

**UN ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ACTITUDINAL DE LOS ESTUDIANTES,
DESPUÉS DE HABER CURSADO GENÉTICA Y SUS IMPLICACIONES EN EL
APRENDIZAJE**

NATALIA CRISTINA QUINTERO

DORIS ZORAIDA GIRALDO GIRALDO

**Trabajo de grado para optar al título de Licenciada en Educación Básica con
Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental**

Asesora

LUZ STELLA MEJIA ARISTIZABAL

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MEDELLÍN 2008

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Pregunta de investigación

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

1.2.2 Objetivos Específicos

CAPÍTULO II

2 MARCO REFERENCIAL

2.1 La teoría del cambio conceptual.

2.2 Visión del cambio conceptual desde la ciencia cognitiva

2.3 Evolución conceptual desde la filosofía de las ciencias

2.3.1 Evolución conceptual desde una perspectiva multidimensional

2.3.2 La dimensión actitudinal en la enseñanza de las ciencias

2.3.3 La dimensión actitudinal y la evolución conceptual

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Dimensión actitudinal

4.2 Caracterización del enfoque en enseñanza de Genética

4.2.1 Enseñanza expositiva

4.2.2 Enseñanza tradicional

4.2.3 Enseñanza mediante el conflicto cognitivo

4.3 Aplicabilidad de la Genética

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

CAPÍTULO VI

ANEXOS

ANEXO # 1

Entrevista # 1

ANEXO # 2

Entrevista # 2

ANEXO # 3

Entrevista # 3

ANEXO # 4

Entrevistas escaneadas

TABLA DE FIGURAS

ESQUEMAS

Esquema # 1: *Tipos de cambio conceptual propuestos por Chi*

Esquema # 2: *Taxonomía de clases de cambio epistémico. Tomado de Thagard, 1992.*

Esquema # 3: *Modelo de Cambio Conceptual propuesto por Vosniadou, 1992.*

Esquema # 4: *Sistema cognitivo de Von Aufschnaiter & Neidderer, 1998.*

Esquema # 5: *Propuesta para el estudio de la evolución conceptual desde una perspectiva multidimensional.*

TABLAS

Tabla #1: *Nivel de agrado de las áreas del núcleo de las biológicas*

Tabla # 2: *Aspectos relacionados con el nivel de agrado*

Tabla # 3: *Tiempo dedicado por los estudiantes al estudio de la Genética*

Tabla # 4: *Temáticas de mayor dificultad*

Tabla # 5: *Temáticas de menor dificultad*

REDES SITÉMICAS

Red sistémica # 1: *Caracterización de la metodología*

Red sistémica # 2: *Características relevantes en la enseñanza de la Genética*

INTRODUCCIÓN

Tomando como referente las políticas educativas actuales basadas en competencias, desde las cuales formar en Ciencias Naturales significa contribuir a la consolidación de ciudadanos y ciudadanas capaces de asombrarse, observar y analizar lo que acontece a su alrededor y en su propio ser, establecer relaciones, hacerse nuevas preguntas y aventurar nuevas comprensiones, entablar discusiones con argumentos claros y hacer uso ético de los conocimientos científicos, asuntos todos que requieren autonomía por parte del estudiantes, por tanto, se encuentran directamente relacionados con la dimensión actitudinal del mismo, se evidencia la necesidad de cuestionarnos referente a esta dimensión, y en lo que se requiere para propiciar cambios en la misma, cambios que lleven a formar personas capaces de actuar pertinentemente en el mundo en el que se desenvuelven.

Coherente con lo mencionado anteriormente y fundamentados en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales, la investigación inscrita en la perspectiva del Cambio Conceptual, tuvo como propósito realizar un análisis de la dimensión actitudinal de los estudiantes de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, desde una mirada multidimensional tomando como referente teórico la propuesta de Evolución Conceptual, y además caracterizar el enfoque dado a la enseñanza de la Genética en la Facultad de Educación, dando cuenta de las implicaciones de esta dimensión en el proceso de aprendizaje en los estudiantes.

La investigación se realizó bajo el paradigma cualitativo, específicamente un enfoque interpretativo, a partir del cual se establece como principio, que la realidad es algo relativo y no absoluto, que no se puede desligar del contexto en el que se da y desde el que no se pretende buscar generalidades y regularidades en el comportamiento humano, sino centrarse en la descripción de lo que es particular en el investigado.

Los participantes fueron diez estudiantes de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, con los cuales se estableció una conversación previa a la aplicación de los instrumentos, tres entrevistas, basadas en cuestionarios de preguntas abiertas. En la primera de ellas se pretendió vislumbrar ciertos aspectos referentes a las actitudes de cada uno de los participantes y conocer más acerca de las preferencias y motivaciones a la hora del proceso de aprendizaje de ellos, el objetivo de la segunda entrevista fue caracterizar el enfoque dado a la enseñanza de la Genética en la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia y plantear implicaciones educativas, de este tipo de enfoques en los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta área y en la tercera entrevista tenía como intención conocer hasta qué punto el enfoque dado a la enseñanza de la Genética en la Facultad de Educación, lleva a procesos de aprendizaje en los estudiantes, pues buscábamos conocer, cómo los alumnos llevan el cuerpo de conocimientos específicos a su vida cotidiana.

Algunas de las implicaciones extraídas de la presente investigación, hacen referencia a que las actitudes de los estudiantes frente a la Genética influyen en sus procesos de aprendizaje llevándolos a mayores o menores grados de satisfacción, viéndose afectada la motivación frente a los futuros procesos, otra de las implicaciones está relacionada con que la potencialización de dicha dimensión requiere de docentes de mentalidad abierta, dispuestos al cambio, formados integralmente desde sus diversos aspectos (humanos, intelectuales, emocionales, culturales) y que reconozcan la diversidad con la que se enfrentan en el aula, buscando así puntos de encuentro con el conocimiento escolar y la realidad del estudiante. Por otro lado en la facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, no hay enfoque único frente a la enseñanza de la Genética, y los estudiantes manifiestan no tener problema con esto, sin embargo el llamado de todos es contextualizar este tipo de áreas, ha dar una mayor participación al estudiante frente a la construcción de su propio conocimiento, independiente de la “forma” de enseñanza.

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la presente investigación monográfica se pretendió indagar la dimensión actitudinal de los estudiantes de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales frente al área de la Genética y su relación con el proceso de aprendizaje de los mismos, referente al tema se han realizado algunas investigaciones, una de ellas es la de María Roldan en el año 2004 desde la que se pretendió investigar esta dimensión y su relación con el proceso de aprendizaje de los estudiantes, arrojó como conclusión la importancia de una actitud positiva frente al aprendizaje de las ciencias, pues la actitud que se toma frente a una área se vincula directamente con las experiencias vividas en anteriores grados y presentan una relación directa con la forma de enseñanza utilizada por los docentes, haciéndose énfasis en la relevancia de mostrar a los estudiantes el vínculo entre la ciencia del aula y su vida cotidiana.

Otra investigación que presenta importancia como referente para la presente, es la realizada por Oscar Tamayo en la línea de Evolución Conceptual, desde una perspectiva multidimensional, aplicada al concepto de respiración, desde la cual se propone interpretar los procesos de aprendizaje como evoluciones lentas, graduales, teniendo en cuenta algunas dimensiones del estudiante que se consideran importantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje, estas dimensiones son: lingüística, metacognitiva, conceptual, **motivacional** y cognitiva; desde esta perspectiva se plantea que lograr que los estudiantes mejoren su desempeño frente al aprendizaje, implica integrar diferentes dimensiones de los mismos, tratando de que identifiquen diferentes modelos usados para explicar un fenómeno, establecer comparaciones entre ellos y la pertinencia de los mismos, que los estudiantes lleguen a expresarse de forma autónoma coherente, que cuestionen tanto en forma como en contenido los marcos teóricos establecidos.

