, J. M. (2010). *Metacognición y competencia de "aprender a aprender" en Educación Infantil*. Recuperado el 30 de Mayo de 2013, de http://aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1291992801.pdf
- Sanchez, P. A. (2000). Educar en y para la Diversidad. *Facultad de Educación Universidad de Murcia*, 12.
- Santos Guerra, M. Á. (5 de Octubre de 2012). *Plan Decenal de Educación - PNDE. Colombia. Documentos para la formación ontológica de docentes* . Recuperado el 15 de Noviembre de 2013, de La escuela que aprende: http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-312638_recurso_6.pdf
- Sicilia Camacho, Á., & Delgado Noguera, M. (2002). *Educación física y estilos de enseñanza: análisis de la participación del alumnado desde un modelo socio-cultural del conocimiento escolar*. Barcelona, España. Recuperado el 20 de Febrero de 2014, de <http://books.google.com.co/books?id=RyyUdfi7PWQC&dq=Los+Estilos+de+Aprendizaje+son+los+rasgos+cognitivos,+afectivos+y+fisiol%C3%B3gicos,+que+sirven+como+indicadores+relativamente+estables,+de+c%C3%B3mo+los+discentes+perciben,+interaccionan&hl=es&source=gb>
- Skljar, C. (2013). Acerca de los argumentos del cambio educativo, la crisis de la racionalidad pedagógica. *Educación siglo XXI*, 18.
- Tena, R. R. (2000). *didactica y organizacion educativa*. Obtenido de <http://tecnologiaedu.us.es/rromero/pdf/present2.pdf>

- Thomas, A. K., & McDaniel, M. A. (2007). Metacomprehension for educationally relevant materials: Dramatic effects of encoding–retrieval interactions. *Psychonomic Bulletin & Review*, 212-218.
- Tubino, F. (24-28 de Enero de 2005). *Ponencia: La interculturalidad crítica como proyecto ético-político*. Recuperado el 9 de Agosto de 2013, de Encuentro Continental de Educadores Agustinos: <http://oala.villanova.edu/congresos/educacion/lima-ponen-02.html>
- Valbuena Ussa, E. O. (2007). El conocimiento didáctico del contenido biológico: estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la universidad pedagógica nacional (colombia). *Tesis doctoral*. Madrid, España. Recuperado el 12 de Noviembre de 2013, de <http://eprints.ucm.es/7731/1/T30032.pdf>
- Vázquez Vélez, L. (2011). Incidencia de los instrumentos de evaluación en el desarrollo de las competencias metacognitivas de los estudiantes del primer año de la facultad de pedagogía, psicología y educación de la UCC En El Tercer Trimestre Del Año Lectivo 2009-2010. *Tesis de Maestría*. Ambato, Ecuador. Recuperado el 14 de Marzo de 2014, de <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/2493>
- Vargas, E., & Arbeláez Gómez, M. C. (2001). Consideraciones teóricas acerca de la metacognición. (U. T. Pereira, Ed.) *Revista de Ciencias Humanas*, 28. Recuperado el 24 de Enero de 2013, de Revista de Ciencias Humanas: <http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev28/vargas>
- Viaña, J., Tapia, L., & Walsh, C. (2010). *Construyendo Interculturalidad Crítica*. (I. CAB, Ed.) Recuperado el 9 de Agosto de 2013, de Aula Intercultural: http://www.aulaintercultural.org/IMG/pdf/Interculturalidad_Critica_y_Educacion_Intercultural1.pdf
- Vildósola Tibaud, X. (2009). Las actitudes de profesores y estudiantes y la influencia de factores del aula en la transmisión de la naturaleza de la ciencia en la enseñanza secundaria. *Tesis doctoral*. Barcelona, España. Recuperado el 15 de Febrero de 2014, de <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/41440>
- Walsh, C. (2009). Interculturalidad crítica y pedagogía de-colonial. (F. H. Educación, Ed.) *Entre Palabras*(3-4), 129-156.
- Zemelman, H. (2006). *El conocimiento como desafío posible*. Mexico : Instituto Politecnico Nacional.

ANEXOS

Anexo 1. Genética molecular el pilar de la vida

En los últimos tiempos la ciencia ha avanzado a pasos agigantados es así como en el campo de la biología las miradas científicas apuntan a descifrar el milagro y los secretos de la vida dando pie a ramas como la genética molecular la cual centra su interés en la estructura y función de los genes a nivel molecular lo que ha favorecido establecer patrones de descendencia para clasificar científicamente organismos además de ayudar a comprender mutaciones genéticas responsables de ciertas enfermedades.

El lenguaje genético.

Nuestro alfabeto está compuesto por 27 letras y cada una de ellas se unen para formar palabras y estas a su vez cuando se ordenan de manera adecuada expresa sentimientos, pensamientos, de manera similar se comportas el código genético. “un lenguaje”, el cual está representado por número limitado de letras, llamados nucleótidos y abreviadas como A, C, T, y G, correspondiente a las bases nitrogenadas (adenina, citosina, timina y guanina), las cuales cuando se unen expresan las características fenotípicas de los organismo, es decir la apariencia externa.

Moléculas de la herencia

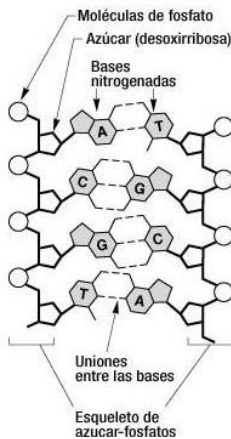
Uno de los primeros que identificaron la composición química del material genético es Friedrich Mieschner, quien extrajo el núcleo de la célula, y lo estudio detalladamente, encontrando una sustancia de carácter acido denominado nucleina, que más tarde fue nombrado como ácido nucleico, el cual se encuentra en los cromosomas, que de acuerdo a la Teoría cromosómica de la herencia, es el directamente responsable de la herencia en los organismos denominada ADN y el otro ubicado en el citoplasma denominado ARN.

Clases de ácidos nucleicos

Moléculas complejas formadas por unidades más simples llamados nucleótidos, y cada uno de ellos está conformado por un grupo fosfato, un azúcar y una base nitrogenada.

En el siguiente cuadro se muestra las diferencias que existen entre los dos ácidos encontrados en la célula:

CARACTERÍSTICA	ADN	ARN
NOMBRE DEL ÁCIDO	Ácido desoxirribonucleico	Ácido ribonucleico
NOMBRE DEL AZÚCAR	Desoxirribosa	Ribosa
BASES NITROGENADAS	Adenina (A), Guanina (G), Citosina (C), Timina (T)	Adenina (A), Guanina (G), Citosina (C), Uracilo (U)
GRUPO OH	Carece	Presenta
CADENAS	Larga y doble	Corta y sencilla
UBICACIÓN EN LA CÉLULA	núcleo	citoplasma



Esquema Estructura del ADN

James Watson y Francis Crick, propusieron la estructura y de doble hélice del ADN, la cual presenta las siguientes características:

- El ADN está compuesto por dos cadenas complementarias que se enfrentan en una doble hélice.
- Tiene forma de una escalera como caracol que mantiene el mismo diámetro y ancho para cada una de las escalas.
- Las bases nitrogenadas son los peldaños
- Las bases se complementan de la siguiente manera Adenina (A) con Timina (T), Guanina (G) con Citosina (C), y nunca de otra manera.
- Dentro de cada pareja, las bases establecen enlaces llamados puentes de hidrógeno.

Duplicación o replicación

La célula madre antes de dividirse debe replicarse y esta se da gracias a la estructura de doble hélice, puesto que al ser dos cadenas que se complementan, la una puede actuar como molde para fabricar la otra. Para replicarse el ADN necesita de unas enzimas específicas para ciertas funciones:

Helicasas: separan las dos cadenas del ADN mediante la ruptura de los puentes de hidrogeno

Topoisómerasas y: hace girar la molécula de ADN a medida que se va replicando.

ADN polimerasa y ADN ligasas: se encarga de colocar el nucleótido correspondiente y unir los nuevos nucleótidos entre ellos

Luego de la replicación, resultan unas moléculas de ADN mixtas, es decir se obtiene una hebra madre y una hebra hija.

Síntesis de proteínas

Para comprender la síntesis de proteínas es conveniente definir que son las proteínas desde varios puntos de vista. Son compuestos orgánicos largos y además, son los más complejos; formados por unidades más pequeñas llamadas aminoácidos; químicamente constituyen el grupo más variado, y biológicamente las proteínas, son macromoléculas que constituyen el principal nutriente para la formación de los músculos del cuerpo. Por lo tanto el consumo diario de alimentos ricos en estos nutrientes es necesario para una dieta sana y saludable para todos, especialmente para aquellos que practican actividad física.

De acuerdo a (Arbeláez Escalante, y otros, 2009), existen 20 tipos de aminoácidos que se unen entre sí mediante enlaces peptídicos. Varios aminoácidos en cadena forman un **polipéptido** que al madurar toma una forma en tres dimensiones, que es finalmente la

proteína, pilar de todos los procesos celulares, sistémicos y organísmicos que ocurren en nuestro cuerpo.

Como el ADN se encuentra en el núcleo y la síntesis de proteínas se realiza en el citoplasma gracias a la acción de otra molécula llamada ARN, esta última presenta unas funciones específicas para la síntesis de proteínas como se mencionan a continuación:

- **ARNm o ARN mensajero:** el mensaje genético del ADN es trasladado desde el núcleo hasta el citoplasma.
- **ARNr o ARN ribosómico:** asociado con estructuras llamados ribosomas donde ocurre la lectura del ARNm.
- **ARNt o ARN de transferencia:** se encarga de asociar los aminoácidos correspondientes con la lectura del ARNm dentro del ribosoma.

La síntesis de proteínas consta de dos etapas: la transcripción y traducción

Transcripción.

Se presenta cuando el ARNm se sintetiza. Se toma una de las cadenas de ADN como molde y el ARN que ya ha sido sintetizado se adiciona uno a uno los nucleótidos que complementan la cadena de ADN, sin embargo las bases que se añaden cambian, puesto que en lugar de timina que es complementaria de adenina, se toma base de uracilo.

(Arbeláez Escalante, y otros, 2009), menciona que es posible cuando la doble hélice se separa en la zona del gen que debe expresarse y cada gen tiene una secuencia de nucleótidos que indica una señal de inicio y una señal de parada.

Los genes presentan fragmentos repetidos sin valor llamados intrones, que en cada gen varían entre 0 y 50 y pueden estar entre 75 hasta más de 2.000 nucleótidos; los cuales son eliminados por el ARNm antes de entrar al citoplasma, mediante un proceso llamado corte y empalme.

Los genes con valor llamados exones son procesados por el ARNm el cual una vez ya maduro entra al citoplasma y se da inicio a la traducción del mensaje.

Traducción.

Al citoplasma llega el mensaje gracias al ARNm, el cual será traducido por el ARNt, en el momento de asociación con los ribosomas. La traducción se realiza mediante tripletes o codones. A cada triplete de nucleótidos, los ARNt hacen corresponder uno de los veinte aminoácidos que constituyen las mayores cadenas polipeptídicas, las proteínas. La asociación de cada triplete de nucleótidos de aminoácidos específicos se conoce como código genético.

Como la traducción se realiza en el citoplasma, el ARNm se asocia con los ribosomas: organelos encargados de sintetizar proteínas a nivel celular y el ARNt. La molécula de ARNm al reunirse con el ribosoma comienza a leer la información. El ARNt entra al ribosoma, el cual contiene el triplete de nucleótidos complementarios al **codón**, llamados **anticodón**. Existe un ARNt específico para cada uno de los aminoácidos el cual se encarga de transportarlo para anexarlo a la cadena de las proteínas en formación. Cuando ocurre esto, el ribosoma desplaza un codón y llega un nuevo ARNt con el nuevo aminoácido que corresponde al nuevo codón. Se forma un enlace peptídico entre dos aminoácidos, desplazando el ribosoma a otro codón, liberando al citoplasma el polipeptido recién sintetizado una vez ya se haya leído todo el ARNm. Los enlaces que se forman entre los aminoácidos adquieren una composición más compleja, en tres dimensiones llamada proteínas.

