AAR 4443

Tesis
PA 2008
C3

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
Maestría en Educación: Procesos de Aprendizaje

Trabajo de Grado de Maestría

DESARROLLO DE UN MATERIAL MULTIMEDIA PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y HABILIDADES DEL PENSAMIENTO EN EL ÁREA DE BIOLOGÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

Presentado por
Dayanara Casado Leandro.
para optar al título de
Magíster en Educación

Tutor
Dr. en Educ. Gustavo Poleo

Caracas; Junio de 2008.

Dedicatoria

Primeramente quisiera dedicar este trabajo a la Comunidad Educativa que me abrió las puertas para desarrollar mi investigación y poder mejorar mi praxis pedagógica; por mis estudiantes. Principalmente por ustedes lo hice…

Para mis futuros alumnos, Para mis estudiantes de diversas especialidades en el Instituto Pedagógico de Caracas, esto es sólo un reporte de lo que implica todo el trabajo investigativo…

Para todos los que puedan leer y buscan respuestas… Les dedico este Trabajo.

Agradecimientos.

A Dios y no por mero formalismo, sino por convicción de su existencia, por ser mi compañía, acciones y pensamientos que testimonian mi FE en ti.

A mis padres porque en su presencia encontré la inspiración y en la distancia el recuerdo de su presencia, me motivó para seguir adelante.

A mis hermanos, por ese abrazo tan necesario en momentos realmente difíciles y por ese estar pendiente y recordarme que podía.

Johanna, mi eterna correctora de estilo… Carolina, Belkys G, Dalia, Belkis B, Argenis R, Marlene F, amigas y sapiencia pura y de alto calibre, mis ejemplos a seguir. Keyla la incondicionalidad gracias por esa presencia constante; a mi Tutor por simplemente mostrarme el camino. Prof.(a) Poggioli, y Juan Carlos Álvarez por sus sabias orientaciones… Siempre he dicho que en estos momentos esta palabra es tan sencilla, tan pequeña, pero que recobra una importancia y expresa tantos sentimientos y emociones y es…

A todos mil GRACIAS!

Índice de Contenidos

Páginas

Capitulo I. El problema....8
Planteamiento del Problema. 8
Justificación y Propósito....14
Contexto....15
Enunciado del Problema....18
Objetivos....18
Objetivo General 18
Objetivos Específicos. 18

Capítulo II. Revisión de la Literatura....20
Antecedentes. 20
Bases Teóricas. 24

Capítulo III. Metodología....34
Tipo de Investigación....34
Diseño de la Investigación....34
Población y Muestra....35
Sistema de Variables. 36
Variable Dependiente....36
Variable Independiente....37
Instrumento....37
Validez y Confiabilidad....37
Procedimiento para el análisis de Resultados....37
Sistemas de Hipótesis....38
Procedimiento....39

Capítulo IV. Resultados....47
Discusión....50

Conclusiones....55
Recomendaciones....59
Referencias Bibliográficas....60

Anexos

A Instrumento para la Recolección de Datos (Pre-test)....65

B Esquema de guionización del material multimedia.....69

Tablas

1 Promedios en el Área de Biología por Sección de los Noveno Grado de la Educación Básica de la Institución Objeto de Estudio.....15
2 Resultados estadísticos (de tipo descriptivo) de las variables objeto de estudio en la aplicación del Pre-test y post- test.....47
3 Estadísticos descriptivos por tratamientos Grupo 1A y 2A de las variables objeto de estudio.....48
4 Estadísticos descriptivos por tratamientos Grupo 1B y 2B de las variables objeto de estudio.....48
5 Resumen del Modelo. (Análisis de Varianza).....49

Figuras

1 Diseño de Cuatro Grupos de Solomon.....43
2 Propuesta para a aplicación del diseño de cuatro grupos de Salomón ajustada a las características De este proceso de investigación...44

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
MENCIÓN: PROCESOS DE APRENDIZAJE

DESARROLLO DE UN MATERIAL MULTIMEDIA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y HABILIDADES DEL PENSAMIENTO EN EL ÁREA DE BIOLOGÍA

Autora: Casado L. Dayanara
Tutor: Poleo Gustavo
Fecha: Abril de 2008

Resumen

El propósito de esta investigación consistió en integrar por parte del docente las habilidades o capacidades cognitivas con los contenidos de la asignatura Ciencias Biológicas de noveno grado de Educación Básica, para desarrollar, con ayuda de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), estrategias cognitivas que le permitieron a los alumnos el abordaje de los conocimientos, apropiarse de los mismos para poder realizar de este modo la transferencia a otras asignaturas y posiblemente a su vida cotidiana; por esto se planteó como objetivo: Desarrollar un material multimedia que permita consolidar los procesos cognitivos involucrados en la Solución de Problemas de genética del Noveno Grado de Educación Básica. La presente investigación se enmarca dentro del paradigma cuantitativo del tipo de investigación causi-experimental, los grupos que se tomaron como muestra se sometieron al tratamiento propuesto por el diseño de cuatro grupos de Solomon (Hernández, Fernández, y Baptista, 2003). El método surge para dar respuesta a la interrogante ¿existe diferencia significativa entre la utilización de un material multimedia e instrucción directa?; obteniendo una diferencia significativa favoreciendo la inclusión del material multimedia dentro de la estrategia de enseñanza.

Descriptores: Solución de problemas, Material multimedia, Biología, Estrategias cognitivas.

CAPITULO I. EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

Los continuos cambios que se suscitan en la sociedad, tanto en el orden político, económico como en el ámbito social, cultural y educativo demandan en el docente una preparación acorde a estas transformaciones constantes, que le permitan desarrollar habilidades para abordar la enseñanza con actitudes innovadoras, atractivas para el estudiante y consecuentes con los avances tecnológicos. Al respecto Díaz-Barriga y Hernández (2002) señalan: "Un profesional de la docencia debe ser capaz de ayudar a otros a aprender, a pensar, a sentir, actuar y desarrollarse como personas" (p. 2).

En contraste en la unidad educativa objeto de estudio se observó la preocupación que siente el docente con la materia que imparte y en el desempeño de los estudiantes en su futuro como profesional, muchos expresan la falta de herramientas para convencer al estudiante de que las asignaturas que imparten son relevantes para su desempeño en una carrera universitaria u ocupación, según sea la inclinación del estudiante; los docentes reportan una desmotivación hacia el estudio y confiesan haber agotado todas las herramientas conocidas por ellos para incrementar el interés de sus alumnos hacia asignaturas, como Biología, Castellano, Historia de Venezuela, algunos contenidos de química y matemáticas. Se recogió también una creciente preocupación en relación a la innovación y en la posibilidad de poder aplicar nuevas herramientas atrayentes e innovadoras en el aula, algunos profesores se reconocen incapaces de manejar con cierta

destreza algunas herramientas tecnológicas como los celulares, computadoras, dvd, entre otras.

Por otra parte, el estudiante debe desarrollar habilidades y aptitudes que le permitan, entre otras cosas, adaptarse a las condiciones continuamente cambiantes del entorno en el cual se desenvuelve. Todo lo anterior demuestra que "el acto educativo implica interacciones muy complejas, las cuales involucran cuestiones simbólicas, afectivas, comunicativas, sociales, de valores, entre otras". (Díaz-Barriga y Hernández, 2002; p. 2).

El acto educativo, en esta investigación fue analizado de acuerdo con el modelo denominado MECA (Medio, Estrategias, Contenido y Alumno), que contempla cuatro componentes que permiten percibir la dinámica del proceso de instrucción en cualquier contexto (Orantes, 2000). De lo anterior se destacan dos elementos de suma importancia en la instrucción de áreas como la Biología, por ejemplo: el papel del docente y del alumno en los procesos de enseñar y de aprender.

Del docente se puede destacar que es un organizador, es quien elige el medio, las estrategias y el contenido (Díaz-Barriga y Hernández, 2002) formando así un puente de encuentro entre el estudiante y el conocimiento, de su eficacia depende el desempeño de sus estudiantes y es lo que define o marca una diferencia en el desarrollo del aprendizaje y en los logros que los mismos alcancen.

Así mismo, los procesos de enseñanza y aprendizaje y los resultados generados por los estudiantes, dependerán de la concepción o enfoque en relación con la enseñanza de la ciencia que el docente adopte en su práctica diaria.

En este sentido, con base a la corriente cognitiva, se destaca el modelo de procesamiento de la información (MPI), dentro de una estructura mental cuyos componentes, que contempla: a) almacenamiento, b) la recuperación, c) la transformación y d) el uso de la información.

Si se concibe la enseñanza de la ciencia como un proceso dinámico, interactúan las concepciones que el docente tiene acerca del área de conocimiento y sus modelos acerca del aprendizaje. Duschl (1997) en el caso de las concepciones sobre la asignatura, la ciencia es concebida en tres dimensiones diferentes y que pueden confluir o divergir entre sí dependiendo de la visión contemplada por el docente. Estas pueden ser:

1. La ciencia como un área para obtener información.
2. La ciencia como área experimental donde se practica un hecho particular para luego hacer generalizaciones.
3. Finalmente, la concepción de la Ciencia para obtener explicación de los fenómenos y de todos aquellos procesos que se dan alrededor.

En consecuencia, es la corriente cognitiva, con el enfoque de procesamiento de información, la concepción que en este trabajo se adopta para integrar la concepción que el docente tenga de los procesos de enseñanza y de aprendizaje y la visión que presente como especialista.

Aunque no hay que dejar de mencionar el carácter individual e inmanente del aprendizaje, se ha demostrado que el docente es de mucha influencia en el desempeño estudiantil (Sánchez, 2002; Eggen y Kauchak, 1999).

Los educadores reconocen que ya no es suficiente enseñar a los alumnos simplemente qué deben hacer, sino también deben facilitarles mecanismos sobre cómo aprender. Del estudiante se dice que en estudios realizados acerca del desempeño intelectual ha disminuido, las diferencias observadas aumentan conforme se alcanzan niveles más avanzados de escolaridad (Sánchez, 2002; Ruíz- Bolívar, 1997). Se ha comprobado, según reporta Ruíz-Bolívar (1997) que muchas de estas dificultades tienen relación con la carencia de habilidades para procesar información y repercuten en el desarrollo de esquemas que facilitan el almacenamiento, la recuperación y el uso apropiado de los conocimientos.

La corriente de las estrategias cognitivas surge en un intento de integrar la enseñanza de contenidos particulares y el desarrollo de estrategias cognitivas por parte del alumno (Beltrán, 1993). Las estrategias cognitivas permiten al docente desarrollar en los alumnos la capacidad de pensar, lo que para Beyer (1998), consiste en:

> Manipular mentalmente datos sensoriales y percepciones recordadas con el objeto de elaborar o hallar significado, formular pensamientos y juzgar. Pensamos por muchas razones que incluyen la necesidad de resolver problemas, de comprender, de juzgar la validez, suficiencia y exactitud, de tomar decisiones y de conceptualizar. Todas estas son actividades mentales complejas cuyo procesamiento se lleva a cabo en muchos niveles diferentes, usando simultáneamente y recurrentemente una cantidad de

operaciones especializadas y además, mucho conocimiento e información (p. 11).