Algunos autores han investigado referente a la dimensión actitudinal , uno de ellos es, Roldan 2004, quien dice que al parecer los estudiantes llegan al aula

influenciados por diversas fuentes de información como lo son: Los medios de comunicación, la familia, la religión y la cultura; las cuales pueden determinar en ciertas ocasiones la actitud que el estudiante asume frente al conocimiento; razón por la cual en el proceso de aprendizaje resulta interesante indagar, analizar e interpretar alrededor de las actitudes de los estudiantes y la relación de estas con los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En didáctica de la Genética se han realizado algunas investigaciones encaminadas a determinar las dificultades existentes para la enseñanza y el aprendizaje de dicha área (Banet, 1995), pero a pesar de esto son pocas las propuestas en el ámbito de las actitudes de los estudiantes, lo cual, indica la necesidad de pensar en esta dimensión, dado que podría ser determinante en los procesos de enseñanza y aprendizaje; como lo plantean algunos autores, es el caso de Oscar Tamayo en su trabajo de investigación desde la Evolución Conceptual, perspectiva multidimensional, *-a partir de la cual se integran aspectos cognitivos, lingüísticos, metacognitivos, motivacionales y conceptuales-* en la que se propone la importancia de vincular la enseñanza de los conceptos científicos con los intereses y motivaciones de los estudiantes, reconociendo que los modelos adquieren mayor significatividad según los distintos contextos en los cuales se utilicen.

Específicamente desde la Genética se hace necesario que los modelos tomen significado, pues a través de ellos se puede explicar ciertos aspectos biológicos, es decir, funcionamiento, estructura y comportamiento de todos los seres vivos. Por tal motivo, es importante formar al estudiante tanto a nivel conceptual como a nivel personal, y mejorar su capacidad para comprender la realidad y así, estarán más competentes para participar en decisiones importantes (Gator, 1992) y para expresarse de forma autónoma y coherente, frente a la realidad, además de estar en la capacidad de cuestionar en forma y contenido los marcos teóricos establecidos en esta área.

Sumado a lo anterior en la actualidad se están llevando a cabo muchas investigaciones encaminadas hacia el desarrollo de nuevas tecnologías en Genética, como lo son: el descubrimiento del genoma humano, la clonación, o la posibilidad de prevenir enfermedades de origen genético. Lo anterior, hace importante el conocimiento en Genética ya que la mayoría de los estudiantes hablan de ellos, pero estos no se conocen con exactitud (Abril, A.M. sin fecha).

Teniendo en cuenta lo planteado por las políticas educativas actuales, desde las cuales formar en Ciencias Naturales significa contribuir a la consolidación de ciudadanos y ciudadanas capacitados para desenvolverse de forma autónoma y pertinente en su contexto haciendo uso ético de los conocimientos científicos, aspectos que en cierta medida requieren de autonomía por parte del estudiante, y por tanto se encuentran directamente relacionados con la dimensión actitudinal del mismo. Lo que de alguna manera conlleva a la necesidad de cuestionarnos frente a la dimensión actitudinal de los estudiantes y los posibles cambios que pueden darse cuando desde el maestro reflexiona sobre su práctica.

Para lo cual consideramos pertinente preguntarnos sobre:

¿Qué características presenta la dimensión actitudinal de los estudiantes de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, después de haber cursado Genética?

¿Qué implicaciones tienen el enfoque dado a la enseñanza de la Genética en la Facultad de Educación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la Licenciatura?

OBJETIVO GENERAL:

Analizar la dimensión actitudinal de los estudiantes de la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias naturales y Educación Ambiental, después de haber cursado Genética y sus implicaciones en el proceso de aprendizaje.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Caracterizar el enfoque dado a la enseñanza de la Genética en la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquía.
- Establecer relaciones cualitativas entre los enfoques dados a la enseñanza de la Genética en la Facultad de Educación y la dimensión actitudinal de los estudiantes, desde una mirada multidimensional con la teoría de Evolución Conceptual.
- Plantear implicaciones educativas que permitan mejorar las actitudes de los estudiantes y los procesos de aprendizaje de los mismos.

CAPÍTULO II

2.1 La teoría del cambio conceptual.

En la actualidad existen diversas teorías del aprendizaje que nos ayudan a comprender, predecir y regular el comportamiento humano y que pretenden explicar cómo los sujetos acceden al conocimiento. Su objeto de estudio se centra en la adquisición de destrezas y habilidades, en el razonamiento y en la adquisición de conceptos.

Entre las principales teorías del aprendizaje se encuentra el enfoque conductivista que se desarrolla a partir de la primera mitad del siglo XX y permanece vigente hasta mediados de ese siglo. Lo relevante en este enfoque y más específicamente en el aprendizaje es el cambio en la conducta observable de un sujeto, cómo éste actúa ante una situación particular. Luego encontramos el enfoque cognitivo, este modelo asume que el aprendizaje se produce a partir de la experiencia, pero, a diferencia del conductismo, lo concibe no como un simple traslado de la realidad, sino como una representación de dicha realidad. Y por último se encuentra el enfoque constructivista que concibe el aprendizaje como una reestructuración progresiva de la información.

Nuestro marco teórico enfocado en la teoría cognitiva y en especial hacia el modelo del Cambio Conceptual ha tenido varias modificaciones a lo largo de la historia, teniendo posturas extremas como las de (Strike y Posner,1985), quienes proponen un cambio total de las ideas previas; pero existen otras que permiten un cambio gradual y parcial de las ideas de los estudiantes (Mortimer, 1995; Vosniadou, 1994; Caravita y Halldén, 1995; Taber, 2001, Tamayo 2001), hallando influencia del contexto social y parte afectiva del estudiante.

Strike y Posner (1985) ven el aprendizaje como una actividad racional, y a la vez se preguntan la forma cómo los estudiantes reemplazan sus concepciones previas por unas nuevas, para dar respuestas a sus preguntas retoman pensamientos de Piaget, considerando dos formas de cambio:

1. LA ASIMILACIÓN: Se refiere a los tipos de aprendizaje en donde no se requiere una revisión conceptual mayor.
2. LA ACOMODACIÓN: Es un proceso gradual, que implica una reestructuración para obtener una nueva concepción. Esta se encuentra influenciada por anomalías, la experiencia previa que se tenga, compromisos epistemológicos, creencias metafísicas, y el conocimiento que se tenga sobre otras áreas. Lo que implicará una competencia entre diferentes ideas para al final lograr un cambio conceptual.

Para lograr este cambio conceptual, ellos proponen las siguientes condiciones

1. Que el estudiante se sienta insatisfecho con sus concepciones existentes.
2. La nueva concepción debe ser clara y comprensible para el estudiante.
3. La nueva concepción debe ser plausible (aceptable).
4. La nueva concepción debe ser fructífera, es decir aplicable a muchos fenómenos, debe resolver problemas y explicar nuevos conocimientos y experiencias.

Sumado a lo anterior, para Posner et al. (1982), otro concepto significativo es el de la ecología conceptual, entendida esta ecología como los conceptos vigentes de una persona, la cual influenciarán en la selección de un nuevo concepto. Pero para entender mejor esta idea es necesario asociarla con el proceso de acomodación, teniendo presente los cinco factores de la ecología conceptual:

-Anomalías: Son las que le permiten al sujeto sentirse insatisfecho con sus concepciones actuales.

-Metáforas y analogías: Son todas aquellas herramientas o recursos analógicos que le permiten al sujeto comprender el nuevo concepto.

-Compromisos epistemológicos: Implica todas aquellas ideas concretas de la ciencia y los puntos de vista acerca de la naturaleza del conocimiento.