Mutaciones: cambios en el material hereditario

Es cualquier cambio que se da a nivel hereditario y aunque en su mayoría son negativas, algunas de ellas pueden permitir la variabilidad genética.

Según la real academia española definen a las mutaciones “Alteración producida en la estructura o en el número de los genes o de los cromosomas de un organismo transmisible por herencia” (Real Academia de la Lengua Española, 2013). La alteración de la secuencia dentro del proceso de traducción, puede resultar en la obtención de una proteína totalmente diferente, ya que es un proceso de lectura secuencial de cada uno de los codones que componen el ARN. Sin embargo no quiere decir que este cambio sea negativo, puesto que en muchas ocasiones tal cambio en la secuencia de proteínas puede conllevar a la especiación, es decir a la generación de una nueva especie que puede tener o no mejores condiciones adaptativas al ambiente. Por tanto las mutaciones permiten en las poblaciones de organismos su variabilidad.

Mutación somática y mutación en la línea germinal

Mutación somática.

Se refiere cuando la mutación u/o alteración se da en todas las células del cuerpo de los organismos; para ser más precisas en el caso de la especie humana en las células muscular, nervioso, adiposo, circular; excepto nuestras células sexuales o también llamadas germinales, en el caso del hombre los espermatozoides y en la mujer los óvulos. El cáncer como forma de mutación somática se ha propuesto como “la acumulación de repetidas mutaciones somáticas a lo largo de la vida de los organismos” (Enciclopedia Cubana, 2013).

(Arbeláez Escalante, y otros, 2009), afirman que

“en las células no reproductoras, llamadas somáticas pueden ser remplazadas por otras células o convertirse en colonia localizadas. Las complicaciones pueden ocurrir si las células se convierten en cancerosas, esto provoca la aparición de tumores, pero que solo afecta al organismo y no trasciende a la descendencia”

Mutaciones en la línea germinal.

Dan hincapié a las mutaciones que ocurren en las células sexuales y que son de vital importancia porque se heredan a las futuras generaciones y de acuerdo a la manera como se hayan producido pueden ser beneficiosas, puesto que desde el aspecto de evolución propician generaciones de individuos resistentes o más fuertes o perjudiciales para las especies, de otra manera letales.

También, Arbeláez Escalante, y otros (2009), afirman que:

“las mutaciones en las células reproductivas se heredan y aparecen en todas las células del descendiente. En este caso puede ocurrir que:

- La mutación ocurra en una ubicación que no codifica para proteínas o no afecte la conformación de las proteínas, en cuyo caso es inocua para el organismo.
- La mutación sea letal para el organismo
- La mutación sea favorable para el organismo, limite sus oportunidades de supervivencia y no se transmita a futuras generaciones.
- La mutación otorgue una característica favorable al organismo en un ambiente determinado, de manera que aumenta las posibilidades de que la mutación sea transmitida a futuras generaciones”.

Tipos de mutaciones según el mecanismo causal.

De acuerdo a los mecanismos que causan la mutación en el material genético se encuentran tres tipos de alteraciones: mutación cromosómica, numérica y génica.

Mutaciones cromosómicas.

Aquellas mutaciones que se producen en el cromosoma y que al ser modificado por el aumento o reducción de ellos, permite la producción de especies con diferente número cromosómico, por tanto en su apariencia externa también llamado fenotipo, es notorio la observación de cierto tipo de características que difieren de aquellas especies que posee un número completo de cromosomas, o exacto para su especie.

Según el Departamento de Genética de la Universidad Complutense de Madrid, Hay 3 tipos de mutaciones cromosómicas:

- 1. Reordenamientos cromosómicos:** implican cambios en la estructura de los cromosomas (duplicación, delección, inversión y translocación). Las delecciones y duplicaciones pueden modificar grandes segmentos del cromosoma, Las inversiones y translocaciones dan lugar a una pequeña o ninguna pérdida de información genética.
- 2. Aneuploidías:** supone un aumento o disminución en el número de cromosomas. Da lugar a monosomías, trisomías, tetrasomías, etc.
- 3. Poliploidia:** presencia de conjuntos adicionales de cromosomas. Dotaciones de cromosomas pueden tener orígenes idénticos o distintos, dando lugar a autoploidios y alopoliploidios, respectivamente (Departamento de Genética, 2013).

Genómicas o numéricas.

El número de cromosomas dependiendo de la especie debe ser exacto para que sea reconocido a nivel genético como tal, sin embargo existen alteraciones que hacen que ese

número aumente o disminuya y que esta pueda darse en la misma especie o por causa del cruzamiento de especies semejantes.

La clasificación dada por el Departamento de Genética de la Universidad Complutense de Madrid para este tipo de mutaciones es:

La trisomía: Son las mutaciones que afectan al número de cromosomas o todo el complemento cromosómico (todo el genoma), en el par cromosómico 21 en los humanos ocasiona el Síndrome de Down.

Poliploidía: Es la mutación que consiste en el aumento del número normal de “juegos de cromosomas”. Los seres poliploides pueden ser autopoliploides, si todos los juegos proceden de la misma especie, o alopoliploides, si proceden de la hibridación, es decir, del cruce de dos especies diferentes.

Haploidía: Son las mutaciones que provocan una disminución en el número de juegos de cromosomas.

Aneuploidía: Son las mutaciones que afectan sólo a un número de ejemplares de un cromosoma o más, pero sin llegar a afectar al juego completo. Las aneuploidías pueden ser monosomías, trisomías, tetrasomías, etc, cuando en lugar de dos ejemplares de cada tipo de cromosomas, que es lo normal, hay o sólo uno, o tres, o cuatro, etc. Entre las aneuploidías podemos encontrar diferentes tipos de trastornos genéticos en humanos como pueden ser:

- Trisomía 21 o Síndrome de Down que tienen 47 cromosomas.
- Trisomía 18 o Síndrome de Edwards. También tienen 47 cromosomas.
- Monosomía X o Síndrome de Turner.
- Trisomía sexual XXX o Síndrome del triple X.

- Trisomía sexual XXY o Síndrome de Klinefelter.
- Trisomía sexual XYY o Síndrome del doble Y.
- Cromosoma extra Síndrome de Down.
- Cromosoma extra Síndrome de Down (Departamento de Genética, 2013).

Mutaciones génicas o moleculares.

Alteran directamente a los nucleótidos o bases nitrogenadas del ADN, sin embargo no es relevante si este no codifica para proteínas, cuando sucede todo lo contrario, las consecuencias pueden ser graves, tal como lo afirman en el siguiente ejemplo, dado por el Departamento de Genética de la Universidad Complutense de Madrid, en su portal web sobre genética:

La sustitución de valina por ácido glutámico en la posición 6 de la cadena polipeptídica de la beta-globina da lugar a la enfermedad anemia falciforme en individuos homocigóticos debido a que la cadena modificada tiene tendencia a cristalizar a bajas concentraciones de oxígeno (Departamento de Genética, 2013).

Mutación espontánea e inducida

Cuando nos referimos a mutaciones espontáneas decimos que son aquellas que se generan de una manera inesperada, muchas veces pasan desapercibidas y creemos que no se encuentran en nuestro cuerpo y sin embargo ya se han producido sin darnos cuenta.

Arbeláez Escalante, y otros (2009), sustentan que:

Las mutaciones normalmente ocurren de forma espontánea en los organismos. Sin embargo, existen factores que aumentan sensiblemente la frecuencia normal de mutación, llamados agentes mutagénicos los cuales pueden ser físicos como las radiaciones mutagénicas y ultrasonido, o agentes químicos. Entre las radiaciones

mutagénicas están los rayos ultravioleta del sol, los rayos X, los rayos gamma y las radiaciones de explosiones nucleares. Además las radiaciones alfa y beta. Entre los agentes mutagénicos están el gas mostaza, agua oxigenada, algunos productos industriales, pesticidas, la nicotina, cafeína, drogas y fármacos.

Aplicaciones de ingeniería genética.

La genética ha evolucionado gracias al apoyo de otras ramas de la Ciencias Naturales como la bioquímica, posibilitando que a nivel molecular los aportes sean valiosos, como alternativa en la salud y agricultura.

Hoy gracias al avance de la ciencia, existen diferentes técnicas novedosas con el fin de manipular el ADN; utilizando laboratorios especializados para este fin. Es importante resaltar que la manipulación no es reciente; puesto que nace, casi desde la aparición del hombre.

En 1953, nace la biología molecular y con ello se inicia una nueva etapa en la historia de la biología. El año de 1970 marca otra etapa importante: el comienzo de la manipulación enzimática del material genético, y por consiguiente, la aparición de la ingeniería genética molecular, que constituye la más reciente evolución de la manipulación genética (Eldorado, 2004).

La ingeniería genética es una rama de la genética que estudia particularmente ADN, para manipularlo, y este término se define como "La manipulación deliberada de la información genética, con miras al análisis genético o al mejoramiento de una especie" (Eldorado, 2004).

Hoy en día, a través de las técnicas de ingeniería genética es posible **localizar, extraer y purificar** un gen o **fabricarlo**; directamente o en laboratorio para lograr tener copias idénticas del mismo (clonación) o alterar el ADN (transformación).

Todas estas técnicas tienen aplicabilidad en todos los campos y las ramas: en la salud para tratar enfermedades como el cáncer, en la farmacéutica en el suministro de medicamentos de avanzada; así como en la agricultura para el mejoramiento de la producción agrícola y en la producción animal.

Uno de los avances más importantes desde este campo es el conocimiento de genes de las diferentes especies y la función de estos en los organismos, la cual está en continuo trabajo. Dentro de los trabajos más relevantes que se han tenido es el proyecto genoma humano.

Proyecto genoma humano.

El Departamento de Energía y el Instituto Nacional de Salud de los Estados Unidos; inicio en el año de 1900 la coordinación del Proyecto Genoma Humano (PGH), cuyo objetivo es el establecer e identificar la secuencia, de pares de bases químicas que componen el ADN.

El Genoma Humano es la secuencia de ADN el cual está conformado por 23 pares de cromosomas distintos de la especie humana, 22 pares denominados autosomas y 1 par de cromosomas llamado alosomas o sexuales. El genoma humano está compuesto más o menos por 30000 genes diferentes, los cuales presentan la información para la síntesis de proteínas necesarias para el funcionamiento celular. Por tanto El "genoma" de cualquier persona es irrepetible y único, excepto aquellos organismos que han sido clonados o los gemelos idénticos.

Es muy importante conocer toda la secuencia del genoma humano, para avanzar en la cura de enfermedades, los genes que las manifiestan, y sus correspondientes tratamientos de manera más efectiva. Sin embargo conocer completamente la secuencia traería consecuencias de tipo ético, puesto que podría manipularse de manera equivocada,

trascendiendo más allá de los propios principios humanos. Por tanto debe ser regulada para que no se detenga el desarrollo biotecnológico.

Aplicaciones en la producción agrícola y animal

Se refiere a la introducción de genes en organismos eucariotas. Existen varias técnicas entre ellas se encuentra la **microinyección**, esta técnica (Arbeláez Escalante, y otros, 2009) se trata de insertar el ADN con una microjeringa, y el uso de una pistola que dispara microbalas de metal recubiertas de ADN.