Adicionalmente Beyer sostiene que:

> Un modo de enseñar a los demás a pensar mejor y más eficazmente es ayudarlos a convertirse en expertos realizadores de las operaciones especializadas que, en parte, constituyen la buena capacidad de pensar. Hacerlo por supuesto, exige un conocimiento considerable sobre ella y las aptitudes mentales (1998, p. 11).

Enseñar una aptitud mental o desarrollar procesos cognitivos implica para el docente conocer y comprender todos los atributos principales como por ejemplo: a) procedimientos, b) normas y c) criterios u otros conocimientos empleados para aplicarla. De modo que, estar en condiciones de enseñarlas exige, saber describir cuáles son los atributos de cada aptitud cognitiva que se elija o espere enseñar para así lograr su desarrollo en el estudiante. Para reforzar esta idea Beyer (1998) destaca que: "la identificación del conocimiento disponible sobre la aptitud mental en general y sobre cada una en particular ocupa los primeros pasos importantes en dirección a mejorar la capacidad del docente cuando enseña" (p. 29).

En este sentido, la formación docente se ha ampliado considerablemente, incursionando en diversos ámbitos en busca de herramientas como la informática, para lograr una formación coherente y más adecuada del individuo que requiere la sociedad actual. Se le da de esta forma apertura a un tercer elemento del proceso de instrucción que son los medios audiovisuales e informáticos. Según Villaseñor (1998), desde los años 40 el primer referente de uso en el ámbito educativo es la

utilización de estos medios en la formación de especialistas militares para la Segunda Guerra Mundial y un segundo referente son los trabajos de Skinner y la instrucción o enseñanza programada.

La "revolución electrónica" apoyada en los años 60 en un principio por la radio y la televisión incentivó una revisión profunda de los modelos de comunicación en uso hasta el momento, debido a que son medios masivos que atienden a un mayor número de receptores entre otras cosas. La influencia de estos medios generó cambios en todos los ámbitos. En los años 70, el desarrollo de la informática consolida la utilización de los ordenadores con fines educativos, concretada en aplicaciones como la enseñanza asistida por computadora. En los 80 llegan bajo la denominación de "nuevas tecnologías de la información y de la comunicación" opciones innovadoras apoyadas en el desarrollo de máquinas y dispositivos diseñados apara almacenar, procesar y transmitir grandes cantidades de información (Villaseñor, 1998).

La innovación constante en las tecnologías de la información y la comunicación con la creación de nuevos materiales audiovisuales e informáticos cada vez más integrados (opciones multimedia) y la necesidad de diseñar sus correspondientes aplicaciones educativas ha ocupado el interés de profesores y especialistas como es el caso del presente estudio.

Los docentes como facilitadores del proceso de instrucción aplican en el campo real las teorías de aprendizaje, principios y afirmaciones tantas veces defendidas por sus postulantes. Este compromiso se ha de expresar en acciones acordes con el ritmo

de cambio, características de los estudiantes, recursos y las necesidades del aprendiz. El profesor con base en conocimientos y experiencias, determinará cómo será su interacción con las nuevas tecnologías en su práctica cotidiana.

En este trabajo se propuso la integración del desarrollo de las habilidades o capacidades cognitivas con los contenidos de la asignatura Ciencias Biológicas de noveno grado de Educación Básica, para promover, con ayuda de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), estrategias cognitivas que le permitan al alumno abordar los conocimientos, apropiarse de los mismos para poder realizar de este modo la transferencia a otras asignaturas y posiblemente a su vida cotidiana.

Justificación y Propósito

De acuerdo a la propuesta anterior donde se integró con ayuda de las TIC's los contenidos propios de la asignatura de Biología con el desarrollo de habilidades o capacidades cognitivas, surge un nuevo desafío de la enseñanza que es el desafío para estas nuevas generaciones que requieren de estrategias que contemplen tanto el dominio conceptual del contenido, como las mejores herramientas didácticas atentas a las características y habilidades de aprendizaje de la población a la que están destinadas.

Sin embargo, durante tres períodos lectivos o años escolares consecutivos (2000-2003), se observó que en el área de Ciencias Biológicas en la Unidad Educativa donde se desarrolló el estudio, el rendimiento académico de los estudiantes en Biología presentan medias , que superan la nota mínima

aprobatoria (ver tabla 1), sin embargo existen quejas acerca de la preeminencia de aprendizaje memorístico, en detrimento de aprendizajes más complejos.

TABLA 1. Promedios en el área de Biología por sección de los Noveno Grado de la Educación Básica de la Institución objeto de estudio.

Cursos	A	B	C	D
2000-2001	12,92	12,71	12,77	12,96
2001-2002	12,25	12,89	12,95	11,14
2002-2003	13,90	13,23	13,42	11,40
Promedios	13,02	12,94	13,05	11,83

Fuente: Departamento de Control de Estudios de la Unidad Educativa Objeto de estudio

En este sentido, de acuerdo con la opinión de algunos profesores, una posible explicación a lo antes planteado se debe al alto nivel de abstracción que caracteriza al aprendizaje de las Ciencias, específicamente al contenido de genética relacionado con la transmisión de los caracteres hereditarios, que se imparten en área de Biología, en Educación Básica, y las estrategias de enseñanza empleadas por los docentes.

Contexto

La población del estudio se encuentra ubicada en la urbanización de Prados del Este, conformada por estudiantes cursantes del Noveno Grado de la Tercera Etapa de Educación Básica. En observación directa por parte del investigador, y

solicitado los permisos correspondientes, se obtuvo en conversación directa con los involucrados (personal directivo), y de manera informal con los estudiantes, la información que la mayoría tienen acceso a equipos de computación y programas educativos multimedia, bien sea dentro de la institución o en sus hogares. En entrevistas no estructuradas con los estudiantes se ha recogido que la concepción que tienen de la asignatura Biología es que es rígida, extremadamente lógica, no le encuentran contexto para la aplicación del conocimiento impartido, separada de lo cotidiano, la concepción que los estudiantes tienen de los docentes en Biología es que son poco innovadores, monótonos. Un número considerable de alumnos que llega a esta etapa en la Unidad Educativa han reprobado en el año anterior la asignatura de biología y, en consecuencia, asistido a los exámenes de revisión en dicha asignatura.

En la institución objeto de estudio, se comprueba que los estudiantes, no tienen consolidado, lo que Gagné (1987) denomina las reglas de orden superior, ni aplican algún tipo de estrategia de aprendizaje que le permita desarrollar este proceso; por lo que con la utilización del material multimedia se pretende desarrollar, de una forma consciente, la estrategia de solución de problemas y cuyo producto sea no sólo el aprendizaje del contenido, sino también el desarrollo de los procesos cognitivos implicados en dicha estrategia.

De la situación descrita anteriormente, pudiera decirse, que la estrategia docente se centra en la observación y en la utilización de material concreto. En esta misma unidad educativa, se observó de forma directa en el aula que la interacción

entre profesores y alumnos es poco frecuente; se generan situaciones que son influenciadas por las concepciones que tanto unos y otros tienen acerca de la forma de aprender y de enseñar. No se aprecia por parte de los estudiantes que le asigne una preponderancia o que contextualicen lo que aprenden en el área de biología. Esto el docente debe manejarlo muy bien para que no se transforme en muros (prejuicios) infranqueables, que dificulten la enseñanza y el aprendizaje y por consiguiente un rechazo a la asignatura que se imparte.

La separación del contexto que algunos docentes hacen de la asignatura, conlleva a los alumnos a divorciarse de la misma y a no prestar atención a los procesos que pueden desarrollarse con los contenidos contemplados, ya que no hay un acercamiento real de esos contenidos a los contextos cotidianos de los estudiantes. Es así como la solución de problemas se convierte en un contenido separado de la realidad cotidiana del estudiante y en un reto para esta investigación. Esto sucede, según se supone, en que existe "algo" que el docente no debe olvidar y es su papel como mediador entre las estrategias que utiliza para enseñar, los contenidos de la asignatura y el aprendizaje que pretende lograr en sus estudiantes, que les permita aplicarlo en diversos contextos.

Así lo corroboran experiencias similares para estudiantes de las últimas etapas de Educación Media Diversificada y Profesional como en estudiantes Universitarios (González, D 2002). Estas establecen como una de sus conclusiones que el hecho de utilizar "materiales educativos computarizados (MEC) representa una ventaja desde

el punto de vista educativo para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas" (Briceño, Peinado y Rojas, 2002).

Es importante destacar que para esta investigación la solución de problemas es una estrategia que implica una serie de procesos cuyo producto final es el aprendizaje. De lo antes expuesto, surgen las siguientes preguntas de investigación: ¿cuáles son los procesos cognoscitivos que se ponen en práctica en la solución de problemas de genética en la asignatura de Biología de Noveno grado? ¿Influye el recurso material multimedia en consolidar los resultados de aprendizaje en la solución de problemas en el área de genética en la asignatura de Biología de Noveno grado?

Enunciado del Problema.

Desarrollar un material multimedia en la solución de problemas y en el desarrollo de habilidades del pensamiento como herramienta o Estrategia Instruccional en la clase de Biología.

Objetivo General

Determinar el efecto de un material multimedia que permita consolidar los procesos cognitivos involucrados en la Solución de Problemas de Genética en estudiantes del Noveno Grado de Educación Básica.

Objetivos Específicos

1. Establecer los Procesos Cognitivos involucrados en la Solución de problemas de Genética en estudiantes de Noveno Grado Educación Básica.

2. Diseñar un material multimedia donde se incorpore el proceso de Solución de problemas de genética para estudiantes de Noveno Grado de Educación Básica

3. Aplicar un material multimedia para la resolución de Problemas de Genética en estudiantes de Noveno Grado de Educación Básica.

4. Evaluar el uso del material multimedia en el desarrollo de las actividades de clase.

5. Determinar el efecto del material multimedia utilizado para la Solución de Problemas de Genética en estudiantes de Noveno Grado de Educación Básica.

En términos reales lo que se persigue es evaluar la efectividad de un material multimedia basado en la teoría cognitiva, en comparación con las estrategias de enseñanza de los docentes que imparten la asignatura en el contexto antes descrito. Integrando los avances provenientes de estudios relacionados con los procesos de aprendizaje y el uso de las TIC en el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

CAPITULO II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Antecedentes.

La solución de problemas incluye la mayor parte de las habilidades o aptitudes cognitivas. Es fundamentalmente por ello que el docente cuente con las herramientas necesarias para activar en los alumnos las habilidades para su pleno desenvolvimiento en esta área.