-Creencias y conceptos metafísicos: Son los fundamentos que le permiten al sujeto aceptar o rechazar una explicación sobre la naturaleza del conocimiento, las cuales se encuentran protegidas por objeciones empíricas de la ciencia.

-Conocimientos de otros campos: Estos conocimientos le permiten al sujeto dar explicaciones más satisfactorias sobre la naturaleza del conocimiento, ya que por medio de estos se puede seleccionar y articular los nuevos conceptos.

2.2 Visión del cambio conceptual desde la ciencia cognitiva

El estudio del cambio conceptual desde la ciencia cognitiva ha tenido grandes adelantos en las últimas dos décadas. Sus principales campos de investigación se orientan al estudio sobre la formación de los conceptos naturales, la formación y evolución de los conceptos científicos y la inteligencia artificial.

Cuando las personas se enfrentan ante cualquier objeto, fenómeno o evento existen dos formas de conocerlo o explicarlo: Una de ellas es cuando recurrimos a nuestros conocimientos previos, experiencias, intuiciones y creencias (intuitiva); y el otro se hace mediante supuestos científicos (científica). Estas dos formas de conocer permiten concebir el cambio conceptual de tres maneras: Existe compatibilidad entre las ideas intuitivas de los individuos y las ideas científicas, existe incompatibilidad, o existe independencia entre ellas, (Pozo, 1999).

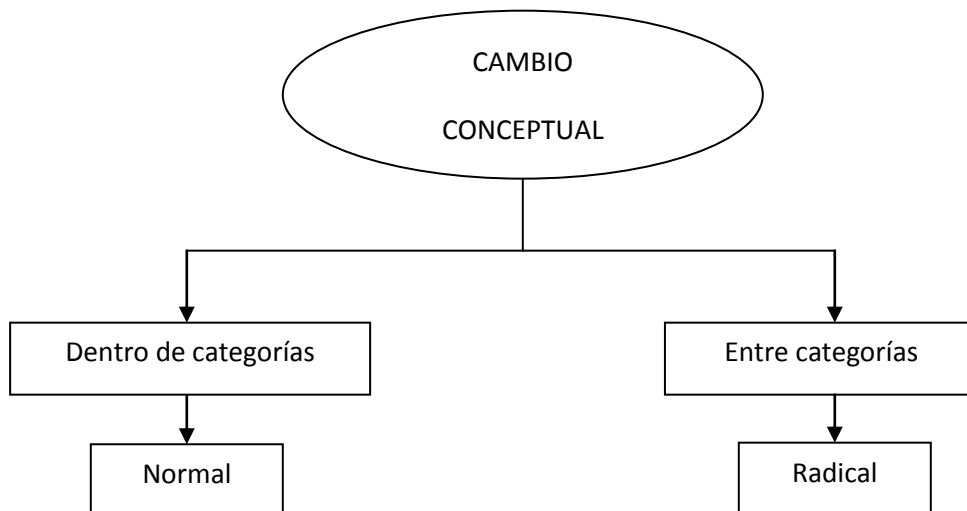
Carey (1992), por su parte propone al cambio conceptual radical como herramienta necesaria para la adquisición del conocimiento. Según Carey (1985), para que se produzca un verdadero cambio conceptual se deben producir simultáneamente cambios en:

- El dominio de los fenómenos explicados
- La naturaleza de las explicaciones aceptadas
- Los conceptos individuales que constituyen el núcleo de la teoría.

Añade diciendo que los conceptos varían a lo largo de muchas dimensiones y dentro de estas dimensiones existen muchos grados de diferenciación conceptual.

La visión de Chi (1992), para definir el cambio conceptual se refiere básicamente a cómo un concepto puede cambiar su significado. Debido a la dificultad que se presenta para definir el cambio de significado, Chi propone un cambio en el estatus categórico, diferenciando entre un cambio conceptual que ocurre dentro de una categoría ontológica (cambio conceptual) y otro que sucede entre categorías ontológicas (cambio conceptual radical).

Ambos planteamientos requieren procesos y aprendizajes diferentes. (ver esquema 1).



Esquema # 1: Tipos de cambio conceptual propuestos por Chi

Para lograr el cambio conceptual dentro de una categoría ontológica se pueden seguir diferentes caminos, como los siguientes:

- Revisión de las relaciones parte-todo.
- Formación de nuevas categorías supra y subordinadas.

- Reclasificación de teorías existentes.
- Proponer asociaciones novedosas entre problemas.
- Reasignación directa dentro de categorías ontológicas.

Con respecto al cambio conceptual radical se requiere tres etapas, (Chi, 1992):

1. Aprendizaje de nuevas categorías ontológicas
2. Aprender el significado de conceptos individuales dentro de sus categorías ontológicas.
3. Reasignar un concepto a su nueva categoría ontológica, lo cual puede darse al abandonar el significado original del concepto y reemplazarlo por el nuevo significado, al permitir la existencia de los dos significados, o al reemplazar el significado antiguo por el nuevo.

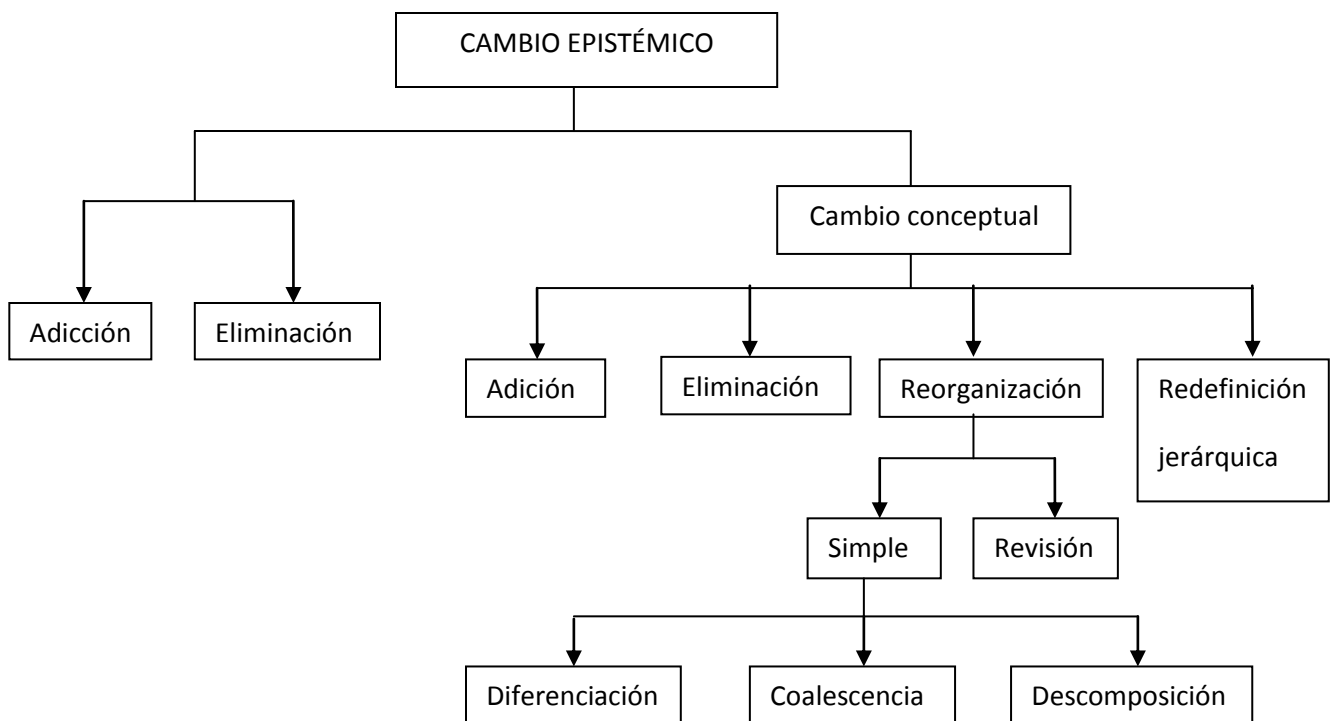
La autora propone que los conceptos que requieran de un cambio conceptual radical deben ser enseñados por sus dominios específicos sin alejarse del énfasis de la ontología del concepto. Esto permitirá a los estudiantes vincular nuevos dominios de información de conceptos científicos con la ontología apropiada de dicho concepto, permitiendo así mantener intactas las ideas intuitivas (preconcepciones) de los estudiantes, ya que estas se consideran adecuadas para explicar fenómenos de la vida cotidiana. De esta manera se desarrollaría una estructura de conocimiento para los conceptos científicos independiente de la estructura de conocimiento de los conceptos cotidianos.