En animales los principales logros se han realizado con carpas y salmones transgénicos con una tasa mayor de crecimiento o mayor resistencia al frío, así mismo con mamíferos, como roedores a los cuales se les ha agregado la hormona de crecimiento para obtener especies de mayor tamaño, importantes en la producción animal.

En las plantas se han trabajado con frutas que duran más tiempo en los supermercados por su controlada maduración que no permite que se malogren; así mismo la resistencia contra heladas en el caso del maíz transgénico donde se le trasfiere genes de peces resistente al frío, de la misma forma resistencia a las plagas y enfermedades y su resistencia a las infecciones; así como microorganismos para el tratamiento de aguas residuales y producción de sustancias para la industria de comestibles, colorantes, pigmentos y perfumería.

Anexo 2. Diario de campo



INSTITUCIÓN EDUCATIVA “DIEGO LUIS CÓRDOBA”

LINARES * NARIÑO

2013

APRENDIZAJE DE GENÉTICA MOLECULAR, EN EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES METACOGNITIVAS DE CONTROL EJECUTIVO A TRAVÉS DE UNA DIDÁCTICA NO PARAMETRAL QUE ATIENDA LA DIVERSIDAD EN NOVENO GRADO

FORMATO DIARIO DE CAMPO

Nombre del observador: Ayde Macbena Vargas Córdoba

Fecha: 5 de Agosto de 2013

Duración: 1 sesión de 55 minutos

Unidad didáctica: 1. ADN Responsable del lenguaje de la herencia Actividad: 1 Creando códigos secretos

Objetivo de la observación:

Descripción de la actividad	Aspectos positivos	Aspectos negativos
El docente distribuye una guía textual donde se encuentra la comparación del lenguaje de la herencia con el lenguaje verbal, organiza el grupo en otros más pequeños de 4 estudiantes, quedando un grupo de 5. Explica a los estudiantes que cada grupo de acuerdo a la lectura debe diseñar, construir y socializar un sistema de símbolos o código. En el momento de la socialización de los grupos, los otros grupos deben de tratar de deducir el código presentado.	<ul style="list-style-type: none"> - Alta capacidad de creación por cada integrante del grupo. - Los tiempos de intervención e cada integrante fue adecuado y asertivo para la planeación de la actividad. - El trabajo colaborativo fue adecuado por el respeto que se manifestó en cada uno de los integrantes de cada uno de los grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Al inicio de la actividad fue complicado organizarse, puesto que no la comprendían exactamente, además nunca habían realizado algo similar. - El tiempo establecido para su organización fue limitado, puesto que el abordaje de muchas ideas no permitía colocarse de acuerdo de una manera más rápida



Anexo 3. Instrumento pre-test- pos-test

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO LUIS CORDOBA LINARES-NARIÑO-COLOMBIA EVALUACIÓN DE HABILIDADES METACOGNITIVAS

CÓDIGO: _____

FECHA: _____

Durante las actividades escolares, generalmente, debes aplicar procesos que te permitan superar los obstáculos que se presentan en la realización de una tarea, esta capacidad de resolver problemas de una manera sistemática y reflexiva está relacionada directamente con tus habilidades metacognitivas.

En este instrumento no existen respuestas correctas o incorrectas, solamente se desea conocer las estrategias que utilizas para realizar una tarea o para resolver problemas. Por favor lee con atención cada pregunta, piensa en ti mismo y responde marcando la opción de respuesta que más se ajuste con las acciones que realizas. Trata de ser lo más objetivo posible.

ITEM	Nu nca	Algun as Veces	Siemp re
1. Planteas objetivos antes de realizar alguna acción			
2. Te haces preguntas dirigidas a buscar información sobre el tema			
3. Tratas de comprender el problema antes de ejecutar alguna acción			
4. Estás consciente de lo que conoces acerca del tema			
5. Te preguntas: ¿qué conocimientos me sirven para solucionar el problema?			
6. Diseñas las estrategias que vas a aplicar para resolver la situación			
7. Tratas de identificar las deficiencias de conocimiento que tienes para la resolución de la tarea.			
8. Identificas los procesos del pensamiento que utilizas			
9. Defines estrategias para contrarrestar las fallas personales			
10. Buscas el significado de términos que no conoces			
11. Consideras posibles alternativas que existen para resolver la tarea			
12. Estas consciente de las fallas personales que tienes para realizar la tarea			
13. Cuestionas tus razonamientos durante la realización de la tarea			
14. Te preguntas cómo mejorar tu desempeño			
15. Detectas el grado de dificultad de la tarea			
16. Identificas los errores que vas cometiendo			
17. Corriges errores mientras realizas la tarea			
18. Utilizas ejemplos como fuente de aprendizaje			

19. Buscas retroalimentación en otras personas			
20. Aprendes de tus errores			
21. Supervisas la efectividad de las estrategias que empleas			
22. Cambias las estrategias que no son efectivas			
23. Estás consciente de los logros alcanzados			
24. Estás consciente de tus deficiencias			
25. Eres capaz de autoevaluarte			
26. Revisas permanentemente tus acciones			
27. Aplicas criterios de evaluación para juzgar tus acciones			
28. Evalúas tus resultados intermedios a medida que aplicas estrategias de resolución			
29. Revisas que la solución corresponde con los objetivos propuestos			
30. Reflexionas sobre la manera en que llegaste a la solución			
31. Te preguntas si lo podrías haber resuelto de otra manera			
32. Reflexionas si te satisface el resultado al que has llegado			

Tomado de Sanchez 1998.

Anexo 4. Unidades didácticas.

UNIDAD 1.		
ADN RESPONSABLE DEL LENGUAJE DE LA HERENCIA		
Recorte de la realidad	Aspecto problematizador	
<p>Existe un gran desconocimiento sobre la herencia y sus componentes genéticos, a pesar de los grandes avances que se han logrado en las últimas décadas, el reconocimiento del mapa genético, la identificación de los genes, no se han divulgado entre la comunidad general, y por tanto subsiste una gran ignorancia sobre este tema y la trascendencia que este tiene dentro de la vida cotidiana, dentro de las relaciones interpersonales y desenvolvimiento social en general.</p> <p>Los medios masivos de comunicación, internet, videojuegos y demás seducen a los jóvenes de una manera negativa, desinformándolos, creándoles falsas ideas y los encuentran más atractivos y a menos que tomar un libro o enfocar sus búsquedas hacia estos temas.</p>	<p>Los docentes que manejan áreas del conocimiento como ciencias naturales, por lo general se centran en alcanzar un objetivo principal, que es el saber sobre el conocimiento científico, sin embargo no se detienen a atender la creatividad de los jóvenes, por tanto lo que se pretende es que desde el aula los estudiantes se sientan seducidos con el lenguaje de la herencia realizando actividades que despierten su creatividad y que además los conlleve a la auto-reflexión de su propio conocimiento.</p> <p>La falta de iniciativa en las actividades académicas, serán cambiadas desde en aula en un ambiente de creación continua y aún más de retroalimentación entre los integrantes del grupo, con el fin de que ciertas estrategias que se utilicen para resolver problemas sean la base para un cambio de actitud en los estudiantes y los docentes.</p>	
Intención Educativa		
Contenido	Acción docente	Proyección social del aprendizaje
<p>Mediante actividades individuales y colectivas esta unidad busca en el estudiante la autoreflexión de sus actividades y la determinación de habilidades más allá del aprendizaje; el estudiante debe tener en cuenta que factores heredados al ADN, conlleva a</p>	<p>Fomentará en los estudiantes, el desarrollo de habilidades metacognitivas de control mediante el pensamiento creativo y el accionar propositivo de acuerdo con los cambios científicos y tecnológicos respecto al ADN, como molécula responsable del lenguaje de la herencia. Para ello el docente recurrirá a determinadas estrategias o actividades que permitan en</p>	<p>El docente es el facilitador de proceso enseñanza-aprendizaje, sin embargo son los sujetos de aprendizaje quienes deben construir y producir el conocimiento, puesto que todos somos los responsables del</p>

<p>una comparación de nuestro lenguaje con el lenguaje genético, y de una manera práctica como la realización de esquemas bidimensionales o tridimensionales, historietas y mapas mentales el estudiante presente el “saber saber” y el “saber hacer”, de una manera significativa y consciente la estructura química de los ácidos nucleicos, así como la duplicación del ADN y su respectivo control de calidad</p>	<p>los estudiantes tener un aprendizaje autónomo, pero más reflexivo.</p>	<p>proceso. Por tanto los estudiantes deben tomar el conocimiento y hacerlo palpable en su contexto para seguirlo produciendo. Desde sus pares proyectar que el lenguaje de la herencia permite el intercambio de saberes y el trabajo colaborativo permite que esos saberes trascienda a la comunidad.</p>	
<p>Actividad 1: Creando códigos secretos</p>	<p>No de Sesiones: 4</p>	<p>Fecha: 5-9- 12-16 de Agosto de 2013</p>	<p>Duración: 55 minutos cada sesión</p>
<p>Contenido</p>		<p>Acción docente</p>	
<p>•El Lenguaje de la herencia: Pretende que el estudiante comprenda que cuando se habla lenguaje de la herencia nos referimos a la forma como los seres vivos transmiten características fenotípicas (externas) y genotípicas (internas) de generación en generación. Se parte de unos conocimientos adquiridos anteriormente de genética mendeliana, y de caracteres hereditarios llamados genes, ubicados en los cromosomas, que están en el interior del núcleo de las células. Dentro de los cromosomas se encuentra la molécula responsable directa de la herencia, llamada Acido Desoxirribonucleico (ADN). Para acercar al conocimiento científico se da herramientas al estudiante que el ADN, que porta un código, es comparado con nuestro lenguaje castellano el cual lo utilizamos para expresar, interpretar determinada información combinando ciertas letras que confirman palabras e ideas, el lenguaje genético llamado</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El docente distribuye una guía textual donde se encuentra la comparación del lenguaje de la herencia con el lenguaje verbal. - Organiza el grupo en otros más pequeños de máximo 4 estudiantes. - Explica a los estudiantes que cada grupo de acuerdo a la lectura debe diseñar, construir y socializar un sistema de símbolos o código. - En el momento de la socialización de los grupos, los otros grupos deben de tratar de deducir el código presentado. 		

código genético se combinan cuatro letras denominados nucleótidos, que finalmente dan pie al gen.		- Al finalizar el docente realiza la reflexión cuestionando a cada grupo.
Recursos		
<ul style="list-style-type: none"> - Lectura autorreguladora - Trabajo en equipo 		
<p>Evaluación: Los estudiantes utilizarán un auto-informe el cual permitirá que determinen todas las actividades realizadas para el desarrollo de sus productos escolares. Este instrumento lo diseñan los mismos estudiantes, consignando aciertos y dificultades con el fin de determinar el grado de autorreflexión de cada uno de ellos. Se orientan con base a una serie de preguntas que pretenden orientar el desarrollo de cada una de las habilidades. Para ello se utiliza escala de Likert con 3 ítems: 1: nunca; 2: algunas veces; 3: siempre.</p>		
Dimensión	Categoría	Preguntas correspondientes
Planeación	Conocimientos previos	- Al iniciar la lectura nos preguntamos ¿qué tanto sabíamos del tema a abordar?
	Objetivos	- ¿nos propusimos qué objetivos desarrollamos en la guía para el diseño de nuestra actividad?
	Plan de acción	<ul style="list-style-type: none"> - ¿utilizamos estrategias para el diseño de nuestra actividad? - ¿nos organizamos para llevarlas a cabo? - ¿nos propusimos condiciones y normas para orientar bien nuestro trabajo?
Supervisión	Alcance de la meta	- ¿realizamos alguna actividad para determinar que como grupo estamos logrando los objetivos que nos propusimos?
	Aspectos importantes	- ¿pudimos dar cuenta cuales son los aspectos más relevantes para entender la actividad?
	Revelación de dificultades	- ¿determinamos los aspectos más complicados para el desarrollo de la actividad?
	Causas de las dificultades	- ¿determinamos por qué se nos dificultó el diseño y puesta en marcha de la creación de nuestra actividad?
	Uso de estrategias	- ¿realizamos acciones cuando determinamos que no comprendíamos bien la actividad?
Evaluación	Evaluación de resultados	- Cuando terminamos de leer y realizar la actividad ¿comprobamos que habíamos comprendido?
	Evaluación de estrategias utilizadas	- ¿determinamos qué etapas durante la realización de la actividad nos llevó a entender la guía textual y el diseño y construcción de nuestra actividad?