Históricamente el tema de la solución de problemas ha sido estudiado por diferentes defensores de las concepciones de la psicología del aprendizaje. Desde los años 70 las investigaciones acerca del pensamiento y la solución de problemas se han transformado en un hecho importante debido a que proporcionan las estrategias para la solución de problemas cuyo aporte es de gran importancia para los educadores (Andre y Phye 1986).

De acuerdo a la visión conductista del aprendizaje, el ensayo y error, ocurre cuando una situación estimulante demanda una respuesta, el aprendiz ensaya sobre las respuestas que él emite, la respuesta incorrecta es eliminada y la respuesta correcta es reforzada por la situación dominante. El aprendizaje por ensayo y error puede ser mediado por estímulos discriminativos o por respuestas verbales.

El primer Gestalista que estudió la solución de problemas fue Kohler (1925) en Andre y Phye (1986), quien trabajó con chimpancés y aseguró que la solución de problemas en el humano también está basado sobre el pensamiento de una situación y reorganización mental de los elementos dentro de las estructuras que promueven la solución del problema.

Piaget, citado por Andre, y Phye (1986), se focalizó en la lógica mental que soporta a la solución de problemas y cual es la lógica del desarrollo. Las etapas analíticas de la solución de problemas postuladas por Piaget son las que se describen a continuación:

1. Observación del Problema (observar alguna discrepancia entre lo que se debe hacer y lo observado o conocido).
2. Especificación del problema: realizar una descripción precisa del problema.
3. Análisis del problema: se descifra las partes del problema y es seleccionada la información relevante.
4. Generación de la solución.
5. Examen de la Solución (todas las posibles y variadas soluciones son consideradas y evaluadas como probabilidades del suceso).
6. Revisión de la solución como una necesidad.

Por otro lado, Sigüenza (2000), analizó la formación de los modelos mentales en la solución de problemas de Genética; proponiendo conocer cómo las personas representan internamente las situaciones problemáticas, y establece la importancia de este conocimiento para la elaboración de estrategias de enseñanza que faciliten el aprendizaje que promuevan el cambio de pensamiento y potencia el rol de facilitador del docente. Trabajó con una población de venticuatro (24) alumnos, seleccionando una muestra de seis alumnos, excluye previamente a los sujetos con un rendimiento académico un 25% por encima y por debajo de la media, reportando una ampliación en los alumnos de las posibles causas que pueden tener los problemas de

genética, lo que trajo como consecuencia la formación de un esquema modificado, más consciente y complejo en el alumno. Su diseño de investigación es empírico-analítico y la metodología no experimental "ex-post-facto". Entre sus conclusiones, señala que la percepción cognitiva es "la adaptación de los métodos de la percepción a la enseñanza aprendizaje de destrezas cognitivas; en este caso, los heurísticos de resolución de problemas efecto-causa". En este contexto de la percepción cognitiva los procesos tácitos deben ser abiertos para que sean observados, establecidos y utilizados por los alumnos; por lo que los profesores podrían mejorar estos procesos, poner mas énfasis en la resolución de problemas para favorecer el desarrollo de destrezas cognitivas de alto nivel , y propone cuatro pasos para ayudar al docente a que el estudiante explicite los pasos que sigue para la resolución de problemas, como una especie de estrategia de enseñanza para la resolución de problemas.

En el mismo orden de ideas, Sánchez (2002) plantea, como una estrategia para la solución de problemas; la cual consiste en utilizar diagramas lineales para visualizar las relaciones entre las variables y es denominada representación lineal o en una dimensión. Esta estrategia permite llevar a lo concreto el pensamiento abstracto mediante representaciones o esquemas. Sánchez propone un programa para el desarrollo de las habilidades del pensamiento, este autor, no sólo trabajó con solución de problemas sino también con razonamiento verbal y otros procesos cognitivos.

Otra estrategia que rompe con los esquemas tradicionales y que favorece el desarrollo del intelecto en los educandos, es el juego, esto lo reporta Villegas (2002) en su investigación denominada "Los juegos didácticos y su efecto sobre la actitud hacia el estudio y el conocimiento en ciencias biológicas de los alumnos del noveno grado de educación básica". En este estudio se concluyó que el juego, y su complejidad permiten desarrollar habilidades para la solución de problemas, la toma de decisiones y la búsqueda de información (Villegas, 2002).

Es importante destacar el aporte que la investigación de Sánchez y Villegas hacen a esta propuesta que no es más que la clasificación de los juegos como una estrategia de aprendizaje activo, que permite que el estudiante logre un aprendizaje significativo y no un aprendizaje donde sólo intervienen la memoria o la simple repetición. En referencia al aprendizaje activo, Gutiérrez (2003), establece que:

> "Las estrategias de aprendizaje activo orientan al estudiante, activan o generan conocimientos, promueven enlaces entre el conocimiento previo y la información nueva y hacen que el estudiante comprenda que el éxito lo pueden lograr a través de su propio esfuerzo" (p. 23)

Así mismo, Gutierrez (2003) asegura que para mejorar la eficacia de los cursos, es necesario incluir estrategias donde los estudiantes resuelvan problemas, respondan y formulen preguntas por ellos mismos, discutan, expliquen, trabajen en equipos sobre problemas y proyectos bajo condiciones que aseguren una interdependencia positiva y una adquisición de conocimientos en forma individual. En muchas carreras se dictan asignaturas donde el estudiante requiere integrar y

aplicar conocimientos en la solución de problemas específicos, por lo que en su diseño está también incluida.

Otra investigación que plantea que la solución de problemas es una estrategia que ayuda a alcanzar el éxito en el aprendizaje de los alumnos es la realizada por Lorenzo (2000), quien establece que esta estrategia de aprendizaje activo permite al estudiante actuar independientemente en el proceso de enseñanza – aprendizaje, además de ofrecer gran variedad de conocimiento que les permite mejorar su actitud hacia la ciencia y desarrollar el pensamiento crítico. Su aporte a esta investigación es la relevancia que le imprime a la resolución de una situación problemática como estrategia motivadora hacia el estudio de la Ciencia.

Lorenzo (2000) reseña que, en la década de los años 60, las investigaciones se perfilaban hacia cómo las personas resolvían acertijos y juegos. En los años 70, el interés se centró en entrevistas para buscar información de los procesos de solución de problemas. En los años 80, el foco de las investigaciones consistió en comparar los procedimientos que usan "expertos y novatos" en la solución de problemas de física, biología y química.

Bases Teóricas.

Las funciones sociales de la escuela son muy variadas, entre ellas la facilitación y el desarrollo del aprendizaje, este último aspecto es también centro de investigación de la psicología. El sistema cognitivo humano domina la investigación de la Psicología del aprendizaje desde mediados de los años 60. Uno de los dilemas que se encuentra cuando se habla del aprendizaje y que siempre está

presente en el docente es si ¿Tendrán los alumnos las estructuras cognitivas necesarias para abordar el nuevo aprendizaje?. Esta pregunta tiene respuesta cuando se analiza y se profundiza acerca de las concepciones que tratan de explicar la relación entre desarrollo humano y aprendizaje, dichas concepciones se pueden resumir en tres ideas claves. Estas son:

La primera concepción se centra en que los procesos del desarrollo son independientes del aprendizaje, es decir que el aprendizaje es un proceso meramente externo que se vincula de manera activa con el desarrollo. Los teóricos que apoyan esta idea afirman que los ciclos del desarrollo anteceden a los ciclos del aprendizaje; en otras palabras que la madurez precede al aprendizaje y "que la instrucción debe ir a remolque del crecimiento mental". (Vygotsky, 2000, p. 21)

La segunda posición establece que el aprendizaje es desarrollo; los teóricos postulan que ambos procesos se dan simultáneamente, "del mismo modo que dos figuras geométricamente idénticas coinciden cuando se sobreponen". (Vygotsky, 2000, p. 21)

La tercera teoría respecto a la relación entre aprendizaje y el desarrollo se basa en establecer que son dos procesos inherentemente distintos pero relacionados entre sí, que se influyen mutuamente. Esto implica citando a Koffka en Vygotsky (2000) "... que el proceso de maduración prepara y posibilita un proceso específico de aprendizaje" y "...que el proceso de aprendizaje estimula y hace avanzar el proceso de maduración". (pp. 126 - 127).

Esto implica que la educación del hombre, se realiza atendiendo a sus caracteres psíquicos, se desarrolla, ajustándose de la mejor forma posible a estos caracteres, que permitirán plasmar sus formas adecuadamente. Muchos teóricos en educación han intentado desarrollar en los estudiantes procesos para mejorar sus habilidades cognitivas, justifican la enseñanza de leer y escribir, por ejemplo, porque finalmente estas habilidades sirven de estrategias para que puedan ser utilizadas más adelante en la solución de problemas sin considerar el desarrollo cognitivo del estudiante.

Feuerstein citado por Sánchez (2002) señala acerca del desarrollo cognitivo "que el sujeto es un sistema abierto que interactúa con el ambiente" (p. 250). De esta manera, introduce la concepción de que el individuo es un sistema integrado por tres elementos, la entrada del sistema, el proceso para lograr resultados y un producto o resultado que se obtiene mediante el proceso. Esto implica que se pueden modificar las estructuras cognitivas, aprender a pensar con más efectividad y de esta manera a través de ciertos esquemas se ejercita la mente. A estos esquemas se les pueden denominar patrones de pensamiento. Estos esquemas o patrones de pensamiento son estructuras que permiten adquirir conocimiento, por eso también pueden ser denominadas como estructuras cognoscitivas o habilidades mentales. Estas poseen componentes claves que le van a permitir a los estudiantes desarrollar destrezas en situaciones planteadas cualesquiera que estas sean. Adicionalmente, Cruz, Itriago, Serres y Zerpa (2002) llaman "... Habilidades de pensamiento o cognitivas, a todas

aquellas operaciones intelectuales que realizamos para captar, guardar, organizar y recordar información del medio ambiente y de nuestra propia mente" (p. 77)

Una de las habilidades o procesos cognoscitivos a desarrollarse en esta propuesta es la de solución de problemas, la cual no es más que una proposición que plantea situaciones conflictivas. Es decir, consiste en llegar a un estado ideal partiendo de un estado inicial, mediante la relación de variables. Al respecto Beyer (1998) plantea que consiste en "encontrar una respuesta, solución, explicación o remedio para una situación que presenta un problema" (p. 160). Se concluye entonces que, resolver un problema implica, partir de algo conocido para llegar a algo desconocido (objetivo final o resultado).

Para llegar a dicho objetivo (objetivo final o resultado) se siguen ciertas directrices como lo establecen Hardy y Jackson (2000) cuando proponen que "... el comportamiento de resolución de problema no es aleatorio que tiene una dirección definida..." (p. 68). Por su parte, Piaget citado por Sánchez (2002) expone que las habilidades para resolver problemas en el ser humano están en evolución continua, que la persona constantemente organiza sus estructuras de pensamiento, y que el individuo asimila y modifica el ambiente de acuerdo con sus estructuras de pensamiento.