Thagard (1992), caracteriza diferentes tipos de cambio conceptual, unos superficiales y otros de gran profundidad. Nos dice que el cambio conceptual es más que un simple cambio de creencias, por tanto incluye la adición, la eliminación y la reorganización de conceptos.

Los dos tipos de cambio conceptual propuestos por Thagard son:

1. EL ACUMULATIVO: Donde el cambio se produce por una simple adición de nuevos nodos y relaciones.
2. CAMBIO GESTÀLTICO: En donde las teorías antiguas son reemplazadas en su totalidad.

Para Thagard una teoría del cambio conceptual debe informar cómo las revoluciones conceptuales son capaces de describir los mecanismos por los cuales esos nuevos conceptos pueden construir nuevos nodos y nuevas relaciones, además debe explicar cómo el nuevo sistema conceptual puede reemplazar a otro y cómo los nuevos miembros de una comunidad científica pueden adquirir y aceptar esos nuevos sistemas teóricos.



Esquema # 2: Taxonomía de clases de cambio epistémico. Tomado de Thagard, 1992.

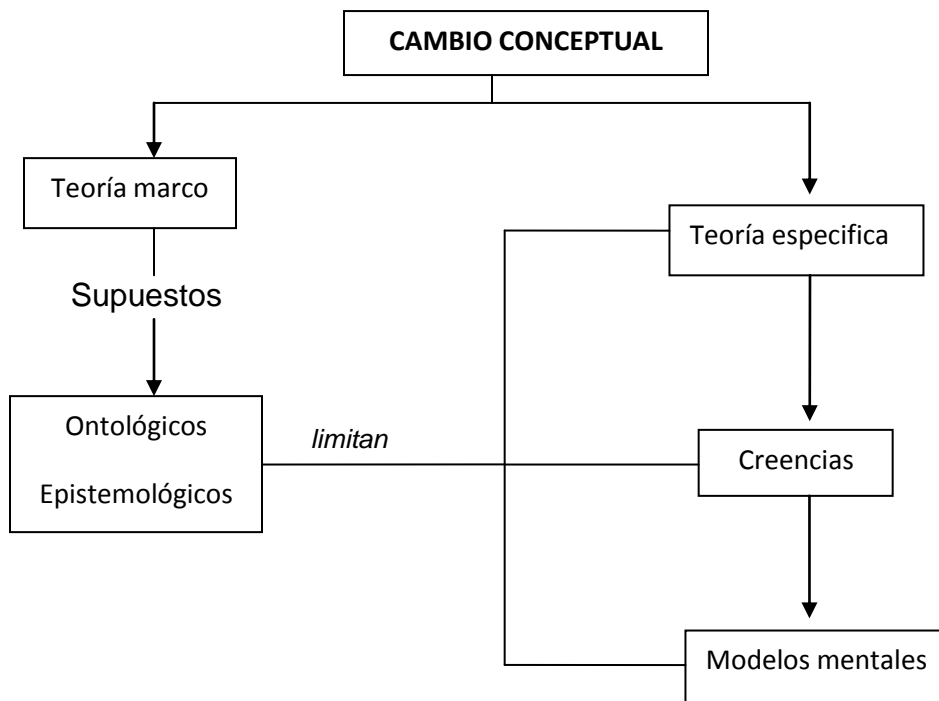
Para Vosniadou (1994), las concepciones alternativas de los estudiantes son aquellas interpretaciones que ellos dan a los conceptos científicos por medio de un marco teórico que contradice dichos conceptos científicos. Por dicha razón resalta la gran responsabilidad del docente para conocer ese modelo del estudiante antes

de confrontar conceptos (alumno –científico), para así evitar esas concepciones alternativas.

Según Vosniadou los estudiantes construyen teorías específicas (creencias a cerca de un objeto físico) a partir de los sentidos e información cultural, formando a la vez estas, una teoría marco, para decir entonces que para lograr el cambio conceptual es necesario atacar las creencias epistemológicas de los estudiantes y no solo quedarse en las ideas previas de ellos.

Para Vosniadou el cambio conceptual se da a través de modificaciones graduales de un modelo mental, pasando así a otros modelos, y esto se puede hacer por medio de dos vía:

1. VIA ACUMULATIVA (sencillo): Que da un enriquecimiento a las teorías específicas y por tanto a la teoría marco, por medio de la adición de nueva información (ver esquema #3).



Esquema # 3: Modelo de Cambio Conceptual propuesto por Vosniadou, 1992.

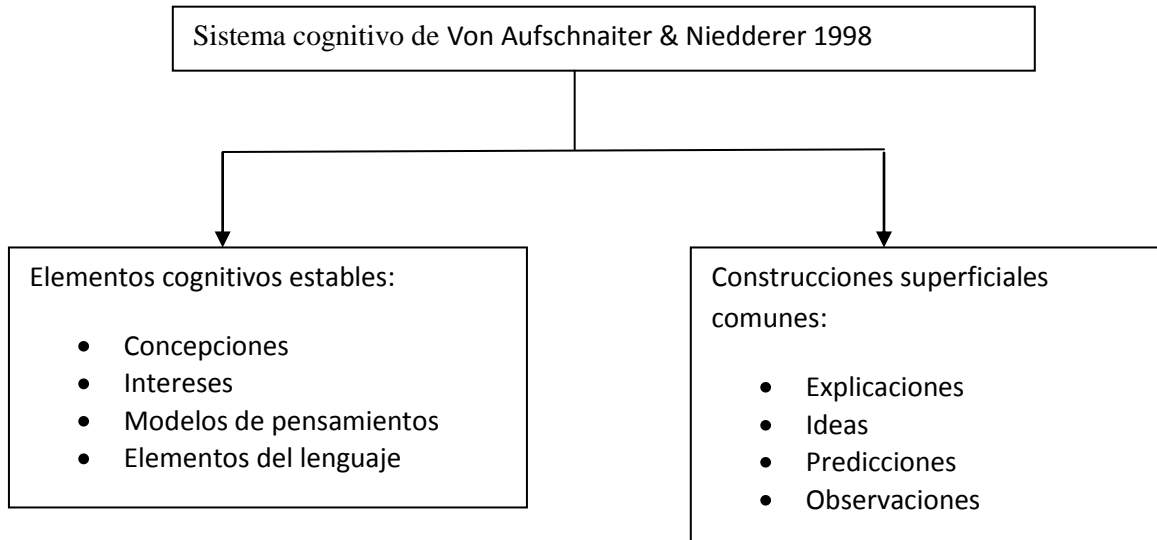
2. VIA DEL CAMBIO (Compleja): Implica una revisión de las teorías específicas y la teoría marco. Se hace necesaria cuando la información que se adquiere es inconsistente con creencias o presuposiciones existentes. Este tipo de cambio es difícil de lograr, ya que estos conceptos o creencias se han mantenido durante mucho tiempo en el sujeto y además se encuentra influenciado por la experiencia cotidiana de este.