Actividad 2: Reconociendo y Aplicando las Relaciones en la Genética		No de Sesiones: 3	Fecha: 22-23-26 Agosto de 2013	Duración: 55 minutos cada sesión
Contenido		Acción docente		
Es de vital importancia que se parta de un conocimiento ya pre-establecido, mediante consulta o indagación directa al docente del área, con el fin de tener presente que el ADN y ARN como las moléculas que cumplen una función específica de la herencia, presentan estructura química que aunque los asemeja por ciertas estructuras los diferencia de la manera como están constituidos.		<ul style="list-style-type: none"> - El docente explica la actividad, dando a conocer ejemplos de los tipos de relaciones de parte / todo hiperonimia / hiponimia (ej.Hiperónimo: DÍA/Hipónimo: LUNES, MARTES, MIÉRCOLES, ETC.) y meronimia / holonimia (ej.<i>dedo</i> es un merónimo de <i>mano</i>, <i>brazo</i> es holónimo de <i>mano</i>, y <i>mano</i> es holónimo de <i>dedo</i>), antagonismo / semejanza antónimos / sinónimos que existen entre un conjunto de palabras y realizar un paralelo con el lenguaje genético y sus relaciones sociales. - Luego de entregar las fotocopias, se pide a los alumnos que lean el texto que allí figura y establezca las relaciones en grupos de 4 personas como máximo. - Luego, se hace un análisis final para retroalimentación y reforzamiento de los conceptos. 		
Recursos				
<ul style="list-style-type: none"> - Fichas nemotécnicas con las palabras en forma de rompecabezas. - Lista de palabras - Tablero - Marcadores 				
Evaluación: se utilizara el mismo estándar de la actividad 1.				
Dimensión	Categoría	Preguntas correspondientes		
Planeación	Conocimientos previos	- ¿determinamos cómo podemos entender las relaciones de hiperonimia, hiponimia, meronimia, holonimia?		
	Objetivos	- ¿determinamos la manera de establecer los objetivos planteados para nuestra actividad?		
	Plan de acción	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Antes de ejecutar el plan acción, ¿busco maneras de comprender la actividad? - ¿selecciono mis compañeros para la realización de mi actividad? 		
Supervisión	Aspectos importantes	- ¿selecciono lo más indispensable de la comprensión que debo tener en cuenta de la actividad?		
	Revelación de dificultades	<ul style="list-style-type: none"> - ¿determino por qué se presentaron estas dificultades? - ¿busco cómo puedo solventarlas? 		

	Causas de las dificultades	- ¿Identifico los posibles errores que salieron a flote de la actividad?
	Uso de estrategias	- ¿Las estrategias utilizadas fueron las más adecuadas para resolver nuestra actividad?
Evaluación	Evaluación de resultados	-¿determino que los resultados obtenidos son los más idóneos de mi actividad?
	Evaluación de estrategias	- ¿se cuáles de las estrategias debo depurar y de Que manera puedo lograrlo?
Actividad 3. Estructurando nuestro ADN		No de Sesiones: 4
		Fecha: 4,5-6-9 Septiembre de 2013
		Duración: 55 minutos cada sesión
Contenido		Acción docente
<ul style="list-style-type: none"> - Desde este punto el estudiante comprende las razones del por qué? El ADN es considerada como la molécula genética de la herencia a través de su disposición en doble hélice y es gracias a su particularidad estructural lo que permite la síntesis de proteínas. 		<ul style="list-style-type: none"> - El docente inicia la actividad motivando a los estudiantes a recordar los conceptos anteriores de relación de complementación y semejanza, parte / todo para que con base en las estructuras básicas del ADN y sus relaciones. - El docente distribuye a los estudiantes en grupos de 4, incentiva la creación de una maqueta del ADN, utilizando diferentes materiales. - Finalmente cada grupo sustenta su modelo estableciendo las relaciones suscitadas de las estructuras del ADN, motivándolos a un autoanálisis y comprensión de un proceso de mejoramiento.
Recursos		
<ul style="list-style-type: none"> - Cartulina, papel, icopor, otros materiales, etc. - Marcadores. - Pinturas. - Se deja abierta para incentivar la creatividad. 		
Evaluación: es posible utilizar una técnica de observación, mediante una escala valorativa que determine el grado de apropiación de habilidades metacognitivas de control, estuvieron presentes en la realización de la actividad. Se toma los mismos parámetros de la actividad 1 y 2.		
Dimensión	Categoría	Preguntas correspondientes
Planeación	Conocimientos previos	<ul style="list-style-type: none"> - ¿sabemos de antemano la información que necesitamos para realizar nuestra actividad? - ¿confrontamos qué tanto de la información ya conocíamos con anterioridad que nos facilite nuestro trabajo?
	Metas	- ¿nos proponemos metas para desarrollar nuestro trabajo?
	Plan de acción	- ¿establezco condiciones con mi compañer@ para realizar nuestra maqueta?

		- ¿preveemos con cuánto tiempo contamos para desarrollar la actividad? - ¿determinamos qué pasos debemos seguir?
Supervisión	Aspectos importantes	- ¿revisamos que las metas propuestas fueron las más acordes a la realización de nuestra actividad?
	Determinación de dificultades	- ¿revisamos las dificultades más acentuadas para la realización de nuestra actividad? - ¿determinamos lo que se puede controlar mediante el trabajo colaborativo?
	Uso de estrategias	- ¿utilizamos y rescatamos estrategias para la realización de nuestra actividad? - ¿determinamos cuáles estrategias desechar y cómo las replanteamos?
Evaluación	Evaluación de estrategias	- Las metas que nos propusimos ¿si determinan el alcance de nuestro trabajo? - Las estrategias que manejo el grupo fueron las más adecuadas. Sabemos cómo podemos mejorarlas
	Evaluación del resultado	- ¿evaluamos si nuestra actividad responde al aprendizaje esperado?
Actividad 4: Acción enzimática		No de Sesiones: 3
		Fecha: 28 de Agosto, 2-3 Septiembre de 2013
		Duración: 55 minutos cada sesión
	Contenido	Acción docente
	El estudiante debe identificar que existen ciertas enzimas que cumplen una función específica para que el ADN se duplique antes de la división celular para comenzar con el recorrido de la síntesis de proteínas. Estas enzimas son las helicadas que se encargan de separar las dos cadenas que conforman el ADN, rompiendo los puentes de hidrogeno. Las topoisomerasas hacen girar la molécula a medida que se va replicando; las ADN-polimerasas que se encargan de poner el nucleótido correspondiente, y las ADN-ligasas que unen los nuevos nucleótidos entre sí.	- El docente requiere con antelación que los estudiantes consulten la función de cada una de las enzimas que se encargan de la duplicación del ADN. - Solicita a los estudiantes formar grupos de dos integrantes a quienes se les entrega una hoja de block en blanco. - Cada bina plasma en la hoja un mapa mental, de la manera como enlazan da función de cada una de las enzimas con la duplicación del ADN - En una hoja anexa cada bina plasma la idea de su mapa mental. - Finalmente el docente suministra la correspondiente retroalimentación de la actividad por cada uno de los grupos.

<p>La duplicación del ADN exige un control de calidad que el estudiante debe comprender y analizar, ya que cualquier error puede generar un ADN defectuoso. Por tanto el ADN-polimerasa comprueba que los nucleótidos recién agregados sean los apropiados y corrige los errados, y otro conjunto de enzimas, llamado sistema de reparación, revisa el ADN recién duplicado y corrige los errores que no haya detectado el control anterior.</p>		
Recursos		
<ul style="list-style-type: none"> - Consulta previa - Hojas de block en blanco - Colores, marcadores - Trabajo colaborativo 		
<p>Evaluación: utilizando un instrumento tipo Likert con 3 niveles de respuesta. Para los ítems se tomaría en puntos respectivamente (3) Siempre, (2). Algunas veces, (1) nunca. (En todas las actividades).</p>		
Dimensión	Categoría	Preguntas correspondientes
Planeación	Consulta previa	<ul style="list-style-type: none"> - ¿recurriremos a fuentes o medios para realizar nuestra consulta? - De la información consultada ¿determinamos la información necesitaremos? - ¿soy consciente de que podemos determinar que la consulta realizada es la más idónea?
	Metas	<ul style="list-style-type: none"> - ¿nos proponemos metas para desarrollar nuestro trabajo?
	Plan de acción	<ul style="list-style-type: none"> - ¿establezco condiciones con mi compañer@ para comprender y realizar la actividad propuesta? - Establecemos el tiempo que necesitaremos para desarrollar la actividad? - ¿determinamos los pasos que debemos seguir para desarrollar la actividad?
Supervisión	Aspectos importantes	<ul style="list-style-type: none"> - Los pasos para determinar el alcance mis metas ¿fueron las más acordes?
	Determinación de dificultades	<ul style="list-style-type: none"> - ¿se nos dificulto pasos para la realización de nuestra actividad? - ¿controlamos qué situaciones no logramos en nuestro trabajo colaborativo?

	Uso de estrategias	<ul style="list-style-type: none"> - ¿determinamos qué estrategias podemos poner en marcha para sacar adelante nuestra actividad? - ¿determinamos por qué algunas de ellas no se ajustaron a lo que buscamos como producto?
Evaluación	Evaluación de estrategias	<ul style="list-style-type: none"> - Las metas que nos propusimos ¿si determinan el alcance de mi trabajo? - Fue conveniente la distribución de roles de los integrantes de la bina
	Evaluación del resultado	<ul style="list-style-type: none"> - ¿evaluamos si nuestra actividad corresponde adecuadamente a las metas esperadas. - ¿las actividades realizadas satisfacen lo que esperábamos en nuestra actividad?