Singüenza, (2000) clasifica los problemas en dos grandes tipos a) Causa - efecto y b)Efecto – causa. Adicionalmente establece que los problemas causa – efecto "son resueltos aplicando un determinado algoritmo o patrón de respuesta. Mientras que los de efecto – causa no son resueltos así, este tipo de problemas

requieren que el alumno realice inferencias de tipo causal y busque y emplee modelos con mayor poder explicativo y predictivo". (p. 443)

Puente (1989) destaca, como aspecto importante, la estructura del problema y esto a su vez determina la complejidad del mismo. Por lo que un problema bien estructurado debe poseer los siguientes elementos, según lo propuesto por Itriago, Cruz, Serres y Zerpa (2002, p. 74):

> Un estado inicial: lo que es dado, conocido.
> Un estado final o meta del problema: lo que es desconocido o que se desea alcanzar.
> Condiciones, reglas o restricciones: que orientan acerca de los recursos y acciones para alcanzar la meta.
> Acciones u operaciones: que permiten pasar de un estado inicial a otro estado final o meta.

Con referencia a los pasos y etapas para la solución de problemas, existen diversas posturas, cada una con bases diferentes, pero que comparten el mismo objetivo, que no es más que el facilitar la solución de problemas de manera metódica y sistemática. En este sentido, Priestley (2002) establece que para la solución de problemas el alumno debe:

1. Reconocer la situación problemática.
2. Poseer información acerca de dicha situación.
3. Organizar la información, ello implica recordar, comparar, ordenar en secuencia y clasificar los datos.
4. Generar información, lo que trae implícito los procesos de experimentar, observar, investigar y calcular.

5. Utilizar la información, es decir, teorizar, establecer analogías, inferir y generalizar.
6. Aplicar la teoría, que implica formular hipótesis, definir, predecir y desarrollar modelos.

Por otro lado, Sánchez (2002), plantea cinco etapas que facilitan el desarrollo intelectual y las habilidades para resolver problemas. Estos son:

1. "Practicas sistemáticas, uso de estrategias y técnicas del pensamiento deliberadamente.
2. Estar consciente de los aciertos...
3. Conocer los tipos de fallas al pensar más frecuentes.
4. Estar informado acerca de métodos y técnicas para ejercitar la mente.
5. Conocer los mecanismos internos que faciliten el desarrollo intelectual". (p.159)

Asimismo, André (1986), citado por Poggioli (1997b), plantea las siguientes etapas:

1. Darse cuenta del problema, de que existe una discrepancia entre lo que se desea y lo que se tiene.
2. Especificación del problema, se trabaja una descripción más precisa del problema.
3. Análisis del problema, se analizan las partes del problema y se aísla la información relevante.

4. Generación de la solución, se consideran varias alternativas posibles.
5. Revisión de la solución, se evalúan las posibles soluciones.
6. Selección de la solución, se escoge aquélla que tenga mayor posibilidad de éxito.
7. Instrumentación de la solución, se implementa la solución.
8. Nueva revisión de la solución, de ser necesario.

Por otra parte, Ashman y Conaway citados por Monereo (1993) plantean tres fases fundamentales para la solución de problemas. La primera fase es la *declaración*, la cual, de acuerdo a lo planteado por los autores, es en la que se reciben, interpretan las instrucciones con la finalidad de generar un conocimiento previo para tratar el problema. Seguidamente, se presenta la fase de la *recogida de conocimientos*, mediante la cual se generan los procedimientos para desarrollar una determinada tarea. Finalmente, se encuentra la etapa de *aprendizaje procesual*, la cual se produce después de que la destreza ha sido recopilada.

El rol fundamental del docente en el proceso de enseñanza es propiciar situaciones que conlleven al aprendizaje significativo, que oriente la comunicación constante entre los educandos y el objeto del conocimiento; generando un aprendizaje activo, ubicando herramientas motivantes e innovadora, que mejoren la relación entre pares, con el docente y contenido; al respecto Kapa, E (1999) examinó el impacto del ambiente LOGO en el nivel de control de solución de problemas, modificación de la capacidad de planificación y procesos "cooperativos" en pares de aprendices e individuales.

Los resultados de estudio reseñado anteriormente mostraron diferencias significativas al comparar los grupos control de solución de problemas entre el ambiente LOGO. Al final del tratamiento el grado de aprendizaje cooperativo incrementó en los grupos de pares. Se mostró una modificación efectiva en la capacidad de planificación en ambos grupos (los pares y los que trabajaron individuales). En este hallazgo fue encontrado algunas características de un ambiente LOGO. A) estudiantes dentro de un ambiente LOGO usan principalmente conocimiento procedimental. B) La interacción con la computadora y la retroalimentación de LOGO, provee al estudiante la oportunidad de Construir conceptos matemáticos y aumentar los procesos cognitivos mientras solucionan problemas. Uno de los rasgos claves que caracteriza a la solución de problemas en ambientes LOGO es que une los rasgos de cada paso tomado mientras se soluciona un problema debido a la retroalimentación inmediata. En general, el programa LOGO desarrolló la habilidad de seguir las instrucciones exactamente y utilizar las habilidades diferentes para la resolución del problema tal como utilizando las relaciones simétricas y asimétricas, el razonamiento acerca de la causa y el efecto, procesando información simultáneamente.

Como se pudo observar con el estudio anterior el uso de sistemas, programas, o simplemente el uso de la computadora, eleva el nivel de participación e interacción entre los estudiantes por el intercambio que se generó a raíz de la ubicación de estudiantes en pares como lo plantea el diseño de la investigación, el seguimiento de instrucciones facilita el proceso de

solución de problemas, por lo que la implementación y uso de las nuevas Tecnologías evidencia cierto desarrollo en habilidades cognitivas vinculadas con este proceso, la solución de problemas.

Otra propuesta, que es referencia clave para el desarrollo de esta investigación específicamente en lo que respecta a la definición del concepto multimedia, es la realizada Mazzietelly & León (2003) cuya premisa fundamental fue la de confirmar que el multimedia es la herramienta que potencia el aprendizaje significativo, para profundizar la comprensión conceptual, lograr un cambio conceptual y potenciar la transferencia del conocimiento, junto a una actitud más positiva hacia el aprendizaje en el área de la física. Aunque esta investigación evoca resultados de este hipermedia fueron positivos, resaltan la falta de modelos y principios psicopedagógicos para que este tipo de herramientas ayuden a los estudiantes de una manera más eficaz.

Mazzietelly & León (2003), reportan una definición del término hipermedia o multimedia que es la tomada para efectos de esta investigación y no es más que el producto informático que permite utilizar todos los recursos multimedia, esto es, sonido, imagen y texto. Destacan como una ventaja la navegabilidad de la herramienta, es decir, la posibilidad de que el sistema sea recorrido de diversas formas a elección del usuario y no necesariamente respetando una secuencia predeterminada; esto le adjudica la característica de flexible, ya que, esto permite que la forma y el tiempo de acceso a un tema se adecue a cada estudiante, a su

ritmo de trabajo, ya que el abordaje al sistema puede hacerse desde distintas "entradas", de acuerdo a los intereses de cada alumno.

Señalan como una debilidad en este campo investigativo la ausencia de modelos teóricos y escasez de trabajos que se avoquen a dos aspectos fundamentales: conocer mejor la estructura del sistema de hipermedia y adecuarlo al funcionamiento mental y analizar cómo los estudiantes aprenden utilizando la nueva tecnología.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.

Tipo de Investigación

Partiendo del objetivo propuesto en esta investigación que es determinar el efecto del material multimedia que permita consolidar los procesos cognitivos involucrados en la Solución de Problemas de Genética en estudiantes del Noveno Grado de Educación Básica se consideró enmarcar el proceso dentro de un enfoque de tipo Cuantitativo ya que, en primer lugar, los métodos propios de este enfoque son los más utilizados por las ciencias como la Física, Química y Biología; ésta última disciplina cuyos contenidos están desarrollados en el material multimedia.

En segundo lugar, las investigaciones desarrolladas bajo este enfoque se aplican de una manera secuencial, como lo establece Hernández, Fernández y Baptista (2003), se inicia bajo una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se establecen objetivos y preguntas, se revisa la literatura y se construye o desarrolla una perspectiva teórica; luego se analizan los objetivos y preguntas, se formulan hipótesis, se elabora o se selecciona un plan para probar la hipótesis y finalmente se recolectan datos se analizan resultados y se reportan, dicha secuencia fue desarrollada en esta investigación.

Diseño de Investigación.

Como ya fue señalado en este trabajo se persiguió desarrollar en los estudiantes la habilidad para solucionar problemas de genética, a través del uso de un material multimedia autoinstruccional, en comparación con los esquemas

tradicionales de Instrucción (Instrucción Directa), para poder establecer si esto ocurre, al aplicar la estrategia, se ha tomado la aplicación de un diseño cuasi-experimental, que es definido por Arias (2004) como "un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos a determinadas condiciones o estímulos (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente)" (p. 31). En el caso que nos ocupa sometemos al grupo de estudiantes de noveno grado a dos condiciones específicas de instrucción o modalidades de Instrucción que son la Instrucción directa y el material multimedia autoinstruccional (Variables independientes), para observar sus efectos en la solución de problemas (aprendizaje de un proceso cognitivo; variable dependiente).

De acuerdo a Hernández, Fernández, y Baptista (2003) "los diseños experimentales son propios de la investigación cuantitativa" (p. 187); y se pueden aplicar en dos etapas, cuyo modelo es interpretado por los investigadores antes mencionados como un proceso que aplica primero un enfoque (bien sea, cualitativo o cuantitativo) y después el otro , de manera independiente, y en cada etapa se siguen las técnicas correspondiente a cada enfoque, dichas etapas serán explicadas más adelante en el apartado de procedimiento.

Población y Muestra.

La población del estudio se centró en noventa (90) alumnos del Noveno Grado de la Tercera Etapa de Educación Básica, correspondiente a tres (3) secciones,

ubicadas en una institución educativa privada, ubicada en el este de la Ciudad de Caracas.

La muestra seleccionada fue de veintiocho (28) alumnos de una sola sección. Se tomó esta sección, en común acuerdo con la docente de biología encargada de la misma y atendiendo además a las "rigurosidades de representatividad de la población de origen" como lo establece Hamdan, N (2001). Al respecto Ramírez (1995) señala que "con tomar un aproximado del 30% de la población se obtiene una muestra con un nivel elevado de representatividad". Al respecto Fermín, M y Sumoza, K (2000) acota que aun cuando este criterio no cumpla con los requisitos de rigurosidad que garantizan los procedimientos estadísticos, existen autores que las consideran un procedimiento confiable aplicado en muchas investigaciones o estudios de las ciencias sociales.