Caravita y Halldén (1994) Sus argumentos se basan en la distinción que establecen entre ciencia escolar y ciencia científica, ya que existe una diversidad en la relación de cada comunidad con el objeto mismo del conocimiento. Señalan que dentro de una comunidad científica son los investigadores quienes escogen el problema, sus herramientas, intentando resolverlo, mientras que el estudiante no selecciona el problema por sí mismo y mucho menos las herramientas.

En cuanto al cambio conceptual Caravita y Halldén, hablan de *asimilación* y de *equilibración*. Considerando la *desequilibración* como un conflicto cognitivo y proponen dos niveles de cambio, el primero llamado *aprendizaje paradigmático* (asimilación) y el segundo como *aprendizaje no paradigmático* (equilibración).

DiSessa y Sherin (1998) por su parte se preguntan sobre ¿Qué cambia en el cambio conceptual?, para sustentar su pregunta, ellos sustituyen los conceptos por “constructos teóricos” e introducen el término de “coordinación de clase”, como una categoría de conceptos. Con lo anterior evidencian la existencia de aprendizajes diferentes, que implican demandas intelectuales de distinta profundidad.

Von Aufschnaiter & Niedderer 1998, identifican unos elementos cognitivos estables que se encuentran determinadas por el contexto de la situación y las propiedades del sistema cognitivo individual (concepciones, intereses cognitivos, modelos de pensamiento y elementos del lenguaje), y unas construcciones superficiales comunes (ideas, predicciones, observaciones, explicaciones). Donde el cambio conceptual se encuentra influenciado por nuevas construcciones cognitivas elaboradas a partir del contexto de la situación y los elementos cognitivos estables del sujeto.



Esquema # 4: Sistema cognitivo de Von Aufschnaiter & Neidderer1998

2.3 Evolución conceptual desde la filosofía de las ciencias

Los primeros estudios realizados acerca de evolución conceptual se realizan a partir del empirismo, en donde se afirma que el conocimiento es adquirido a partir de la observación. Dentro de esta línea encontramos grandes personajes como Skinner y Gagné quienes aceptan que una enseñanza cuidadosa e inductiva puede garantizar un aprendizaje adecuado. Siguiendo con este recorrido histórico nos encontramos con Kant, quien considera que el conocimiento se construye a partir de las estructuras mentales innatas que posee cada individuo.

Para Toulmin, la adquisición de conocimientos, y por tanto la evolución conceptual, no se pueden limitar a criterios lógicos. Lo que significa que la construcción de conocimientos no se inicia con la adquisición de conocimientos de menor a mayor complejidad por vía inductiva. Ya que tanto las vías inductivas como las deductivas no permiten explicar la evolución conceptual.

Otro aspecto importante en el estudio evolución conceptual es establecer si este se da de manera gradual (Toulmin, 1977), o si se presenta como revoluciones que causan cambios graduales (Kuhn, 1971). Toulmin (1977), plantea que el cambio es gradual y se da mediante el cambio en los conceptos particulares.

Dentro de este panorama Toulminiano, se sugiere que los estudiantes mantienen elementos de las concepciones antiguas, mientras que incorporan gradualmente nuevos elementos (Toulmin, 1977; Nussbaum, 1989). La evolución conceptual se logra cuando el estudiante toma conciencia de las desventajas de sus propias teorías y se da cuenta de las ventajas de otras teorías.

Sin embargo, existe otra posibilidad en el ámbito científico, y esto se da cuando los miembros de una comunidad científica abordan nuevas anomalías desde perspectivas teóricas-metodológicas diferentes, lo que puede generar la imposición de una nueva teoría, es decir, un cambio de paradigma (Kuhn, 1971). Dentro de esta perspectiva la evolución conceptual se da como un proceso revolucionario, causando cambios globales.

La evolución conceptual para Lakatos se da de manera gradual, en donde el planteamiento constante de hipótesis auxiliares permitirá el mantenimiento y evolución de una teoría, en lo que Lakatos (1989), ha denominado *Programa de Investigación*. Lo que se pretende con las hipótesis auxiliares, es evitar la refutación de una teoría.

Para Thagard, (1992), una teoría de la evolución conceptual es apropiada cuando es capaz de informar el cómo las revoluciones conceptuales son capaces de describir los mecanismos por los cuales los nuevos descubrimientos de sistemas conceptuales son capaces de construir su propio sistema de nodos y relaciones; además debe explicar cómo el nuevo sistema conceptual puede reemplazar a otro y cómo los miembros de una comunidad científica pueden adquirir y aceptar estos nuevos sistemas teóricos.

Giere (1992), propone un modelo cognoscitivo en el cual la ciencia y el aprendizaje, son el resultado de una actividad cognoscitiva. En este sentido Izquierdo (2000), nos dice que los modelos teóricos evolucionan debido a mecanismos de variabilidad y selección de los mejores, es decir aquellos que sean de mayor utilidad, en este proceso intervienen la experimentación, el lenguaje y la

aplicabilidad de resultados, de este modo se pueden encontrar teorías en diferentes estados evolutivos, unas más nucleares y otras más periféricas.

Cuando hablamos de capacidades cognoscitivas evolucionadas debemos tener en cuenta no solo sus usos, sino también la dependencia de esta con el contexto social. Para Giere una de las posibles causas que tiene una persona para seleccionar un modelo específico y no otro, se debe al gusto que siente por ese modelo, ya porque lo haya utilizado con mayor frecuencia o porque lo haya aprendido a usar.

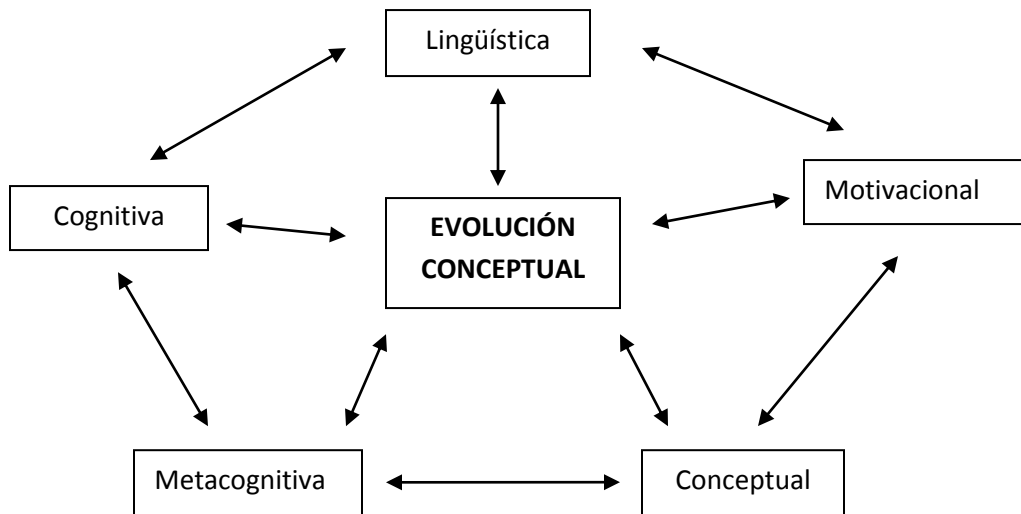
2.3.1 Evolución conceptual desde una perspectiva multidimensional

Existen otras propuestas desde la evolución conceptual algunas de ellas orientadas a integrar diferentes aspectos del estudiante, como la de Oscar Tamayo en el año 2001, quien en su investigación acerca de la evolución de los conceptos científicos, desde una perspectiva multidimensional propone integrar aspectos: cognitivos, lingüísticos, metacognitivos, **motivacionales** y conceptuales, en el proceso de aprendizaje de los individuos; considerando que la integración de estos aspectos permite un conocimiento más detallado de la forma cómo el estudiante utiliza los conceptos previos en la construcción de su conocimiento, de cómo los estudiantes dan sentido a los diferentes significados y cómo se usan estos en los diversos contextos, en los cuales se desenvuelve el estudiante y cómo esto se podría regular desde la didáctica.