UNIDAD 2. LA EXPRESIÓN DE LOS GENES SÍNTESIS DE PROTEÍNAS		
Recorte de la realidad - Problema a Abordar		
Recorte de la realidad	Área Problemática	
En los ambientes sociales existe un gran desapego demostrado en la falta de respeto a lo común, no valoración de la diferencia, la falta de pertenencia a un grupo social, los hurtos, son demostraciones de la baja significancia que tiene dentro del sujeto la unión como valor primordial, donde a pesar que los individuos provienen de un mismo origen y descendencia se observan como diferentes y seres aparte de su propia constitución, lo que se ve muy frecuentemente en las familias, siendo estas fragmentadas y excluyentes entre sus integrantes. La unión a partir de la diferencias y posibilidades (capacidades) individuales, genera como bien el bienestar sostenible y aunado a los beneficios psicosociales como la salud mental y la sensación de pertenencia y a partir de esto el amor propio.	Actualmente no existe una conciencia de grupo ni un sentido de pertenencia ante los diferentes grupos sociales en los que se desenvuelve el estudiante. Desde los grupos de trabajo en el aula hasta en el entorno familiar, se busca que el estudiante mediante el trabajo en grupo y la ejemplificación de los lazos y relaciones de la estructura del ADN, como para el normal desenvolvimiento de sus funciones necesita de todos sus partes y la importancia y esencialidad de cada una de sus partes, como es el caso de la síntesis proteica, donde la diferencia hace que las funciones se lleven a cabo correctamente.	
Intencionalidad Educativa		
Contenido	Acción docente	Proyección social del aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> - Que son las proteínas - Del ADN a la proteína - Molécula intermedia - Sistema de traducción - Transcripción - Procesamiento del ARN mensajero - Traducción - Maduración - Síntesis de proteínas 	Desarrollará en búsqueda de la autoestima, el sentido de pertenencia, la generación de lazos afectivos positivos, el trabajo en grupo y la solución de problemas por asignación de responsabilidades, por medio de la temática de la formación de proteínas, a través de búsquedas de información, generación de resúmenes, asignación de roles, síntesis de información, con base en el desarrollo de habilidades metacognitivas ejecutivas de control del conocimiento , planeación, supervisión y evaluación, enfocando el proceso didáctico en reforzar actitudes como el amor propio y la unión	Desarrollar en el estudiante el valor de la unión como generador de actitudes positivas y generar autoestima por medio de la proyección de los conceptos de la síntesis proteica a partir del ADN y sus relaciones funcionales y sus similaridad con sus funciones y desenvolvimiento social.

	como sustento del desenvolvimiento socio-afectivo del estudiante.		
Actividad 1: Investigación ¿Que son las proteínas?	No de Sesiones: 4	Fechas: 16,23,24 y 30 de septiembre de 2013	Duración: 55 minutos cada sesión
Contenido	Acción docente		
<ul style="list-style-type: none"> - Que son las proteínas - Del ADN a la proteína - Molécula intermedia el ARN 	<ul style="list-style-type: none"> - El docente establece los grupos de trabajo buscando que los grupos sean heterogéneos y guiara a los estudiante en el manejo de sus relaciones grupales - Dará a conocer a los estudiantes el tema de investigación y de la cual deberán entregar un resumen sintético del tema. - Establece los tiempos máximos de entrega y guiará en el proceso de investigación, poniendo en práctica los conceptos de planeación, supervisión y evaluación metacognitiva. 		
Recursos			
<ul style="list-style-type: none"> - Recursos bibliográficos, biblioteca, internet, etc. - Trabajo en grupo 			
Evaluación:			
<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes realizaron una presentación en power point y posteriormente una sustentación a través de un mapa mental e historieta del proceso de síntesis proteínas, además se aplicó una autoevaluación a través de una escala Likert de 3 niveles donde 1 es siempre 2 nunca y 3 casi nunca. 			
Dimensión	Categoría	Preguntas correspondientes	
Planeación	Conocimientos previos	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Recurrí a medios físicos y electrónicos para realizar nuestra consulta? - ¿Me imagino el problema para decidir cómo resolverlo? - ¿Podemos determinar de alguna manera que la consulta realizada es la más idónea? 	
	Metas	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Establecimos metas alcanzables y submetas parciales dentro del proceso global? 	

	Plan de acción	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Establezco condiciones con mi compañera@ para comprender y realizar la actividad propuesta? - ¿Utilizamos el tiempo adecuado para desarrollar la actividad? - ¿Estipule el tiempo necesario para cada subproceso? - ¿Los pasos para desarrollar la actividad fueron los más adecuados? - Yo decido lo que necesito hacer antes de comenzar una tarea. 		
Supervisión	Aspectos Importantes	- Los pasos para determinar el alcance de mis metas ¿fueron los más acordes?		
	Determinación de dificultades	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Se nos dificulta algunos pasos para la realización del mapa mental? - ¿Existen situaciones que no logramos controlar en nuestro trabajo colaborativo? 		
	Uso de estrategias	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Ponemos en marcha estrategias para sacar adelante nuestra actividad? - Me pregunto si lo estoy haciendo bien 		
Evaluación	Evaluación de estrategias	<ul style="list-style-type: none"> - Voy revisando los objetivos para saber si lo estoy logrando - Fue conveniente la distribución de las funciones entre los integrantes 		
	Evaluación de resultados	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Revisamos si nuestro mapa mental responde adecuadamente a las metas esperadas? - ¿Las actividades realizadas satisfacen lo que esperamos como producto? 		
Actividad 2: Taller Proceso de duplicación del ADN		No de Sesiones: 6	Fechas: 16,17 y 18 de septiembre 1,2 y 3 de octubre de 2013	Duración: 55 minutos cada sesión

Contenido	Acción docente	
<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de traducción - Transcripción - Procesamiento del ARN mensajero - Traducción - Maduración 	<ul style="list-style-type: none"> - El docente formará grupos de trabajo heterogéneos donde se equiparen las capacidades de los estudiantes asignando a cada grupo una temática para ser investigada y profundizada. - Explica al actividad consistente en: <ul style="list-style-type: none"> o Los estudiantes competirán por obtener el mayor puntaje a partir de un esquema de preguntas y respuestas. o Los grupos saldrán adelante para ser interrogados, por cada respuesta correcta se asignará 1 punto al grupo y por cada pregunta no respondida correctamente se asignará 1 punto al grupo que realizó la pregunta - El docente fundamentará las respuesta no respondidas correctamente - Se hará una retroalimentación de la información y se enfocará en el papel de cada molécula, su importancia por la diferencia dentro del proceso, así como la importancia de la unión encadenada de funciones. 	
Recursos		
<ul style="list-style-type: none"> - Recursos bibliográficos, biblioteca, internet, etc. - Trabajo en grupo 		
Evaluación:		
<ul style="list-style-type: none"> - A partir de las guías entregadas los grupos de estudiantes formularon una serie de preguntas para debatirlas en clases y poder llevar acabo la dinámica planteada para la actividad igualmente se aplicó la auto evaluación con una escala Likert de 1 a 3. 		
Dimensión	Categoría	Preguntas
Planeación	Conocimientos previos	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Recurriremos a cualquier tipo de medios para realizar nuestra consulta? - De la información consultada utilizamos la información para mi actividad - ¿Determinamos en algún momento que la consulta realizada es la más idónea?
	Metas	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Establezco prioridad en las metas alcanzar? - ¿Determino la cantidad de metas parciales y generales que debo alcanzar?
	Plan de acción	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Diseño una estrategia de solución antes de realizar las actividades asignadas? - ¿Establezco funciones de acuerdo a las capacidades de cada persona?

Supervisión	Aspectos importantes	- Los pasos para determinar el alcance de mis metas ¿fueron los más acordes?
	Determinación de dificultades	- ¿Determinamos las situaciones que se nos dificultó más para la realización de la tarea asignada? - ¿Logramos controlar en nuestro trabajo colaborativo algunas situaciones inesperadas? - ¿Los integrantes del grupo presentamos problemas en la asignación de tareas?
	Uso de estrategias	- ¿Las estrategias utilizadas en la búsqueda y recopilación de información, estuvieron debidamente organizadas? - ¿Las estrategias utilizadas fueron las más útiles y productivas?
Evaluación	Evaluación de estrategias	- ¿Pienso sobre el significado de cada papel asignado a cada integrante antes de formular una teoría o respuesta? - ¿La asignación de la tarea fue la más adecuada?
	Evaluación de resultados	- ¿Las actividades realizadas cumplen con los objetivos o metas planteadas? - ¿El resultado está acorde de acuerdo al plan trazado? - ¿La asignación de tareas produjo los resultados esperados?
Actividad 3. Dramatizado Proceso de Duplicación del ADN		No de Sesiones: 2
		Fecha: 17-18 de octubre de 2013
		Duración: 55 minutos cada sesión
Contenido		Acción docente
<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de traducción - Transcripción - Procesamiento del ARN mensajero 		<ul style="list-style-type: none"> - El docente formará grupos de trabajo heterogéneos donde se equiparen las capacidades de los estudiantes asignando a cada grupo una temática para ser investigada y profundizada. - Explica al actividad consistente en:

<ul style="list-style-type: none"> - Traducción - Maduración 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los estudiantes competirán por obtener el mayor puntaje a partir de un esquema de dramatización de un proceso de la traducción del ADN ○ Los estudiantes investigaran una parte del proceso de traducción del ADN, cada grupo en un lugar separado, del cual deberán establecer roles para realizar una presentación teatral muda, que puede estar musicalizada, del proceso. ○ Luego de la dramatización, los grupos restantes escribirán en un papel el nombre y la descripción de proceso representado. ○ Los grupos realizaran la representación y se les asignará 1 punto por cada grupo que entienda el proceso y 1 punto al grupo que logre entender el proceso. <ul style="list-style-type: none"> - El docente fundamentará y acompañará durante todo el proceso en los conceptos pedagógicos y curriculares. - Se hará una retroalimentación de la información y se enfocará en el papel de cada molécula, su importancia por la diferencia dentro del proceso, así como la importancia de la unión encadenada de funciones. 	
<p style="text-align: center;">Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recursos bibliográficos, biblioteca, internet, etc. - Vestuario - Papel y lápiz o lapicero. - Trabajo en grupo 		
<p>Evaluación:</p>		
<p>Los estudiantes realizaron un dramatizado mudo empleando recursos de acuerdo a la creatividad de cada grupo de tal manera que pudieran dar a entender al resto del grupo los procesos claves en la síntesis de proteínas, igualmente se aplicó una autoevaluación con un cuestionario en escala Likert de 1 al 3.</p>		
Dimensión	Categoría	Preguntas
Planeación	Conocimientos previos	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Recurrimos a varios medios para realizar nuestra consulta? - La frecuencia con que utilizamos la información consultada - ¿Determinamos que la consulta realizada es la más idónea?
	Metas	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Establecemos la prioridad de metas alcanzar? - ¿Determinamos el número de metas parciales y generales que debo alcanzar?

	Plan de acción	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Diseño una estrategia de solución antes de realizar las tareas asignadas? - ¿Establezco las funciones de acuerdo a las capacidades de cada persona? 		
Supervisión	Aspectos importantes	<ul style="list-style-type: none"> - Los pasos para determinar el alcance de mis metas ¿fueron los más acordes? 		
	Determinación de dificultades	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Se nos dificulta en algunos casos la realización de la tarea asignada? - ¿Logramos controlar situaciones respecto a nuestro trabajo colaborativo? - ¿Los integrantes del grupo tuvieron dificultades con la asignación de tareas? 		
	Uso de Estrategias	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Organizamos las estrategias utilizadas en la búsqueda y recopilación de información? - ¿Las estrategias que más utilizamos en nuestra actividad son más útiles y productivas? 		
Evaluación	Evaluación de estrategias	<ul style="list-style-type: none"> - Pienso sobre el significado de cada papel asignado a cada integrante antes de formular una teoría o respuesta - ¿La asignación de tareas fue las más adecuadas? 		
	Evaluación de Resultados	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Las actividades realizadas cumplen con los objetivos o metas planteadas? - ¿El resultado está acorde con el plan trazado? - ¿La asignación de tareas produjo los resultados esperados? 		
Actividad 4. Mapa conceptual de la Síntesis Proteica		No de Sesiones: 3	Fecha: 15-18-21 de octubre de 2013	Duración: 55 minutos cada sesión
Contenido		Acción docente		
- Síntesis de proteínas		- El docente formará grupos de trabajo heterogéneos donde se equiparen las capacidades de los estudiantes asignando a cada grupo una temática de la síntesis proteica.		
Recursos				

<ul style="list-style-type: none"> - Papel - Lápiz - Recursos bibliográficos 	<ul style="list-style-type: none"> - Con los documentos recopilados de las actividades anteriores, el docente guiará al estudiante para la realizar un mapa conceptual del proceso de la síntesis proteica asignado. - Se realizará un análisis posterior buscando retroalimentar a los estudiantes y haciendo hincapié en las relaciones existentes entre los diferentes procesos dentro de la síntesis de las proteínas y las relaciones interpersonales, lo fundamental que resulta el rol o papel que desempeña cada molécula, que aunque diferentes todas son esenciales para que el proceso se lleve a cabalidad, casos contrarios son los que originan las mutaciones y deficiencias fisiológicas de los seres vivos. 	
Evaluación:		
<p>Los estudiantes elaboraron con apoyo en las herramientas tecnológías un mapa conceptual del proceso de síntesis de proteínas, al igual que en las otras actividades se realizó una autoevaluación con una escala Likert del 1 a 3.</p> <ul style="list-style-type: none"> - instrumento anexo y/o rúbrica. 		
Dimensión	Categoría	Preguntas
Planeación	Conocimientos Previos	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Recurrimos a otras fuentes de consulta, para afianzar nuestra actividad? - De la información consultada ¿La utilizamos toda? - ¿Determinamos que la consulta realizada es la más idónea? - Antes de empezar a investigar ¿haces algo en especial? - ¿qué tipo de planes te ayuda a investigar mejor?
	Metas	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Establezco la prioridad de las metas alcanzar? - ¿Determino las metas parciales y generales que debo alcanzar?
	Plan de acción	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Diseño una estrategia de solución antes de realizar las tareas asignadas? - ¿Establezco las funciones de acuerdo a las capacidades de cada persona?
Supervisión	Aspectos importantes	<ul style="list-style-type: none"> - Los pasos para determinar el alcance de mis metas ¿fueron los más acordes?