Con base en los autores antes señalados fue calculado el tamaño de la muestra y seleccionado el tipo de muestreo denominado por Hamdan, N (2001) como Muestreo Intencional u opinático, ya que en este hecho investigativo persiguió la representatividad de la población en el estudio, la cual se conocía este último aspecto permitió eliminar la subjetividad.

Sistemas de Variables

Variable Dependiente: La solución de Problemas en Genética, calificación obtenida en la evaluación, como producto del proceso de instrucción al finalizar el proceso.

Variable Independiente: Modalidad de instrucción (MI), forma en que el estudiante tiene contacto con la información, al procedimiento para resolver problemas de la primera ley de Mendel. Las modalidades son: (a) Material Multimedia Autoinstrucional (MM), y (b) instrucción directa (ID).

Covariable: 1.Presentación de Pretest.

2. No presentación de Pretest.

Instrumentos.

Se aplicó un pretest y un postest, ambos con la misma estructura, consta de dos partes una primera parte de selección simple y una segunda parte donde se desarrollan dos problemas de primera ley de Mendel. (Ver Anexo A)

Validez y Confiabilidad

Los instrumentos que se aplicaron en esta investigación para la recolección de los datos fueron validados por dos expertos en la enseñanza de la Biología. Sobre la base de sus observaciones se realizaron los ajustes necesarios antes de la aplicación. La confiabilidad se estableció a través del coeficiente de confiabilidad Alfa-Cronbach, el cual arrojó un valor de 0.90, considerado alto para este tipo de instrumento. El instrumento empleado se presenta en anexo A.

Procedimientos para el Análisis de Resultados

La técnica estadística es el análisis factorial 2 x 2 propuesta por Henández, Fernández y Baptista (2003). Las pruebas más usuales para comparar mediciones, bajo este diseño propuesto, son pruebas ji-cuadrado para múltiples grupos,

análisis de varianza en una sola dirección y análisis factorial de varianza, esta ultima técnica se utiliza cuando se tiene un nivel de medición por intervalos y se comparan todas las mediciones: pre-pruebas y pospruebas (pp. 231-232).

Sistema de Hipótesis

Por lo que se plantea la siguiente hipótesis : existen diferencias significativas en los resultados de la solución de problemas en genética de los estudiantes de noveno grado de Educación Básica en función de las modalidades de instrucción, una vez que se han considerado los efectos de la presentación de pretest.

Hipótesis estadística

Para determinar la significación de las diferencias entre las medias aritméticas de los grupos determinados por la modalidad de presentación y uso de material multimedia se formularon las siguientes hipótesis.

Ho: A nivel poblacional la interacción entre la covariable Presentación Pre-Test y la variable independiente modalidad de Instrucción no es significativa a nivel $\alpha \leq .05$.

H1 : A nivel poblacional la interacción entre la covariable presentación de pretest y la variable independiente modalidad de instrucción si es significativa a nivel significativa a nivel $\alpha \leq .05$.

Determinación de las diferencias entre las dos modalidades Instruccionales

Ho: A nivel poblacional la diferencia en la solución de problemas de genética, determinada por la modalidad instruccional no es significativa a nivel α .05

H2: A nivel poblacional la diferencia en la solución de problemas de genética, determinada por la modalidad instruccional es significativa a nivel α .05

Procedimiento:

En esta investigación la primera etapa se relaciona con **el diseño del material multimedia**, que comprende una serie de subetapas, y la segunda se corresponde con **el análisis estadístico del material multimedia sobre la estrategia instruccional.**

La primera etapa consistió en realizar el Diseño del material multimedia para el que se tomó la propuesta de Cabero, J y Romero R (2004), que se ajusta para el diseño de cualquier herramienta tecnológica, requiriendo pasar por las siguientes subetapas: diseño, producción, postproducción y evaluación como es lógico suponer si la evaluación resulta positiva, se puede considerar por finalizada la producción, en caso contrario se deben realizar los cambios en los errores detectados.

En la subetapa de diseño se consideraron una serie de acciones:

- **Análisis de la situación** a su vez incluye diversas actividades como selección de los contenidos, que en el caso específico de este trabajo de investigación, el contenido se centró concretamente en los Problemas de Genética de la Primera Ley de Mendel, contenido manejado en el 2do lapso de la Educación Básica, en el área de Biología.
- **Delimitación de los receptores, determinación del medio en el cual se concretará el mensaje:** los receptores son alumnos de Noveno Grado Sección B.

total de estudiantes 28. El medio donde se concreta el mensaje, es un CD con presentaciones animadas en power point (Windows 97). La unidad educativa cuenta con dos laboratorios de informática, y todos sus equipos tienen sistema operativo Windows 97. El laboratorio donde se desarrollaron algunas actividades no cuenta con conexión a Internet.

- **Objetivos:** discriminar los conceptos básicos en el área de Genética necesarios para la Solución de Problemas de la Primera Ley de Mendel.
- **Identificación de las destrezas didácticas a emplear:** En el dominio concreto de las Ciencias, específicamente en genética, se emplean los esquemas causales, que se concretan en un modelo mental cuya interpretación se realiza en base a las demandas de la situación problema a la que nos enfrentamos. (Sigüenza, A. 2000). Por lo antes dicho se clasifican los problemas en dos grandes grupos (para efectos de este trabajo): Causa - Efecto y Efecto – Causa tal como fue explicado en el marco referencial.
- **Equipo humano:** El investigador y un ex – alumno de la asignatura que colaboró en el diseño de las presentaciones.
- **Recoger documentación para la producción del medio:** se centró fundamentalmente en los contenidos conceptuales, sonidos e imágenes que sobre la temática se encuentran en Internet.
- **Principios que rigieron la guionización del material multimedia,** economía de tiempo, de espacio, y conceptual, esto llevó a utilizar la cantidad

de presentaciones necesarias y la duración que estimamos correcta para captar la atención del receptor, en las presentaciones se consideraron un número de conceptos necesarios y suficientes que no dificultan el seguimiento. El esquema que resume la guionización se presenta en el Anexo B.

Luego en la subetapa de producción, se ejecutaron las decisiones adoptadas anteriormente; y en la subetapa de postproducción estuvo dirigida al ensamblaje de los diferentes planos y a crear la narrativa y la combinación definitiva de audio, imagen, comentarios anexos. En otras palabras las subetapas antes descritas se refieren a las actividades de tipo instrumental y tecnológico que se realizaron, lo que nos llevaron a que el medio existiera físicamente.

Ya en la última subetapas, de evaluación la estrategia utilizada para evaluar dicho medio fue la **auto-evaluación de los productores y el juicio de experto,** siendo que la primera arrojó, mejoras desde el punto de vista técnico - estético y modificación de la producción; determinando que el medio tiene una gran fortaleza, con respecto a su rentabilidad y viabilidad económica.

En cuanto al **Juicio de Experto,** dos profesoras de la Unidad Educativa se avocaron a realizar observaciones en relación al **contenido**, lo cual fue mejorado para el empleo de dicha estrategia. Señalaron acerca de la **claridad** del material multimedia, que maneja las ideas que los estudiantes poseen con antelación, facilita la transferencia con otras áreas del conocimiento, como por ejemplo con el área de matemáticas. Hacen referencia al **impacto**, que como material audiovisual causa de manera positiva a la audiencia, además de poner en

evidencia lo lúdico, que permite al estudiante, manejar ciertas ideas previas. Se acotó también lo relacionado a la **viabilidad en relación al tiempo** y como usualmente es estimado por el instructor no encuentran limitaciones importantes respecto al punto, además de la **viabilidad en relación al contexto,** estableciendo que es viable en la medida de la preparación del aprendiz con respecto a los conocimientos previos, lo cual también de alguna manera es controlado por el planificador.

Con respecto a la segunda etapa relacionada con el análisis estadístico del material sobre la estrategia instruccional , se buscó determinar el impacto de la Tecnología utilizada y el abordaje del contenido conjuntamente con las habilidades cognitivas. Para ello, se consideró la propuesta de estadística de Solomon (c.p. Hernández, Fernández, y Baptista, 2003), la cual consiste en cuatro (4) grupos y cuyos objetivos para efectos de esta investigación son : a) desestimar en primer lugar la influencia de la presentación del pretest en los resultados obtenidos por los estudiantes en las dos modalidades comparadas, b) establecer si existe diferencias significativas en los resultados de aprendizaje de los estudiantes expuestos a las dos modalidades de enseñanza empleadas en la figura que aparece a continuación se presenta la tabla explicativa del modelo de Solomon (ver Figura 1).

Figura 1. Modelo de Solomon según Hernández, R., Fernández, C., Baptista P. (2003). Pág. 230

RG_1	0_1	x	0_2
RG_2	0_3	_	0_4
RG_3	_	x	0_5
RG_4	_	_	0_6

R **Asignación al azar o aleatorización.**
G **Grupo de sujetos.**
X **Tratamiento, estímulo o condición experimental.**
0 **Una medición de los sujetos de un grupo.**
_ **Ausencia de estímulo.**

El diseño propuesto originalmente por R.L. Salomon incluye cuatro grupos y un tratamiento experimental. Los efectos se determinan comparando los grupos 1 y 3 que son los experimentales, en esta investigación los sometidos a la estrategia con Material Multimedia, y los grupos 2 y 4 que para efectos tanto del diseño original como de esta investigación son control, es decir los sometidos a clases tradicionales. Teóricamente 0_2 debería ser igual 0_5 debido a que ambos grupos recibieron el mismo tratamiento; del mismo modo, 0_4 y 0_6 deberían tener el mismo valor, porque ninguno recibió estímulo experimental.

A partir del modelo propuesto por Solomon, se consideraron los siguientes cuatro grupos en este estudio:

Figura 2. Propuesta para la aplicación del diseño de cuatro grupos de Solomón ajustada a las características de este proceso de investigación.

Grupos	Presentación de pretest	Presentación de post-test	Modalidad de Instrucción
1 A	X	X	Instrucción directa
1 B	_	X	Instrucción Directa
2 A	X	X	Instrucción Material Multimedia
2 B	_	X	Instrucción Material Multimedia

La muestra se organizó en dos grupos. A: Modalidad 1 (instrucción Directa). B modalidad 2 (material Multimedia); quedando Grupo 1A y grupo 1B con la aplicación de la instrucción directa o clases tradicionales, y al Grupo 2A y 2B uso material multimedia. EL desarrollo de clases tradicionales o de instrucción directa estuvo a cargo del profesor de curso. Luego a su vez cada subgrupo se dividió en: Grupo 1A y Grupo 1B y grupo 2A y grupo 2B; al Grupo 1A se aplicó el Pre-test y al grupo 1B no se le aplicó el Pre-Test. Finalmente al grupo 2 A se aplicó Pre- test. Al grupo 2 B no se le aplicó el Pre-test

El pretest y postest estuvo constituido por: Una primera parte con diez (10) preguntas de selección simple y una segunda parte que comprende el desarrollo de dos (2) problemas de genética. A todos los grupos se les aplicó la prueba Post-Test

Las técnicas estadísticas más usuales para comparar mediciones en este diseño son la prueba *ji* cuadrado para múltiples grupos (nivel de medición nominal),

análisis de varianza en una sola dirección (ANOVA one way), y *análisis factorial de varianza;* "cuando se tiene un nivel de medición por intervalos y se comparan todas las mediciones: pretest y posttest" (Hernández, R., Fernández, C., Baptista P. 2003). Se procedió al análisis estadístico de los resultados. El tratamiento estadístico y el análisis de los resultados, se hizo de acuerdo con Pedhazur y Pedhazur (1991), el tratamiento estadístico realizado para este tipo de diseño es el análisis factorial de varianza, o análisis factorial simple. Las pruebas que se aplicaron en el modelo son : (a) Prueba previas de paralelismo para determinar la significación de las interacciones entre la variable independiente y la covariable, y (b) en base a la no significación de las interacciones determinadas en la prueba y se determinó la significación de las diferencias entre las medias aritméticas para los grupos representadas por la modalidad de Instrucción.