Desde la perspectiva de Oscar Tamayo, se da relevancia a los aspectos metacognitivos y motivacionales, sin el estudio de estos aspectos es imposible comprender la evolución conceptual en los estudiantes, reconociéndose así la importancia de las creencias y motivaciones de los estudiantes y de cómo se ven a sí mismos como aprendices, con esto se abre una nueva perspectiva en el estudio del cambio conceptual en la cual se reconoce la importancia de aspectos afectivos y sociales (Pintrich, Marx & Boyle, 1993) y se destaca el papel potencial

de los objetivos, motivaciones, intereses y procesos de regulación que tienen los estudiantes sobre sus propios procesos de evolución conceptual.

En esta investigación realizada por Oscar Tamayo y aplicada al concepto de respiración, también se propone reconocer la existencia de diferentes modelos explicativos, considerados como hipótesis que relacionan los fenómenos y los marcos conceptuales y procedimentales de los alumnos. Desde esta propuesta, lograr que los estudiantes se desempeñen mejor frente al aprendizaje de los conceptos científicos supone no solo integrar en la clase las diferentes dimensiones mencionadas, sino también tratar que los estudiantes: reconozcan los diferentes modelos que utilizan para explicar los fenómenos, que encuentren semejanzas y diferencias entre los distintos modelos explicativos, que puedan expresarse de manera coherente y consistente con los diferentes modelos, que tomen distancia de los textos que analizan y puedan criticarlos tanto en su forma como en su contenido.



Esquema # 5: Propuesta para el estudio de la evolución conceptual desde una perspectiva multidimensional.

2.3.2 La dimensión actitudinal en la enseñanza de las ciencias

Las concepciones sobre el término de "actitud" son tan variadas como los autores que la han definido. Álvarez y otros (1982) mencionan a Krech quien considera que "una actitud es un sistema duradero formado por componentes de tipo cognoscitivo, sentimental y reactivo que se prolonga en la consecución de un determinado objetivo". En el mismo documento proponen la concepción de Thurstone en torno a la palabra actitud como: "la suma total de inclinaciones, sentimientos, prejuicios o distorsiones, nociones preconcebidas, ideas, temores, amenazas y convicciones de un individuo acerca de cualquier asunto específico" (Álvarez y otros, 1982, p.1). Otro autor interesado en el tema de las actitudes es Pallarés (1981), quien manifiesta que: "La actitud es una tendencia existente en la persona a actuar de un modo determinado cuando se encuentra ante ciertas personas, hechos o ideas. Estas personas, hechos o ideas que provocan este particular modo de obrar o actuar, son los objetos de la actitud". (Pallarés, 1981, p. 54).

Por su parte, Hernández (1997, p. 263) manifiesta que "una actitud es una predisposición aprendida para responder consistentemente de una manera favorable o desfavorable ante un objeto de sus símbolos". Otro autor que se refiere a este tema es Kerlinger, quien plantea que: "La actitud es una predisposición organizada para pensar, sentir, percibir y comportarse hacia un referente u objetivo cognitivo. Se trata de una estructura perdurable de creencias que predispone al individuo a comportarse de manera selectiva hacia los referentes de actitud. Un referente es una categoría, una clase o un conjunto de fenómenos: objetos físicos, eventos, conductas e inclusive constructor". (2001, p. 648).

Para el caso específico de nuestra investigación este último planteamiento de Kerlinger (1997) referente a las actitudes es el que representa mayor interés para el enfoque que le damos a nuestro trabajo, constituyendo este planteamiento un potencial de relación entre los procesos de enseñanza y aprendizaje y las implicaciones de estos en la didáctica.

2.3.3 Dimensión actitudinal y evolución conceptual

El enfoque que se da a la dimensión actitudinal en el presente trabajo se relaciona directamente con la motivación, que es una clase de conocimiento implícito que se encuentra en la base de todo aprendizaje, es una predisposición relacionada con las expectativas que un sujeto posee frente a cualquier actividad a realizar, en este caso específico frente a actividades cognitivas vinculadas con la ciencia.

En la educación en ciencias uno de los retos más importantes consiste en reconocer algunas dificultades en los procesos de enseñanza y aprendizaje, que no se encuentran explícitamente relacionadas con los conocimientos específicos, sino con otras dimensiones a las que no se les ha dado mucha importancia, una de ellas es la actitudinal, en esta dimensión se presentan las siguientes dificultades: falta de interés de los estudiantes por las ciencias, los estudiantes perciben escasa la relación entre ciencia escolar y cotidiana, perciben la ciencia como abstracta y ajena a su realidad.

Es clara la relación existente entre la motivación y el aprendizaje, pues ella no sólo es causa de la falta de aprendizaje de las ciencias, sino que es una de sus primeras consecuencias (Claxton 1984), que puede afectar posteriores procesos de aprendizaje, además el problema de la motivación en el aula no solo se debe a que los alumnos no estén motivados sino a que sus intereses no se encuentran en concordancia con los impuestos por el sistema educativo. Coherente con lo anterior motivar es cambiar las prioridades de una persona, (Pozo y Gómez 1998), así se hace necesario desde la educación buscar puntos de encuentro entre los intereses del estudiantes y los del sistemas educativo, que permita enlazar a ambos.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación se realizó bajo el paradigma cualitativo, pues parte del principio según el cual el conocimiento es algo relativo y no absoluto, que no se puede desligar del contexto en el que se da. Se pretendió describir e interpretar los posibles patrones, que surgieron de los resultados arrojados por la investigación.

El trabajo se realizó con diez estudiantes de pregrado de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Antioquia, que ya cursaron el área de Genética y que contaban con cierta disponibilidad horaria, para participar de la investigación.

La toma de datos se efectuó por medio de tres entrevistas, basadas en preguntas abiertas, la primera de ellas constaba de cinco preguntas, orientadas a vislumbrar ciertos aspectos referentes a las actitudes de cada uno de los participantes, las preguntas fueron propicias para entablar un diálogo informal con los investigados, con el fin de conocer más acerca de las preferencias y motivaciones a la hora del proceso de aprendizaje de ellos; la segunda entrevista contaba con dos preguntas igualmente abiertas, a partir de ellas se pretendió caracterizar el enfoque dado a la enseñanza de la Genética en la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia y plantear implicaciones educativas, de este tipo de enfoques en los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta área. Las respuestas obtenidas en esta segunda entrevista se ampliaron con una conversación informal, que permitió complementar la información obtenida de forma escrita, esto lo consideramos de vital importancia, pues la expresión oral es más espontánea que la escrita, lo que nos llevo a un mayor grado de confiabilidad en la misma. La tercera entrevista tenía como intención conocer hasta que punto el enfoque dado a la enseñanza de la Genética en la Facultad de Educación, lleva a procesos de aprendizaje en los estudiantes, pues buscábamos conocer, cómo los alumnos llevan el cuerpo de conocimientos específicos a su vida cotidiana.

Estas entrevistas se realizaron en un sólo momento del proceso, por ello la investigación es transversal, así se trato de no inducir, ni dar pie a la preparación de respuestas por parte de los participantes, sólo se tuvo en cuenta este único momento de la investigación para la recopilación de la información, obteniendo así más veracidad de esta, por la espontaneidad de la misma.

De acuerdo con las tres entrevistas y coherente con el propósito de cada una, los resultados obtenidos fueron divididos en tres categorías que mencionamos a continuación: Dimensión actitudinal de los estudiantes, Caracterización del enfoque dado a la enseñanza de la Genética en la Facultad de Educación y Aplicación de la Genética, estas categorías permitieron una mejor organización de la información y por tanto un análisis más detallado y coherente de ella.