	Determinación de dificultades	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Recurrimos a otros medios cuando no se entiende el tema? - ¿Intentas pensar que quieren decir las frases y como se unen con otras?
	Uso de estrategias	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Organizó las estrategias utilizadas en la búsqueda y recopilación de información? - ¿Determino cuáles de las estrategias utilizadas son más útiles y productivas?
Evaluación	Evaluación de Estrategias	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Pienso sobre el significado de cada papel asignado a cada integrante antes de formular una teoría o respuesta? - ¿La asignación de tareas fue la más adecuada?
	Evaluación de Resultados	<ul style="list-style-type: none"> - En cuanto hago el mapa conceptual me doy cuenta que estudie los temas equivocados.

UNIDAD 3.		
CAMBIOS DEL MATERIAL HEREDITARIO A LAS APLICACIONES DE LA GENÉTICA MOLECULAR		
Recorte de la realidad	Aspecto problematizador	
<p>El municipio de Linares, como cualquier otro municipio de Colombia no se encuentra exento de cambios observables en organismos vivientes; cambios internos desde su composición química y biología, expresada hacia el exterior; productos agrícolas y pecuarios cuyos ciclos biológicos se obtienen a menor tiempo del establecido, con diferencias en tamaño, color, rendimiento en la producción, y por otro lado la aparición de enfermedades extrañas en animales y humanos, muchas de ella aún sin cura, son algunas de las consecuencias de los cambios mutagénicos; no obstante la ingeniería genética trata de solventar estos inconvenientes, aunque muchas veces se salgan de las manos.</p> <p>La falta de sensibilización y apropiación de los jóvenes frente a estos fenómenos, los sumerge a una ceguera parcial, puesto su escasa indagación científica los conlleva a creer en situaciones efímeras y superficiales y la ciencia pasa a un segundo plano</p>	<p>Ante los masivos medios de comunicación e información, los jóvenes del municipio de Linares ven en ellos escapes mediáticos a su realidad y lo que sucede que su alrededor no los trastoca, los hace indiferentes.</p> <p>Son jóvenes que encontrándose en una zona rural, pueden darse cuenta los cambios que desde el campo tiene con la producción de sus cultivos, como la aparición de enfermedades inexplicables desde su causa.</p> <p>Desde el aula se pretende que el estudiante sea sensible y consciente de su realidad frente a cambios mutagénicos en los organismos y lo que la ingeniería genética adelanta día a día, mediante trabajos individuales y grupales cuyo accionar sea en su propio contexto, a través de la experimentación, indagación de sus orígenes y él de su familia, y la replicación de su saber y saber hacer a sus pares.</p>	
Intención Educativa		
Contenido	Acción docente	Proyección social del aprendizaje

<p>Este es el tema central en el cual los estudiantes demostraran la capacidad de planeación frente a cambios mutagénicos que se dan en los organismos, así como los avances de la ingeniería molecular mediante prácticas didácticas individuales y grupales; mediante representaciones mentales, trabajos de campo, investigación familiar y campañas de sensibilización dentro de la institución.</p>	<p>Desde esta unidad el docente pretende que el estudiante refuerce no solo habilidades que competen la metacognición, si no aquellas con valores ambientales y humanos, que el estudiante se exija a ser más comprometido con su conocimiento, pero tenga un valor agregado que es el de sentirse afectado por lo que su sucede a su alrededor, desde actividades que trastocan su pensamiento y accionar. El docente será entonces el guía continuo de este auto-accionamiento, autoreflexión y apropiación del estudiante por su realidad circundante</p>	<p>El estudiante como sujeto de aprendizaje debe trastocar no solo su propio conocimiento, si no aún el de sus pares y su comunidad. Debe partir desde una acción individual, más no individualista para llegar a ser colaborativa y de esta manera repercutir en la misma comunidad educativa, solo la propia iniciativa y deseo de repercutir en los demás, es clave para demostrar que se “sabe hacer”</p>	
<p>Actividad 1: árbol genealógico mutagénico</p>	<p>No de Sesiones: 3</p>	<p>Fecha: 30 de octubre 1 y 6 de noviembre de 2013</p>	<p>Duración: 55 minutos cada sesión</p>
<p style="text-align: center;">Contenido</p>		<p style="text-align: center;">Acción docente</p>	
<p>El árbol genealógico o pedigrí familiar es fundamental para que una persona entienda su presente, sus circunstancias o las problemáticas que lo aquejan. Además este permite determinar diferentes patologías en este sentido de carácter mutagénico y como han trascendido de generación en generación. Desde esta intencionalidad lo importantes es que el estudiante comprenda que existen errores en los procesos la transcripción y traducción que conllevan a la síntesis de una proteína equivocada, por tanto esta saldrá defectuosa y repercutirá en toda la molécula del ADN y por ende en toda la célula, a pesar que se realice un riguroso control de calidad y reparación de pruebas y errores, produciendo de esta manera sustituciones, adiciones (aumento) o deleciones (disminución)</p>		<ul style="list-style-type: none"> - El docente recuerda mediante la utilización de esquemas la elaboración de un pedigrí o árbol genealógico. - De manera individual cada uno de los estudiantes utilizando TIC's diagraman el pedigrí de sus familia con características genotípicas y fenotípicas mutagénicas que hayan ocurrido en ella. Para ello cada estudiante es libre de utilizar las herramientas necesarias para su desarrollo - El docente orienta la manera de como recolectar la información para que los estudiantes puedan 	
<p style="text-align: center;">Recursos</p>			

<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo individual y colaborativo - Conocimientos previos - Fotografías - Entrevistas - Computador 	<p>organizarlos. A través de una consulta exhaustiva de sus orígenes para plantear las estrategias correspondientes de determinación el tipo de mutación, causas y consecuencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente acompaña a la revisión de las estrategias de acuerdo a como cada uno de los estudiantes va elaborando su pedigrí con el fin de orientar y retroalimentar la actividad. - Finalizada esta primera parte los estudiantes se reúnen por grupos de acuerdo al lugar de residencia con el fin de analizar los resultados obtenidos. - Cada grupo elige un relator quien se encarga de leer la conclusiones y/o apreciaciones de sus compañeros
--	--

Evaluación: utilizando una escala de Likert determinara como se desarrollaron las habilidades metacognitivas de control, dentro de un trabajo individual a un plano colectivo.

Dimensión	Categoría	Preguntas correspondientes
Planeación	Conocimientos previos	- ¿recuerdo temas anteriores que pueda reforzar mi trabajo?
	Objetivos	- ¿determino nuestro objetivo inmediato?
	Plan de acción	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Me organizo para conseguir nuestro objetivo? - ¿siempre contamos con capacidad para realizar nuestro trabajo? - ¿determinamos tiempo para realzar el trabajo? - ¿Buscamos ayuda para sacar adelante esta actividad?
Supervisión	Alcance de la meta	- ¿determinamos las metas que queremos alcanzar?
	Aspectos importantes	<ul style="list-style-type: none"> - ¿respondemos con firmeza respecto a asuntos críticos en nuestra actividad? - ¿determinamos nuestros recursos y cuáles son nuestras prioridades? - ¿determino con anterioridad lo que quiero aprender a partir de esta actividad?
	Revelación de dificultades	- ¿determinamos cómo podemos revertir inconvenientes presentados en esta actividad?

	Causas de las dificultades	- ¿sabemos de antemano el tipo de problemas que estamos tratando? - ¿determinamos las fallas para que los resultados no fueran los esperados?
	Uso de estrategias	- ¿determinamos otras estrategias que se pueden utilizar para obtener mejores resultados? - ¿identificamos problemas podrían surgir mientras estoy trabajando, y cómo podría manejarlos?
Evaluación	Evaluación de resultados	- ¿identificamos las causas para que el diseño de nuestra actividad no saliera mejor de lo esperado? - ¿se realizan conclusiones con el grupo sobre lo más acorde al tema tratado?
	Evaluación de estrategias utilizadas	- ¿identificamos cuáles de las estrategias adoptadas fueron las más acertadas y cuáles no?
Actividad 2: trabajo experimental colaborativo		No de Sesiones: 6
		Fecha: 15, 16 y 18 de noviembre 7,8 y 12 de noviembre
		Duración: 2 horas cada sesión (visita)
Contenido		Acción docente
<p>Los estudiantes comprenden que las mutaciones normalmente ocurren de forma espontánea en los organismos. Sin embargo, deben identificar factores que aumentan sensiblemente la frecuencia normal de mutación, llamados agentes mutagénicos los cuales pueden ser físicos como las radiaciones mutagénicas y ultrasonido, o agentes químicos. Entre las radiaciones mutagénicas están los rayos ultravioleta del sol, los rayos X, los rayos gamma y las radiaciones de explosiones nucleares. Además las radiaciones alfa y beta. Entre los agentes mutagénicos están el gas mostaza, agua oxigenada, algunos productos industriales, pesticidas, la nicotina, cafeína, drogas y fármacos. Desde este aspecto demostraran mediante un trabajo experimental los efectos de estos agentes (nicotina) en organismos vivientes como las plantas.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - El docente orienta a los estudiantes mediante imágenes en diapositiva o videos como los agentes mutagénicos determinan las características fenotípicas (externas) y genotípicas (internas) de los seres vivos y las consecuencias para la perpetuación de la especie. - El docente distribuye grupos de 5 estudiantes para realizar una actividad experimental extra-clase.
Recursos		

<ul style="list-style-type: none"> - Video beam, televisor, sala de informática o la biblioteca de la institución. - 20 vasos desechables, tierra abonada, una jeringa, tabaco de cigarrillos, semillas de trébol, agua, marcadores, libreta de anotaciones, metro, cámara fotográfica, lugar de experimentación. - Trabajo colaborativo 	<ul style="list-style-type: none"> - El docente expone la metodología del trabajo, que consiste en la observación detallada de las plantas de trébol por 15 días, frente a los efectos de la nicotina. Cada grupo debe tomar 10 plantas como testigo y las otras 10 restantes como experimental. Las primeras se inyectan con agua únicamente y las segundas con un preparado de tabaco y agua. - El docente siempre estará orientando el trabajo colaborativo, guiando y monitoreando cada uno de los grupos - Finalmente después de los 15 días, cada grupo sustenta el proceso, el resultado, sus fortalezas y dificultades. el docente realiza la respectiva retroalimentación.
---	--

Evaluación: Mediante una guía de observación que determine el tiempo, recursos, responsables, perspectivas y capacidad determinada en los objetivos y las estrategias planteadas; además el anecdotario llevado por cada grupo donde se determinen las respuestas a las preguntas en base a escala de Likert.