En cuanto al control de un experimento, que permite establecer la validez interna en este tipo de investigación experimental, se alcanza según Hernández, Fernández y Baptista (2003) trabajando como mínimo con dos grupos de comparación, que exista una equivalencia de los grupos en todo (edad, grado, condiciones socioeconómicas), excepto en la manipulación de la variable independiente, es por ello que en esta investigación se tomó una sección de Noveno grado, la cual se dividió a su vez en cuatro (4) subgrupos, características que se ajusta a las características del método estadístico

seleccionado, ya que representan a la población en cuanto a las características biopsicosociales (edad, sexo, condiciones socioeconómicas) y grado de instrucción.

CAPITULO IV. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados del estudio, es importante destacar que dicho análisis estadístico se efectúa cuando se desea determinar la relación estadística de la variable independiente sobre la variable dependiente. Para esta investigación se escogió la Prueba ANOVA de dos vías para determinar la diferencia entre la variable dependiente (solución de Problemas) con la independiente (Modalidad de Instrucción) y finalmente la interacción entre las covariables sobre las Variable independiente. De acuerdo con el diseño de la investigación, se dividió los resultados en dos partes: a) análisis descriptivo, y b) el análisis inferencial.

Análisis Descriptivo

Tabla 2. Resultados estadísticos (de tipo descriptivo) de las variables objeto de estudio en la aplicación del Pre-test y post- test.

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pre-Test	13	1.00	8.00	3.8462	1.9081
Valid N	13				
Post-test	25	8.00	18.00	11.4400	2.3108
Valid N	25				

En el cuadro anterior se resume los resultados estadísticos de tipo descriptivos de las variables de estudio. En primer lugar se observan los valores máximos y mínimos obtenidos por los alumnos en la aplicación del pre-test, que sólo le fue aplicado a la mitad de los grupos siguiendo las especificaciones del modelo seleccionado. También se observa en este mismo cuadro los valores

obtenidos luego de la aplicación del post-test, el cual fue aplicado a todo el grupo.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos por tratamientos. Grupos 1A y 2A, de la variables objeto de estudio

	N	Minimum	Maximum	Medias del Post-test	Std. Deviation
Instrucción Directa (grupo 1A)	6	1.00	8.00	3.8333	2.6394
Instrucción con Multimedia (grupo 2A)	6	12.00	13.00	12.6667	.5164
Valid N (listwise)	6				

En el cuadro anterior se observan los estadísticos descriptivos por tratamiento, valores máximos y mínimos y las medias obtenidas en el post-test y su desviación estándar a ambos grupos que les fue aplicado el pre-test, obteniendo una media de 3.83 para el grupo que obtuvo instrucción directa y una media de 12.66 para el grupo que usó material multimedia, obteniendo valores muy alejados entre sí.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos por tratamiento. Grupos 1B y 2B de las variables objeto de estudio.

	N	Minimum	Maximum	Medias del Post- test	Std. Deviation
Instrucción Directa (grupo 1 B)	7	8.00	13.00	10.4286	1.5119
Instrucción con multimedia (grupo 2B)	6	10.00	18.00	13.3333	3.0768
Valid N (listwise)	6				

En el cuadro anterior se observa una media de 10.42 y una desviación estándar de 1.5 para el grupo cuyo tratamiento fue instrucción directa y no se le

aplicó el pre-test. y al grupo cuyo tratamiento fue instrucción con multimedia, y sin pre-test se observa una media de 13.33 y una desviación estándar de 3.07, nuevamente se observa entre las medias valores alejados entre cada tratamiento.

Análisis Inferencial

Tabla 5. Resumen del Modelo. (Análisis de Covarianza).

ANOVA a, b

		Método único				
		Suma cuadrados	degl	Media cuadrática	F	Sig
POSTES (Combinadas)	Efectos principales	80,016	2	40,008	17,547	,000
CD		74,675	1	74,675	32,751	,000
Ppre		3,959	1	3,959	1,736	,202
Interacciones de orden 2	CD*ppre	,847	1	,847	,372	,549
Modelo		80,279	3	26,760	11,736	,000
Residual		47,881	21	2,280		
Total		128,160	24	5,340		

a. POSTES por cd, ppre
b. Todos los efectos introducidos simultáneamente

A partir de los resultados de la Tabla 3 se estableció en primer lugar la significación del modelo planteado ($p < 0,05$), de lo que se infiere que el modelo estadístico planteado, explica satisfactoriamente la varianza observada en la variable dependiente, en función de la variable independiente y la covariable que intervinieron en la investigación.

En segundo lugar, se estableció que la interacción entre las modalidades del tratamiento y los resultados del pre-test no es significativa, por cuanto se obtuvo un valor de F= 0.372 con un alfa mayor a 0,05. Por lo que se puede afirmar que los efectos de la presentación del pretest combinados con los efectos de la variable independiente, no explica suficientemente los resultados obtenidos en la variable dependiente.

En tercer lugar tenemos se obtuvo un valor de F de 1,73 con alfa > 0,05, por lo que infiere que la presentación del pretest no influyó significativamente en los resultados del postest, con lo que queda descartada, la importancia de la presentación del pretest en los resultados del postest.

Finalmente, se estableció que el uso del multimedia tuvo una significación menor a 0,05, por lo que se infiere que la media en el los resultados en el postest de los alumnos que utilizaron el mismo, es estadísticamente superior, al de los alumnos que no lo emplearon (grupo control).

Discusión

A partir de los resultados de la Tabla 5 los estadísticos ayudaron a establecer la significación de los efectos combinados, que son la suma de los efectos de los factores. Con un valor de F= 17,547 y una significación < 0,05 se infiere que ninguno de los factores es significativo, no hay interacción entre los tratamientos; la relación entre dos estrategias de enseñanza, y si existe algún tipo de influencia entre las estrategias utilizadas por el docente y el aprendizaje obtenido

por el alumno, al respecto Kapa, E (1999) hizo un análisis de dos por dos, con dos condiciones del salón de clases(Ambiente LOGO: La solución de problemas basado en ambiente LOGO en que los niños construyen los conceptos matemáticos / Q-text), y dos formas de aprendizaje (individualmente, un estudiante por computadora, y cada computadora con una pareja). Se encontró una diferencia significativa cuando se comparó LOGO y grupos de trabajo procesado. Ese hallazgo extendió los resultados a investigaciones previas indicando la univariación del efecto de la solución de problemas basado en ambientes LOGO sobre la metacognición (ejemplo: metacomponentes), sobre la creatividad (ejemplo originalidad) y comprensión, por lo que se puede inferir de aquí que tanto en esta investigación como la realizada por Kapa (1999), el aprendizaje en interacción con la computadora le provee al estudiante desarrollar los procesos cognitivos mientras solucionan problemas, esto se declara como un hallazgo en la mencionado trabajo de Kapa (1999).

Ahora bien, ¿qué tipo de aprendizaje se pretende que el estudiante alcance?. Para dar respuesta a esta pregunta se propone un aprendizaje que, parafraseando a Garza y Leventhal (2004) y a Ausubel (1989), se contraponga a la memorización; al aprendizaje que resulta de un proceso de recepción de información, se habla de un aprendizaje significativo que comprende la adquisición de nuevos significados, donde existe un razonamiento de tipo deductivo, este tipo de aprendizaje se genera en un ambiente y en condiciones que permitan su contextualización.

Tal y como se señaló anteriormente, el tipo de aprendizaje significativo tiene como elemento de sustento el desarrollo del pensamiento a través de la solución de problemas en el área de genética. Para lograr este objetivo, el docente promovió actividades de aprendizaje que contribuían a desarrollar y fortalecer la metodología científica, entrenar a los alumnos en los procesos de la ciencia con una actitud científica y una personalidad integral.

Lo anterior nos sugiere que el aprendizaje, es una acción que se desarrolla en dos niveles: comportamiento y pensamiento, debido a los objetivos que persigue la formación integral del estudiante, y que involucra, además de forma dinámica y consciente, al docente y al estudiante. El papel del docente en el proceso de aprender se puede intentar de simplificar en dos actividades: la primera consiste en ubicar cómo va a presentar el material a impartir, el tiempo y de qué manera lo realizará, lo que se denomina, estrategias de enseñanza; y la segunda ubicar cómo el alumno organiza, elabora y reproduce la información partiendo de su propia actividad lo que considera estrategias de aprendizaje.

Un poco apoyando esta tesis Palacios y Obando (2006) señalan que "el pensamiento funciona específicamente como un procesador de resolución de problemas, en donde la persona genera diversas alternativas, las categoriza y por último selecciona la más adecuada para dar solución a la situación existente". Esta propuesta incluyó, como parte de una de las estrategias de enseñanza utilizada, una innovación tecnológica que es el uso de un material multimedia. Según Bravo (1996), el material multimedia es uno de los medios audiovisuales que se elabora

teniendo en cuenta las características de la audiencia al que va dirigido, así como el equipamiento técnico, donde se incluyen computadoras y redes de transmisión de datos, entre los más importantes.

El funcionamiento externo de un sistema multimedia, resalta Bravo (1996), responde a las siguientes funciones: comunicativas, motivadoras, informativas, integrativa, sistematizada y además, ofrece un reflejo más acabado, permitiendo una aproximación de los conocimientos. Son estos los avances con los cuales el docente de aula debe competir, y que es necesario dominar y manipular, para lograr actividades motivantes, de interacción grupal, que conquisten al estudiante a adquirir el nuevo conocimiento, habilidad o destreza que se espera le sea útil a lo largo del desarrollo de su vida profesional y personal.