Los datos obtenidos en las entrevistas se organizaron en redes sistémicas y cuadros, la primera opción se utilizó para preguntas de tipo abiertas y que permitieron establecer ciertas categorías, algunas fueron emergentes y otras fueron apriorísticas, esto dependía de la naturaleza de las preguntas, pues estas categorías se establecieron coherente con la información obtenida de la entrevista; y otros datos arrojados por algunas preguntas más cerradas fueron organizados en cuadros, con categorías establecidas apriorísticamente y se utilizó la estadística descriptiva para su análisis.

Posteriormente los resultados arrojados por las entrevistas fueron triangulados a la luz del marco teórico construido - *con algunos referentes tomados desde la línea del Cambio Conceptual, específicamente Evolución Conceptual de Oscar Tamayo*- e igualmente sometidos al juicio de expertos y comparación entre pares.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 CATEGORÍA: DIMENSIÓN ACTITUDINAL DE LOS ESTUDIANTES

En cuanto al primer instrumento aplicado, el cual correspondió a una entrevista, orientada a indagar un poco ciertos aspectos actitudinales de los estudiantes respecto al área de la Genética, nos permitió entablar una conversación amena con los participantes y así complementar en algunos casos los elementos dados de forma escrita por los participantes en sus respuestas.

Específicamente en la primera pregunta, podríamos decir que en términos generales las materias del núcleo de las biológicas les gustan a los estudiantes entrevistados, esto se evidenció no sólo en el valor cuantitativo que le dan a las áreas –el cual no baja de cinco- sino también, en los comentarios que realizaron, en las entrevistas – *“todas las biológicas son buenas, las biológicas son las que más he disfrutado”*-, sin embargo, la genética es una de las áreas que menos agrada. En la tabla # 1 se especifica el número de estudiantes con las respectivas valoraciones que dieron al agrado por las áreas biológicas.

El nivel de agrado que manifestaron los investigados frente a estas áreas tienen gran relación con los procesos de aprendizaje, como lo manifiestan algunos autores que hablan de la relación directa que existe entre la actitud con la que un estudiante se enfrenta a una determinada área. Whites (1988), es uno de ellos, él dice que la actitud es un aspecto determinante en el éxito de los procesos de enseñanza y aprendizaje, en el logro de los objetivos propuestos, frente al cambio tanto conceptual, como metodológico y actitudinal que se desea generar, haciéndose necesario pensar y reflexionar previamente, qué valores y actitudes deseo fomentar en determinados momentos, convirtiéndolos en reguladores del aprendizaje, por eso se debe propiciar al máximo actitudes positivas frente a las ciencias, que lleven a niveles más elevados en las diferentes dimensiones humanas de los estudiantes.

NIVEL DE AGRADO ÁREAS	NIVEL DE AGRADO										NO CURSADA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
BIOLOGÍA GENERAL					1			4	1	4	
BIOLOGÍA CELULAR							1	3	1	5	
MICROBIOLOGÍA					1	1		3	1	4	
BOTÁNICA					2			1	5	2	
ZOOLOGÍA			1				1	2	2	4	
GENÉTICA	1		1		1		1		3	3	
MECANISMOS DE EVOLUCIÓN					1	1	1	2	1	2	2
ECOLOGÍA						1	1	4		4	
COMUNIDADES Y POBLACIONES					1		2	3	1	3	

Tabla #1 Nivel de agrado de las áreas del núcleo de las biológicas.

Los aspectos que consideraron más importantes los estudiantes investigados de la Licenciatura frente al nivel de agrado de la Genética, según las repuestas obtenidas en la segunda pregunta que dice: ¿A qué se debe el nivel de agrado por la Genética?, son la metodología, el profesor, las temáticas y el horario; siendo la metodología el criterio más significativo, además cuando se toma esta, como factor importante para el nivel de agrado, se tiene en cuenta también el profesor, lo que indica que se establece una relación directa entre metodología y profesor, desde esta mirada se atribuye completamente la responsabilidad de la metodología al mismo; además los que señalaron estas opciones fueron quienes mostraron menos agrado por la Genética, estas repuestas estarían acorde a lo que nos dice Roldan (2004) referente a la actitud con la que los estudiantes afrontan un área, sosteniendo que tiene una estrecha relación con la forma como se le han enseñado las ciencias en grados anteriores y con la manera en que se le muestra la ciencia al estudiante, es decir, como el profesor relaciona la ciencia del

aula con la cotidianidad del niño o joven, haciendo referencia esto a la metodología así; desde esta perspectiva también se reconoce el papel directo que tiene el profesor frente a la metodología, siendo la segunda responsabilidad sólo del primero.

Otro factor importante en este nivel de agrado fue las temáticas, por el contrario quienes tomaron esta opción presentaron mejores niveles de agrado frente al área. Ya se han mencionado la cantidad de fuentes de información que tienen los estudiantes referente a las temáticas derivadas de la Genética, siendo este un tema de gran aplicación en la actualidad, (Roldan, 2004) y cómo la información y aplicabilidad que a diario vemos promulgan los medios y que de una u otra forma los estudiantes se ven envueltos en estos discursos vigentes, de los que ellos aunque participan, son un poco acrícos por la falta de fundamentos, al llegar al aula y ver que una área les da la oportunidad de entender y explicar más satisfactoriamente determinado tema es alentador para ellos, y esto es lo que ocurre con la actitud favorable que los participantes manifiestan frente a la Genética. En la tabla # 2 se relacionan las respectivas proporciones que se obtuvieron en cada opción dada, se debe anotar que en esta pregunta era válido señalar varias opciones, incluso proponer nuevos criterios, por lo que la sumatoria de estas respuestas no deberá dar diez

ASPECTOS RELACIONADOS CON EL NIVEL DE AGRADO	NÚMERO DE ESTUDIANTES
TEMÁTICAS	8
PROFESOR	5
METODOLOGÍA	5
HORARIO	1
ASUNTOS PERSONALES	0
OTROS	0

Tabla # 2 Aspectos relacionados con el nivel de agrado

En cuanto a la tercera pregunta referida al tiempo dedicado por parte de los alumnos en el estudio de la Genética, los aspectos determinantes en la cantidad de tiempo, fueron la metodología y las temáticas. La metodología como la forma del maestro dar a entender el tema, este aspecto fue el predilecto por quienes estudiaron menos de lo requerido y las temáticas fue el criterio preferido por quienes estudiaron más de lo requerido, pues perciben las temáticas como complejas, no siendo esto impedimento para encontrarlas interesantes, como se evidenció en las respuestas de la anterior pregunta. En la tabla # 3 se relaciona la cantidad de tiempo dedicado al estudio del área y los aspectos determinantes en dicha cantidad.

TIEMPO DEDICADO	NÚMERO DE ESTUDIANTES	JUSTIFICACIONES
Más de lo requerido	4	Las temáticas se perciben como difíciles
Lo requerido	4	La metodología empleada por el docente
Menos de lo requerido	1	Falta de tiempo
No contesto	1	

Tabla # 3: *Tiempo dedicado por los estudiantes al estudio de la Genética*

Como se puede observar en la anterior tabla el 40% de los participantes estudiaron lo requerido, un criterio importante para esta cantidad de tiempo fue la metodología de la clase, pues es la que determina el tiempo que se le dedicará a

un área según estos participantes. Otro criterio significativo en la cantidad de tiempo dedicado al área son las temáticas, las cuales los estudiantes en términos generales, percibieron como difíciles; ésta es otra de las cuestiones cuya respuesta está limitada por la actitud del estudiante, en general el trabajo escolar se percibe como algo que viene impuesto por la sociedad, pero que tiene poco que ver con la realidad cotidiana, en muchos casos ello da pie a una falta de interés hacia el estudio, especialmente si va acompañado de dificultades en la comprensión de los contenidos enseñados (Whites, 1988).