Dimensión	Categoría	Preguntas correspondientes
Planeación	Conocimientos previos	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Identificamos el tipo de tarea que se emprende? - ¿sé qué lo que quiero aprender a partir de este proyecto?
	Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Me trazo objetivos principales y específicos para lograr nuestro trabajo?
	Plan de acción	<ul style="list-style-type: none"> - ¿busco información que necesito? - ¿determino cuáles estrategias pueden ser las más idóneas para sacar a flote el trabajo? - ¿se de antemano con cuáles recursos disponemos? - ¿identificamos cuáles son las tareas más próximas que debemos realizar, cuáles son las más lejanas? - ¿estamos pendientes del tiempo que tomará esta tarea?

		- ¿Sabemos de antemano con cuáles personas y que actividades debemos coordinar?
Supervisión	Alcance de los objetivos	- ¿revisamos cuáles de los objetivos planteados alcanzamos y cuáles no?
	Aspectos importantes	- ¿analizamos fue lo más relevante dentro del trabajo de experimentación? - ¿Identificamos qué aspectos positivos pueden ser rescatados para otros trabajos posteriores?
	Revelación de dificultades	- ¿determinamos que problemas podrían surgir mientras estamos trabajando, y cómo podríamos manejarlos?
	Causas de las dificultades	- ¿identificamos las razones del porque nuestro trabajo no fue todo lo que esperábamos?
	Uso de estrategias	- ¿analizamos cómo se pueden fortalecer o retroalimentar las estrategias propuestas?
Evaluación	Estrategias utilizadas	- ¿Identificamos cuáles de las estrategias fue la más acertada y cual no para el desarrollo del trabajo experimental?
	Del producto obtenido	- ¿determinamos otras maneras para que el trabajo experimental pueda salir mejor para otras oportunidades?
Actividad genética molecular	3:Campana	No de Sesiones: 6
		Fecha: 26, 27 y 28 de noviembre de 2013
		Duración: 55 minutos cada sesión
Contenido		Acción docente
<p>Como seguramente los estudiantes han escuchado acerca de la clonación y de la manera como se manipula el ADN de los organismos para que el hombre obtenga provecho. Esta temática pretende que el estudiante piense y haga consciente las consecuencias positivas y negativas de estas prácticas para el mismo hombre y el medio ambiente; por tanto es indispensable que el estudiante aplicaciones que se destinan a los organismos vivientes como las plantas, animales incluidas el hombre, algunas de estas aplicaciones son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terapia genética - Fabricación de sustancias humanas por otros organismos - Aplicaciones en la producción agrícola y animal - Proyecto genoma humano - Riesgos de la ingeniería genética 		<ul style="list-style-type: none"> - El docente organiza con antelación el grupo en pequeños subgrupos de máximo de 5 integrantes con el fin de que consulten ciertas temáticas específicas sobre aplicaciones de la genética molecular. - Una vez consultada la temática cada uno de los grupos procede a realizar un folleto, un plegable, un blog y otro instructivo explicativo de la temática designada por el docente.

- Implicaciones políticas y económicas		- Una vez terminado el producto, cada grupo saca copias de su producto y lo distribuyen entre sus compañeros, con una breve explicación del mismo. - Finalmente el docente retroalimenta la actividad y analizan las fortalezas y debilidades de cada uno de los grupos
Recursos		
<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo en grupo - Temática de consulta - Hoja de block en blanco o de colores - Lápiz, marcadores, recortes de revista, pegante - Computador, impresora 		
Evaluación: a través de una escala de Likert, donde se determinen parámetros de la evaluación de las habilidades metacognitivas desarrolladas durante la elaboración y aplicación de la actividad.		
Dimensión	Categoría	Preguntas correspondientes
Planeación	Conocimientos previos	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Presentamos conocimientos previos para iniciar con nuestra actividad? - ¿Determinó los sitios confiables para obtener la información necesaria para hacer el trabajo? - ¿Los conocimientos de mis pares y propios son aceptables y coherentes con la actividad a realizar?
	Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Es indispensable trazarse objetivos para desarrollar este tipo de actividades? - ¿Determino objetivos que debemos plantearnos para responder al resultado final de nuestra actividad?
	Plan de acción	<ul style="list-style-type: none"> - ¿utilizaremos estrategias para el diseño de nuestra actividad? - ¿nos organizamos para llevar a cabo la realización de la actividad? - ¿Recurrimos a diferentes medios y criterios para empalmar de manera adecuada nuestro trabajo? - ¿Determino características para determinar con cuales compañeros trabajar?
Supervisión	Alcance de los objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - determinamos si los objetivos planteados responden a la actividad planteada
	Aspectos importantes	<ul style="list-style-type: none"> - ¿estamos conscientes de la manera que puede repercutir esta actividad en la comunidad educativa de la institución sección bachillerato? - ¿preveo lo más importante de la articulación del trabajo individual con el trabajo grupal?
	Revelación de dificultades	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Identificamos los principales imprevistos que se han desarrollado en la acción de la actividad?

		- ¿buscamos determinar las dificultades de cada uno de los integrantes como responsabilidad colaborativa en la actividad planteada?
	Causas de las dificultades	- ¿reconocemos las fallas o debilidades en la ejecución de nuestro trabajo?
	Uso de estrategias	- Si las estrategias fueron adecuadas ¿reforzamos las actividades similares a esta? - Si no fueron adecuadas ¿las replanteamos y reorganizamos?
Evaluación	Estrategias utilizadas	- ¿buscamos a quienes nos puedan ayudar para replantear las estrategias utilizadas?
	Del producto obtenido	- ¿determinamos las razones para que actividad realizada satisfaga o decepcione a todo el grupo?

Anexo 5. Batería evaluación POS-TEST

HABILIDADES METACOGNITIVAS DE CONTROL PLANEACIÓN, SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN

PLANEACIÓN


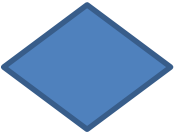


MATERIALES

- Flujo grama: en una hoja de block tamaño oficio
- Lápiz, regla

PREPARACIÓN

Mediante una diapositiva se presenta un ejemplo de un flujo- grama con la siguiente descripción:

- Se usa un círculo para el comienzo y el fin.
- Rectángulos para los pasos intermedios (acciones).
- Diamantes para los puntos de decisión.
- La información es más clara si se enumera cada paso en un flujo-grama.

círculo	diamante	Cuadrado	flecha
			
Comienzo y final del proceso	Punto de decisión y dirección del flujo del trabajo según respuestas no y si	Pasos y actividades	Flujo de influencia/acción

Las claves para elaborar un flujo-grama son:

1. Conocer las actividades del proceso y su orden.
2. Utilizar los símbolos convencionales.

3. Imaginación y creatividad.

PROCEDIMIENTO

Se conforman 5 grupos de trabajo de 5 estudiantes cada uno, y un grupo de 4 estudiantes y la actividad se presenta de la siguiente manera:

- Esta diapositiva presenta un ejemplo de un flujo-grama, con su descripción y claves de realización.
- Cada uno de los grupos diseña su propio flujo-grama respecto a la formulación de un problema, que conlleve a la construcción de una hipótesis para hallar posibles soluciones acerca de diferentes aplicaciones de la genética, dirigido hacia la diversidad.
- 1. GRUPO: Aplicaciones de la genética en general
- 2. GRUPO: Aplicaciones de la genética en la salud
- 3. GRUPO: Fabricación de sustancias humanas por otros organismos
- 4. GRUPO: Aplicaciones en la producción agrícola
- 5. GRUPO: Aplicaciones en la producción animal
- 6. GRUPO: Proyecto Genoma Humano

En este momento las dos docentes observan de manera individual y grupal los aportes para la realización del mismo.

PUNTUACIÓN

Esta se realiza desde el mismo momento de la instrucción, cuando cada uno de los integrantes de los grupos se reúnen y convergen para realizar el flujo-grama. Para ello se tendrán en cuenta unas categorías las cuales se evaluarán de acuerdo al grado de alcance de cada uno de los estudiantes.

Máxima puntuación: 24 puntos

Mínima puntuación: 8 puntos

CATEGORÍAS	NIVELES DE DESEMPEÑO		
	ÍTEMS 1-12		
	BUENO (3)	REGULAR (2)	INSUFICIENTE(1)
Cognoscitivo: Se refiere al pensamiento crítico y reflexivo	Conoce el propósito de la situación problema	Conoce la situación problema sin embargo desconoce su propósito	Desconoce completamente el propósito de la situación problema
	Posee capacidad de creatividad y la utiliza al momento de elaborar las hipótesis para la solución del problema.	Posee capacidad creativa, sin embargo no la utiliza para la elaboración de hipótesis para la solución del problema	No demuestra su capacidad creativa en el momento de planteamiento de hipótesis.
	Posee conocimientos previos y dominio de contenidos, para el abordaje de la situación problema.	El conocimiento previo de los contenidos es escaso para poder abordar la situación problema	No presenta conocimientos previos de los contenidos para el abordaje de la situación problema
Procedimental: Se refiere a la expresión y comunicación	Acude a fuentes de información como material bibliográfico y la internet, realizando una búsqueda eficiente	Acude a fuentes de información como material bibliográfico y el internet, sin embargo esta no es eficiente.	Presenta en el sitio material bibliográfico e internet, pero no hace uso de ella.
	Sintetiza de una manera concreta y	Sintetiza la información, sin	Presenta dificultades para sintetizar la información.

	entendible la información	embargo esta no es clara ni concreta	
	Utiliza correctamente los símbolos y indicando el flujo de la información	Utiliza los símbolos dentro del flujo grama pero no indica el sentido adecuado de la información	No utiliza los símbolos y presenta coherencia en el flujo de la información.
Actitudinal: Se refiere al aprendizaje autónomo y colaborativo	Aporta de lo individual a lo colectivo referente al planteamiento del problema y de las hipótesis de solución	Aporta individualmente, sin embargo no lo relaciona con sus pares en búsqueda del problema y las hipótesis de solución	No presenta aportes individuales y por tanto la participación colectiva referente al planteamiento del problema y de las hipótesis de solución no es clara.
	Utiliza la motivación y participación mediante una actitud positiva	Espera que otros compañeros lo motiven para participar activamente	No presenta motivación por la actividad y su actitud es antagónica ante el grupo.

HOJA DE OBSERVACIÓN INDIVIDUAL

A continuación se anexa la forma individual de llevar el registro por cada uno de los estudiantes y algunas observaciones particulares

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Esta plantilla la diligencian las docentes encargadas de la observación

Nombre:	Fecha:
	Grupo:
Asignatura:	Unidad:
Actividad:	Habilidad metacognitiva:
Observador:	

DESCRIPCIÓN	1	2	3	OBSERVACIONES
Conocimiento de la situación problema				
Capacidad de creación de las hipótesis				
Conocimientos previos de los contenidos				
Fuentes de información				
Síntesis de la información				
Utilización de símbolos en el diagrama				
Aporte individual y colectivo				
Participación				
Subtotal				
TOTAL				

HOJA RESUMEN

Se realiza en una hoja Excel donde se consolidan todos los puntajes de cada uno de los estudiantes y se podrá evidenciar el desempeño individual y grupal.

SUPERVISIÓN

MATERIALES

- Flujo grama elaborado por cada estudiante
- Afiche con la temática que le corresponde a cada equipo

- Lápiz, regla y cuaderno

PREPARACIÓN

Cada grupo de estudiantes después de realizado el flujo grama y haber asimilado aspectos relevantes de la temática que les correspondió procederán a la elaboración de un afiche, plegable, volante u otra forma de socialización para poderse dar a entender a sus compañeros.