Se estableció con los estadísticos que la interacción entre las modalidades de tratamiento y los resultados del pre-test no es significativa, por cuanto se obtuvo un valor de F= 0.372 con un alfa mayor a 0,05. Por lo que se puede afirmar que la presentación del pre-test no influyó de manera significativa en los resultados obtenidos por los estudiantes en el post- test, una vez aplicado el tratamiento. Lo anterior es apoyado por Collard, Gurtner y Coen (2000) quienes utilizaron un sistema hipermedia para dictar un curso de psicología a nivel universitario, dicho curso fue concebido con una fórmula mixta consistente en un CD-ROM complementado por una serie de seminarios y talleres, la estrategia metodológica utilizada en el curso fue la resolución de problemas. Estos plantearon como motivación, exploración, y recolección de material a

través de una serie de cuestionarios, obteniendo como resultados, la aceptación de la modalidad por parte de los estudiantes aunque les produjo mayor trabajo y ansiedad que un curso tradicional.

Páez, J (1999) quien obtuvo luego de revisar diversas experiencias utilizando los ambientes de aprendizaje interactivos una serie de factores: a) que fortalecen la interactividad, la motivación y el dinamismo. b) que fortalecen la capacidad para formular problemas. c) fortalecen la capacidad de desarrollar y presentar propuestas de solución. d) fortalecen la tendencia hacia la autoformación, capacidad para identificar, acceder y manejar fuentes de información, entre otras.

Conclusiones

Desde la incorporación como docente de planta en la unidad educativa objeto de estudio, ha sido de especial atención, por un lado el bajo nivel de rendimiento de los estudiantes, el desinterés hacia la asignatura, y la falta de estrategias para abordar por parte de los estudiantes el contenido de la Biología, es por esta razón que una de las razones fundamentales en emprender esta investigación fue el cómo facilitar estrategias para mejorar el rendimiento académico y de allí, la importancia de este trabajo de investigación que radica en incorporar dentro de la estrategia de enseñanza el uso de un material multimedia, donde el docente elabora organizadores, procedimientos y ejemplos con el objeto de potenciar el desarrollo de procesos del pensamiento en adolescentes que están en la etapa donde coincide su madurez cognitiva y la capacidad para desarrollar el pensamiento abstracto.

Este último aspecto también ha sido reportado por Ayuso y Banet (2002), donde destacan "...la importancia que las estrategias de solución de problemas tienen en la enseñanza de la genética, y su incidencia en el desarrollo de ciertas capacidades intelectuales y hábitos de trabajo que caracterizan la actividad científica". También reseñan que el conocimiento científico, dota " al estudiante de un marco conceptual que le permitirá la comprensión de manera significativa de ciertos fenómenos biológicos importantes, como la división celular, o la reproducción de los seres vivos", esto debe permitir en consecuencia una sociedad informada e interesada en los avances de la investigación y en sus repercusiones desde el punto de vista tecnológico.

Pocas investigaciones reportadas y desarrolladas en esta etapa unifican en una propuesta desarrollo de habilidades del pensamiento con la estrategia de enseñanza en un contenido específico, en este caso el contenido de Primera Ley de Mendel en el área de Biología. De esta idea es prioridad definir qué significado tiene el desarrollo de habilidades del pensamiento según el Currículo Básico Nacional de la primera etapa las definen como "el conjunto de herramientas necesarias para el procesamiento de la información, la resolución de problemas, la transferencias de conocimientos, la toma de decisiones (...)". (M.E., 1997, p.17), de esta idea se extraen dos puntos fundamentales y una deducción lógica, el primero es que las habilidades del pensamiento son un conjunto de aptitudes mentales que se formalizan en la educación, el segundo que nuestro sistema trata de desarrollar desde las primeras etapas formales, éstas habilidades, la deducción lógica es que estas habilidades de pensamiento se desarrollan en los alumnos cuando se les brindan oportunidades de practicarlas en las diferentes áreas del conocimiento.

El material multimedia que nos permitió mediar el desarrollo de las habilidades antes mencionadas fue evaluado de la siguiente manera hubo una **auto-evaluación de los productores y el juicio de experto,** lo cual arrojó, mejoras desde el punto de vista técnico y estético, modificar la producción; arrojando la conclusión de que el medio tiene una gran fortaleza y acerca de la rentabilidad y viabilidad económica del mismo.

Según el informe sobre desarrollo humano en Venezuela (2002), del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, establece tres vertientes

fundamentales para entender la importancia de la incorporación de las Tecnologías de la Comunicación y la información en el proceso educativo y en ello el proceso investigativo se valdrá para establecer el impacto del producto ocasionado al elaborar la propuesta que se discute. Las vertientes propuestas en el documento anterior son la apropiación, uso y acceso. La apropiación se establece, como su palabra lo indica, cuando el individuo se ha adueñado de la tecnología e incorporado dentro de su quehacer y con significado, en este sentido, se encontró que la apropiación por parte del estudiante es casi completa, ellos han incorporado a su quehacer diario las tecnologías, menos en el aspecto educativo, en este ámbito es limitada la utilización de las tecnologías, una de las razones es debida a que en el cuerpo de docentes de la Unidad Educativa objeto de estudio existe una ausencia de esta apropiación lo que hace que el proceso de educación no sea holístico e integral, ya que ellos limitan la utilización de las tecnologías a la simple trascripción de la información, y otros hasta la búsqueda por Internet de información, justificándose en el plagio constante de información. Luego de aplicado este proceso investigativo en la unidad educativa se observó una ampliación en el uso de las nuevas tecnología, los docentes comenzaron a presentar proyectos dentro del desarrollo del contenido donde se incorporaban el uso de estas tecnología referido a esta vertiente propuesta por el programa en el cual se basó para analizar el impacto, los docentes solicitaron talleres para conocer los servicios que proveen estas tecnologías y comenzaron a explorar con sus estudiantes sus aplicaciones.

En cuanto al acceso la institución transformó la infraestructura y actualización disponible en la unidad educativa, haciéndola accesible a todos los miembros de la institución.

En cuanto a la hipótesis establecida de si existe diferencias significativas en el uso de instrucción directa y uso de material multimedia, es evidente que por la obtención de los resultados, luego de la aplicación del método estadístico si existen diferencias significativas atribuyéndole al uso del material multimedia una importancia como herramienta en el proceso enseñanza –aprendizaje preponderante.

Este trabajo permitió establecer una metodología para poder enseñar como se resuelve un problema en el área de genética, de forma práctica, contribuyendo a la formación del pensamiento lógico en los alumnos que fueron involucrados en este proceso investigativo.

Recomendaciones.

Es importante desarrollar una investigación donde se mida la diferencia significativa en el uso de material multimedia mas instrucción directa ambos integrados como una modalidad única.

Se recomienda en investigaciones similares ubicar un $N > 6$, ya que si se presenta algún inconveniente a lo largo del desarrollo de la investigación puede afectar significativamente los resultados a nivel estadístico, que no fue el caso en esta investigación , pero se corrió ese riesgo.

Se sugiere que si N es pequeña se debe tomar muestras repetitivas.

Referencias Bibliográficas

Andre, T & Phye, G. (1986). *Cognitive classroom learning. Understanding, thinking and Problem solving.* USA: Academic Press.

Arias, F. (2004). *El Proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica.* (4ta. Ed.). Caracas, Venezuela: Episteme.

Ausubel D. (1989). *Psicología Educativa.* México: Trillas

Ayuso, G., & Banet, E. (2002).*Alternativas a la enseñanza de la genética en Educación Secundaria.* Revista "Enseñanza de las Ciencias. 20 (1), 133-157.

Beltrán, J. (1993). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje.* Madrid, España:Síntesis.

Beyer, B. (1998). *Enseñar a pensar. Libro guía para docentes.* Argentina: Troquel.

Bravo, C. (1996). *El sistema multimedia en el proceso pedagógico.* Recuperado en Junio de 2005 de: http://www.ciberaula.net/quaderns/html/publicado_96.html.

Briceño, L., Peinado, S., & Rojas, F (2002). *Validación de una propuesta para el desarrollo de habilidades mediante estrategias generales en la resolución de problemas con el uso de la tecnología.* Revista "Educación y Ciencias Humanas". Año X. N°18. Enero – Junio.

Cabero, J; Romero, R. (2004). *Nuevas Tecnologías en la Práctica Educativa.* España: Arial ediciones.

Collard, G., Gurtner, J., & Coen, P. (2000). *Design and use of hypermedia system at the University level.* Journal of Computer Assisted Learning, **16,** 137-147.

Cruz, C., Itriago, M., Serres, Y., & Zerpa, C. (2002). *Lenguaje y Métodos de Pensamiento*. Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela.

Duschl, R. (1997). *Renovar la enseñanza de las ciencias. Importancia de las teorías del Desarrollo.* España: Narcea.

Díaz-Barriga, F., Hernández, G. (2002).*Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Una interpretación Constructivista.* México: MC Graw-Hill.

Eggen, P., & Kauchak, D. (1999). *Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y de desarrollo de habilidades de pensamiento.* Brasil: Fondo de cultura económica.

Fermín, M & Sumoza, K. (2000). *Evaluación del impacto de os Talleres I y II "Estartegias para el Área de Animales, Minerales y Plantas", en los docentes del nivel preescolar.[Trabajo presentado para optar].* Universidad Central de Venezuela. Escuela de Educación. Caracas: Venezuela.

Fidias, A. (2004). *El Proyecto de Investigación, guía para su elaboración.* (3ª Edición). Caracas, Venezuela: Episteme.

Gagné, R. (1987). *Las condiciones del aprendizaje.* (4ª Edición). México: Nueva Editorial Interamericana.

Garza, R., Leventhal, S. (2004). *Aprender cómo aprender.* (6ta. Reimprensión). México: Trillas.

González, D. (2002). *El desempeño académico universitario: Variables psicológicas asociadas.*(1ª edición). México: Universidad de Sonora.

Gutiérrez, S (2003). *Adaptación de la Asignatura Microbiología al nuevo currículo de farmacia. [Trabajo no publicado, presentado como requisito para optar al ascenso a la categoría de Profesor Asociado*]. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Farmacia. Caracas:Venezuela.

Hamdan, N. (2001). *Métodos Estadísticos en Educación.*(1ra. Ed.). Programas de Manuales y Textos Universitarios. UCV: Caracas.

Hardy L., T., y Jackson H., R. (2000). *Aprendizaje y cognición.* (4ta Ed). España: Prentice Hall.

Hernández, R., Fernández, C., Baptista P. (2003). *Metodología de la Investigación.* (3ª Edición). México: McGraw-Hill.

Kapa, E., (1999). Problem solving, planning ability and sharing processes with LOGO. [Documento en línea revisado 20 de Enero de 2007]. *Journal of Computer Assisted Learning.* **15.** pp. 73-84.

Lorenzo, M. (2000). *Efecto de la estrategia "Situación Problematizante" en la actitud hacia la ciencia y el pensamiento crítico, en alumnos de Séptimo Grado.* [Trabajo publicado para optar al título de Magíster en Educación. Mención Enseñanza de la Biología]. UPEL. Instituto Pedagógico de Caracas.

Mazzitelly, C., & León, J. (2001). *Las Estrategias de Aprendizaje en un programa de Hipermedia: Implicaciones para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias.*[documento en línea revisado el 18 de Abril de 2008]. *Psicología Educativa.* **Vol. 7,** n.º 2. pp.1-25.

Monereo, C. (1993). *Evaluación de estrategias metacognitivas: un análisis comparativo de tres instrumentos.* Revista: Estudios de Pedagogía y Psicología, núm. 5, pp. 277-295.

Orantes, A. (2000). *Tópicos de Instrucción. Un libro navegable.* Post-grado en Psicología de la Instrucción. Caracas, Venezuela: UCV

Palaciós-Revete, Y., Obando, J. (2006). *Desarrollo de las habilidades de pensamiento en docentes de la primera y segunda etapa de Educación Básica del Instituto "San Antonio", Caracas.* Revista de Investigación, núm. 59, pp. 89 120.

Páez, J. (1999). *Ambientes de aprendizajes interactivos: un aporte a la enseñanza de la ciencia.* Caracas: UCV. Agenda Académica Vol.**6. 2.** pp 63 - 69.

Pedhazur, E., & Pedhazur, L. (1991). *Measurement, disign and analysis: An integral approarch.* Hillsdale, New Jersey, EEUU: Lawrence Earlbumm Associates, Publishers.

Poggioli, L. (1997a). *Estrategias cognoscitivas: una perspectiva teórica.* Primera Edición. Fundación Polar. Caracas, Venezuela: Arte.

Poggioli, L. (1997b). *Estrategias de Resolución de Problemas.* Caracas: Venezuela. Recuperado el 26 de junio del 2004 de: www.Fundacionpolar.com/series.

Priestley, M (2002). *Técnicas y estrategias de pensamiento crítico.* (1era Ed). México: Trillas.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2002). *Informe sobre desarrollo humano en Venezuela.* Caracas.

Puente, A., Poggioli, L., Navarro, A (1989). *Psicología cognoscitiva: desarrollo y perspectiva.* Caracas,Venezuela: Mc. Graw – Hill.

Ramírez, T. (1995). *Cómo hacer un Proyecto de Investigación.* (3era. Ed.). Editorial Carhel. Caracas: Venezuela.

Ruiz-Bolívar, C. (1997). *La investigación cognoscitiva en educación realizada en Venezuela durante el período 1983-1995: un estudio meta-analítico. Revista: Investigación y Postgrado.* Vol.12, N°1.

Sánchez, M. (2002). *Desarrollo de habilidades del pensamiento. razonamiento verbal y solución de problemas.* (2da Ed). México: Trillas.

Sigüenza, A. (2000). *Formación de Modelos Mentales en la Resolución de problemas de genética.* Enseñanza de las Ciencias: 18 (3). 439-450.

Villaseñor, G. (1998). *La tecnología en el proceso de enseñanza – aprendizaje.* Primera Educación. México:Trillas.

Villegas, D. (2002). *Los juegos didácticos y su efecto sobre la actitud hacia el estudio y el conocimiento en ciencias biológicas de los alumnos de Noveno Grado de Educación Básica.* [Trabajo publicado para optar al título de Magister en Educación. Mención Enseñanza de la Biología]. UPEL- Instituto Pedagógico "Luis Beltrán Prieto Figueroa".

Vygostky, L. (2000). *El Desarrollo de los procesos psicológicos superiores.* (1era Ed) .España: Crítica-Biblioteca de Bolsillo.

ANEXO A

INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS

PRE-TEST

9º Grado.

Apellidos: Nombre:

Grupo Nº:

PRE-TEST

Instrucciones:

1. A continuación se presenta una serie de preguntas relacionadas con el contenido correspondiente al Segundo Lapso.
2. Dicho instrumento no tiene influencia en el plan de evaluación.
3. Se requiere transparencia en tu respuesta.

PARTE I. SELECCIÓN SIMPLE. A continuación se presenta una s erie de proposiciones, marca con una "X" en aquellas respuestas que consideres correctas. Te recuerdo que por cada pregunta sólo podrás responder una opción.

1. Los genes para un carácter dominante homocigótico se representa con:

( ) Dos letras minúsculas iguales.
( ) Dos letras mayúsculas iguales.
( ) Una letra minúscula y una letra mayúscula.
( ) Dos letras mayúsculas diferentes.

2. En los cruces de Mendel ¿Cómo se representan los gametos de la Segunda Generación Filial?

( ) F2.
( ) 1:2:1.
( ) G2.
( ) 3:1.

3. Término que define la cantidad total de carga genética de un individuo:

( ) Fenotipo.
( ) Genotipo.
( ) Cromosoma.
( ) Proporción fenotípica.

4. Unidad funcional que contiene el material genético.

( ) Gen.
( ) Genoma.

( ) A.R.N.
( ) A.D.N.

5. Las características o rasgos visibles son aspectos que pertenecen al:
( ) Genotipo.
( ) Individuo Puro.
( ) Fenotipo.
( ) Progenitores.

6. En la primera Ley de Mendel el primer cruce se da entre individuos:
( ) Puros Homocigotos.
( ) Híbridos Heterócigos.
( ) Puros Heterócigos.
( ) Híbridos Homocigos.

7. Los genes se hallan dentro de los:
( ) Cloroplastos.
( ) Centríolos.
( ) Los nucleolos.
( ) Cromosomas.

8. Cuando un individuo es homocigoto para un carácter el individuo se denomina:
( ) Híbrido.
( ) Monohíbrido.
( ) Puro.
( ) Heterocigo.

9. Rasgo que se manifiesta en el fenotipo de los descendientes cuando sólo posee dos genes iguales; a esto se le denomina:
( ) Carácter Monohíbrido.
( ) Carácter Dominante.
( ) Carácter Puro.
( ) Carácter Dihibrido.

10. El nombre que recibe un individuo Híbrido:
( ) Monohíbrido.
( ) Puro.
( ) Heterócigo.
( ) Dihíbrido.

PARTE II. DESARROLLO.

11. Realice el siguiente cruce Aa x aa y responda:

a) ¿Cuántos individuos homocigotos para "a" aparecen en la Primera generación filial?
b) ¿Cuántos individuos heterocigotos para "A" aparecen en la primera generación filial?

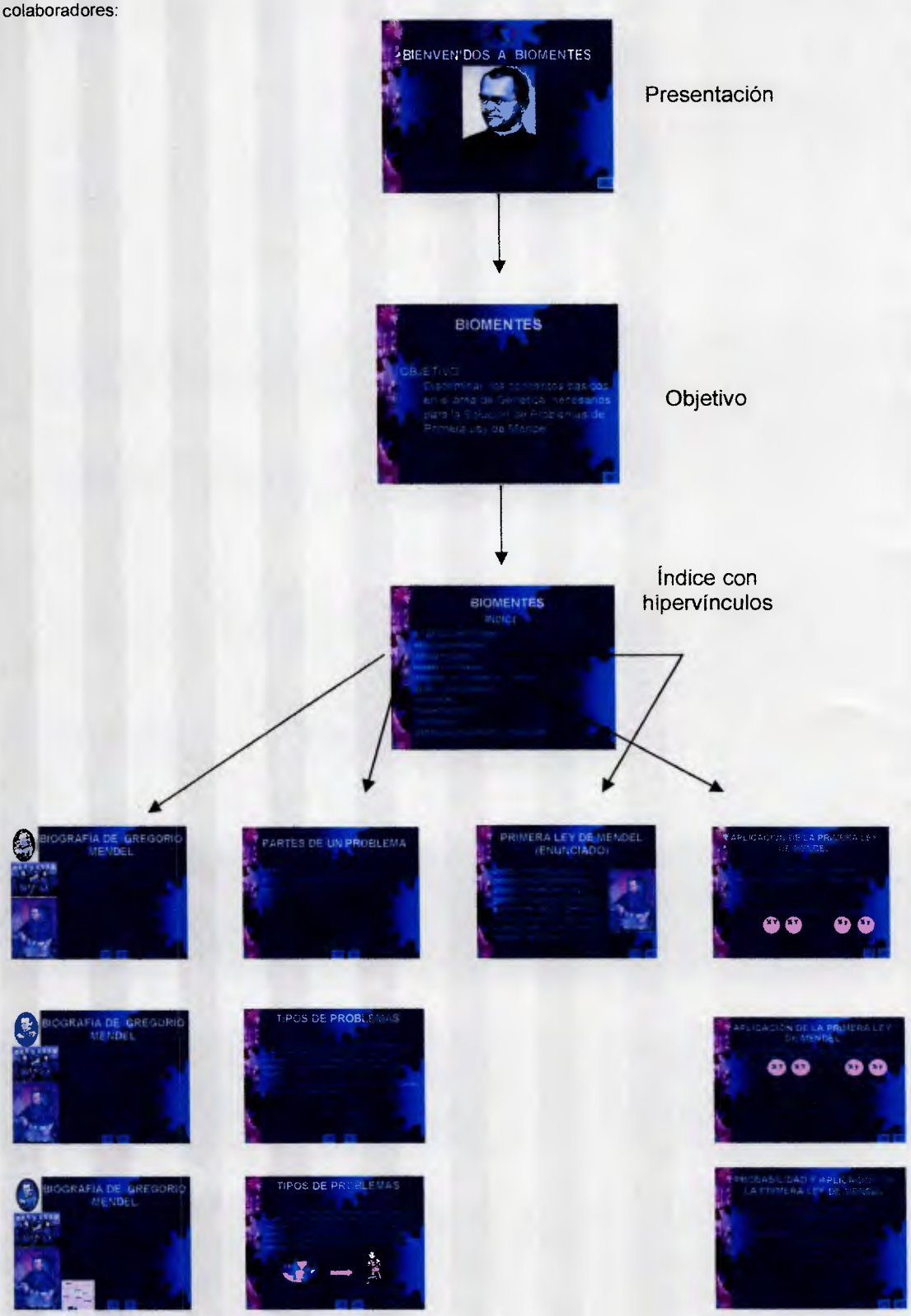
12. Se cruzaron plantas de pimiento picante con plantas de pimiento dulce. La F1 fue de frutos picantes y la F2 se obtuvieron 42 plantas de pimiento picante y 14 plantas de pimiento dulce.

a) ¿cuántas plantas de pimiento picante se esperan que sean heterocigos y homocigas para este carácter?
b) ¿Cómo averiguas cuáles de las 42 picantes son heterocigas?.

ANEXO B

DISEÑO Y FASES DE LA PRODUCCIÓN DE MATERIAL MULTIMEDIA

A continuación un esquema que resume el guión del material multimedia diseñado por la investigadora y colaboradores:



Presentación

Objetivo

Índice con hipervínculo

Hay láminas con glosario de términos, preguntas, curiosidades y referencias bibliográficas y de Internet.

Ejemplos con comentarios

Ejercicios