Cada grupo realizara una preparación de la socialización para el análisis de aspectos positivos y negativos de cada una de los integrantes del grupo, así como la retroalimentación por parte del docente.

PUNTUACIÓN

Para evaluar estos ítems se realizara una observación desde el momento que los estudiantes se organizan de acuerdo al diagrama de flujo realizado y la auto-socialización por cada uno de los grupos.

Máxima puntuación: 24 puntos

Mínima puntuación: 8 puntos

CATEGORÍAS	NIVELES DE DESEMPEÑO		
	ÍTEMS 13-23		
	BUENO (3)	REGULAR (2)	INSUFICIENTE(1)
Cognoscitivo: Se refiere al pensamiento crítico y reflexivo	Conoce y entiende el lenguaje empleado	Conoce, más no comprende eficazmente el lenguaje utilizado	No comprende el lenguaje que utiliza o emplea
	Se anticipa a posibles preguntas formuladas en el	No prevé posibles cuestionamientos que realice el auditorio en el	Se bloquea frente a posibles preguntas que se realicen en el

	momento de la socialización	momento de la sustentación	momento de socialización
	Se interesa por corregir fallas en la creación de problemas y las hipótesis de solución teniendo en cuenta la opinión de los compañeros y docente	Aunque tiene en cuenta la opinión de los demás compañeros frente a la socialización de su situación problema y sus hipótesis, no reconoce sus fallas.	Presenta resistencia frente a los observaciones de los demás y no reconoce sus errores.
Procedimental: Se refiere a la expresión y comunicación	Conoce desde el principio como medir su desempeño y que se espera que haga o produzca.	Conoce de antemano lo que espera de su producción, no tiene presente como medir el desempeño del mismo.	No realiza un seguimiento de su desempeño en la actividad propuesta ni lo que espera obtener de ella.
	Determina las estrategias más adecuadas para la solución de la situación problemática y las replantea.	Plantea estrategias, sin embargo no revisa si son pertinentes para la solución del problema.	Las estrategias planteadas no son adecuadas para la solución del problema y además no existe revisión de asertividad de ellas.
	Toma ejemplos que le puedan ayudar a resolver la situación problemática	Busca ejemplos que le puedan ayudar a resolver la situación problema, sin embargo no relacionan la	No busca ejemplos que le puedan guiar a la solución de la situación problema

		pertinencia de estos con su caso.	
Actitudinal: Se refiere al aprendizaje autónomo y colaborativo	Se exige y determina su desempeño individual y grupal.	Se exige de manera individual, sin embargo no aporta para un adecuado desempeño colectivo	No se exige de manera individual para aportar al trabajo colaborativo
	Detecta los fallos para que pueda corregirlos, sin necesidad de ayuda.	Detecta fallos en su procedimiento, sin embargo no busca maneras de resarcirlos.	No determina falencias en su actividad de aprendizaje, como aspecto de superación

A continuación se anexa la forma individual de llevar el registro por cada uno de los estudiantes y algunas observaciones particulares

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Esta plantilla la diligencian las docentes encargadas de la observación

Nombre:	Fecha:			
	Grupo:			
Asignatura:	Unidad:			
Actividad:	Habilidad metacognitiva:			
Observador:				
DESCRIPCIÓN	1	2	3	OBSERVACIONES
Conocimiento del lenguaje				
Anticipación de preguntas				
Corrección de fallas				

Medición del desempeño				
Determinación de estrategias				
Ejemplos de ayuda				
Desempeño individual y colectivo				
Detección de fallas				
Subtotal				
TOTAL				

HOJA RESUMEN

Se realiza en una hoja Excel donde se consolidan todos los puntajes de cada uno de los estudiantes y se podrá evidenciar el desempeño individual y grupal.

EVALUACIÓN

MATERIALES

- Recursos humanos
- Cada grupo determine pertinente para la socialización
- Video cámara o fotográfica
- Hojas de block

PREPARACIÓN

El proceso de socialización será acompañado por los docentes, se realizan recomendaciones de comportamiento pre y post socialización.

Al finalizar la socialización se entrega las hojas de block para que anexen sus fortalezas y debilidades

PROCEDIMIENTO

Cada grupo conformado socializa la cuestión problema y sus hipótesis de acuerdo con las diferentes maneras de ver la temática asignada a todo el grado noveno dos

La socialización la determina cada uno de los grupos, de acuerdo a su planeación previa. Al finalizar se realiza una mesa redonda para la valoración grupal y además la valoración individual

PUNTUACIÓN

Esta se realiza desde el mismo momento de la socialización de cada uno de los integrantes de los grupos. Para ello se tendrán en cuenta unas categorías las cuales se evaluarán de acuerdo al grado de alcance de cada uno de los estudiantes.

Máxima puntuación: 18 puntos

Mínima puntuación: 6 puntos

CATEGORÍAS	NIVELES DE DESEMPEÑO		
	ÍTEMS 24-32		
	BUENO (3)	REGULAR (2)	INSUFICIENTE(1)
Cognoscitivo: Se refiere al pensamiento crítico y reflexivo	El producto final así como la presentación obedece a una estructura previa y planeada.	El producto final se obtiene de manera esporádica sin ninguna preparación previa.	El producto final se obtiene por iniciativa individual, sin ningún esquema previo.
	Reconoce sus deficiencias en la parte intermedia de la actividad para replantearla en su parte final.	Reconoce deficiencias únicamente a la parte final de la actividad planteada	No determina deficiencias intermedias ni al finalizar la actividad
	Reflexiona si hubiese presentado	si hubiese presentado y	Presenta su situación problema sin

	y sustentado la cuestión problema de otra manera	sustentado la cuestión problema de otra manera, sin embargo no propone opciones.	determinar otras posibilidades.
Procedimental: Se refiere a la expresión y comunicación	Logra captar la atención del público permitiendo una participación activa del mismo	Participa activamente en su socialización, más su idea no es captada por el público	No participa activamente y por tanto no hay recepción positiva del público.
	El lenguaje y ejemplos empleados son coherentes con las edades del auditorio	El lenguaje y ejemplos empleados son coherentes más no acordes con las edades del auditorio	El lenguaje y ejemplos empleados no son coherentes ni acordes con las edades del auditorio
Actitudinal: Se refiere al aprendizaje autónomo y colaborativo	Es capaz de autoevaluarse a nivel personal y de equipo evaluando debilidades y fortalezas	Es capaz de evaluarse como equipo, más no de manera personal	Es incapaz de autoevaluarse a nivel personal y de equipo evaluando debilidades y fortalezas

A continuación se anexa la forma individual de llevar el registro por cada uno de los estudiantes y algunas observaciones particulares

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Esta plantilla la diligencian las docentes encargadas de la observación

Nombre:	Fecha:
	Grupo:
Asignatura:	Unidad:

Actividad:	Habilidad metacognitiva:			
Observador:				
DESCRIPCIÓN	1	2	3	OBSERVACIONES
Estructura previa del producto final				
Deficiencias para replantearse				
Reflexión de la forma de sustentación				
Captación de atención del público				
Lenguaje empleado				
Autoevaluación individual y colectiva				
Subtotal				
TOTAL				

HOJA RESUMEN

Se realiza en una hoja Excel donde se consolidan todos los puntajes de cada uno de los estudiantes y se podrá evidenciar el desempeño individual y grupal.

Anexo 6. Cuadro de dimensiones e indicadores

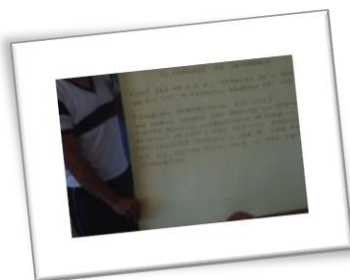
DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEMES (PREGUNTAS) PRE-POSTEST
Planeación: Con el propósito de conseguir la solución de una tarea o actividad y teniendo en cuenta el conocimiento acerca de la misma, buscar la manera más asertiva y organizada de resolverla.	1. Anticipar las consecuencias de las acciones.	2. Te haces preguntas dirigidas a buscar información sobre el tema
		4. Estás consciente de lo que conoces acerca del tema
		9. Defines estrategias para contrarrestar las fallas personales
		5. Te preguntas: ¿qué conocimientos me sirven para solucionar el problema?
	2. Comprender y definir el problema	3. Tratas de comprender el problema antes de ejecutar alguna acción
		8. Identificas los procesos del pensamiento que utilizas
		7. Tratas de identificar las deficiencias de conocimiento que tienes para la resolución de la tarea
		6. Diseñas las estrategias que vas a aplicar para resolver la situación
	3. Precisar reglas y condiciones.	10. Buscas el significado de términos que no conoces
		11. Consideras posibles alternativas que existen para resolver la tarea
		12. Estas consciente de las fallas personales que tienes para realizar la tarea
		1. Planteas objetivos antes de realizar alguna acción.
Supervisión: que se establece desde el momento en que se inicia la ejecución de las acciones o tareas y que puede manifestarse en actividades de verificación, rectificación y revisión de la estrategia empleada"	5. Determinar la efectividad de las estrategias de solución.	13. Cuestionas tus razonamientos durante la realización de la tarea.
		21. Supervisas la efectividad de las estrategias que empleas
		22. Cambias las estrategias que no son efectivas
	6. Descubrir errores.	16. Identificas los errores que vas cometiendo
	7. Reorientar las acciones.	14. Te preguntas cómo mejorar tu desempeño
		15. Detectas el grado de dificultad de la tarea
		17. Corriges errores mientras realizas la tarea
		18. Utilizas ejemplos como fuente de aprendizaje
		19. Buscas retroalimentación en otras personas

		20. Aprendes de tus errores
Evaluación: Implica tanto la valoración de los resultados de la estrategia utilizada, como la valoración de las actividades mentales que se están llevando a cabo	8. Establecer la correspondencia entre los objetivos propuestos y los resultados alcanzados.	23. Estás consciente de los logros alcanzados
		24. Estás consciente de tus deficiencias
		25. Eres capaz de autoevaluarte
		26. Revisas permanentemente tus acciones
		29. Revisas que la solución corresponde con los objetivos propuestos
	9. Decidir sobre la mejor solución.	28. Evalúas tus resultados intermedios a medida que aplicas estrategias de resolución
	10. Apreciar la validez y pertinencia de las estrategias aplicadas.	30. Reflexionas sobre la manera en que llegaste a la solución
		27. Aplicas criterios de evaluación para juzgar tus acciones
		31. Te preguntas si lo podrías haber resuelto de otra manera
		32. Reflexionas si te satisface el resultado al que has llegado

ANEXOS FOTOGRÁFICOS

UNIDAD I. ADN RESPONSABLE DEL LENGUAJE DE LA HERENCIA

Actividad No. 1. Descifrando códigos secretos



Actividad No. 2. Reconociendo y aplicando las relaciones de la genética



Actividad No. 3. Estructurando nuestro ADN



Actividad No. 4. Actividad Enzimática



UNIDAD 2. LA EXPRESION DE LOS GENES SINTESIS DE PROTEINAS

Actividad No. 1. Investigación ¿Que son las proteínas?



Actividad No. 2. Taller Proceso de duplicación del ADN



Actividad No. 3. Dramatizado Proceso de Duplicación del ADN



Actividad No. 4. Mapa conceptual de la Síntesis Proteica



UNIDAD 3. CAMBIOS DEL MATERIAL HEREDITARIO A LAS APLICACIONES DE LA GENÉTICA MOLECULAR

Actividad No. 1. Arbol genealógico mutagénico



Actividad No.2. Trabajo experimental colaborativo



Actividad No. 3. Campaña genética molecular