Aunque desde el instrumento no es posible saber cuáles fueron los resultados cuantitativos en el área, podría decirse que el fracaso es un tipo de resultado, que puede causar en los estudiantes una actitud negativa frente a sus futuros procesos, y si los estudiantes perciben como difíciles las temáticas del área de la Genética, como lo manifestaron en sus respuestas, esto se podría deber al fracaso en estos resultados, constituyéndose una interacción negativa entre el conocimiento y el estudiante; que lleva a relaciones poco favorables en la dimensión motivacional del mismo, frente a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En cuanto a la cuarta y quinta pregunta, referidas a los temas que les causaron mayor y menor dificultad respectivamente, las respuestas fueron muy heterogéneas, pero por la conversación informal que se sostuvo con los investigados a la hora de aplicar la entrevista, estas respuestas están influenciadas por aspectos poco significativos, pues algunos participantes no recordaban el nombre de las temáticas vistas en esta área y menos las que les causaron más dificultad. A continuación se presentan en tablas las respuestas obtenidas en ambas preguntas.

TEMÁTICAS	NÚMERO DE ESTUDIANTES
Genealogías	2
Leyes de Mendel	1
Meiosis y mitosis	3
Reproducción bacteriana	3
Genética de poblaciones	1
Todos	1
No recuerda	1

Tabla # 4: Temáticas de mayor dificultad.

TEMÁTICAS	NÚMERO DE ESTUDIANTES
Arboles genealógicos	2
Expresiones de genes en las generaciones	1
Cruces mono y di híbridos	3
Leyes de Mendel	3
Herencia ligada al sexo	1
Recombinación	1
Ninguno	1
No contesto	1

Tabla # 5 Temáticas de menor dificultad

4.2 CATEGORÍA: CARACTERIZACIÓN DEL ENFOQUE DADO A LA ENSEÑANZA DE LA GENÉTICA EN LA FACULTAD DE EDUCACIÓN

La segunda entrevista aplicada, estuvo orientada a caracterizar el enfoque dado a la enseñanza de la Genética en la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, consto de dos preguntas abiertas; según las respuestas obtenidas en la primera de estas, se pudo establecer tres categorías, dos de ellas referidas a la clase mayoritariamente magistral y expositiva, cabe aclarar que en algunos casos, este enfoque se relacionó con aspectos positivos, mientras en otros con negativos, lo que nos llevo a identificar esta caracterización de los participantes con los enfoques propuestos por Pozo (2000) los cuales corresponden a Enseñanza magistral y Enseñanza expositiva. La tercera categoría se refiere al enfoque Enseñanza mediante el conflicto cognitivo, este también es tomado desde Pozo (2000) en su texto Aprender y enseñar ciencia.

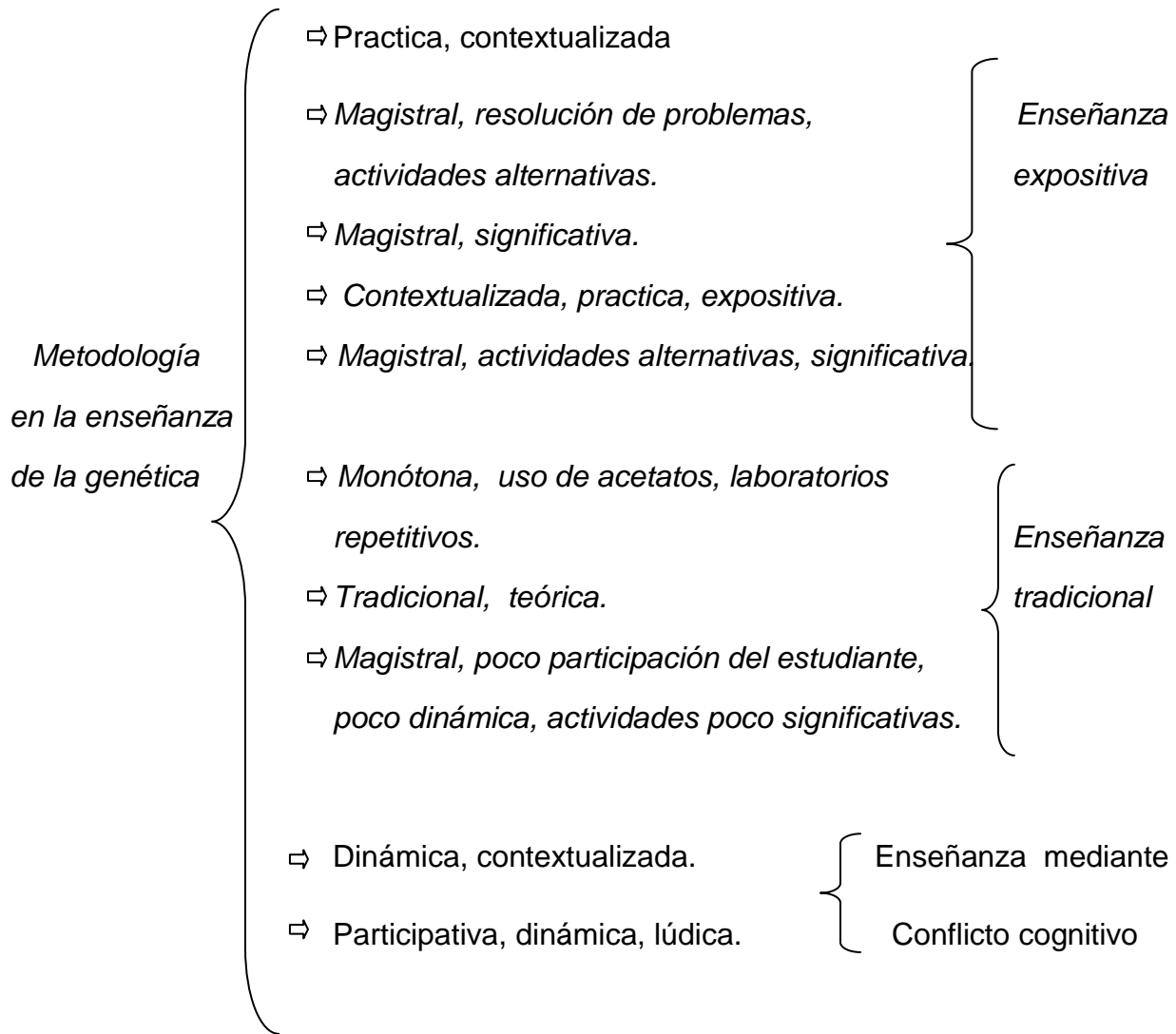
En la red sistémica # 1 se relacionan las respuestas obtenidas en la pregunta #1, la cual dice: ¿Caracteriza la metodología con la que te enseñaron la Genética?, con las categorías establecidas por Pozo, 2000.

4.2.1 Enseñanza expositiva:

El 50% de los participantes consideró la clase como magistral, pues en su mayoría las temáticas enseñadas fueron dadas de forma expositiva, tratando de fomentar la comprensión de los principios de la Genética por parte del estudiante y llevando a la consecuente apropiación de los mismos, transformándose así el significado lógico en significado psicológico (Ausubel, 1973; citado por Pozo, 2000).

Según las expresiones de los estudiantes, este enfoque es pertinente y adecuado, manifestaron gusto por el, porque presenta un orden progresivo y coherente, en donde se tiene en cuenta las diferentes dimensiones de los alumnos *-psicológica, emocional, **motivacional**, cognitiva-* y el cuerpo de conocimientos propios de la Genética. Además consideraron que es significativo, pues no sólo implica la

comprensión de conceptos específicos del área, sino también una mejor interpretación del contexto en el cual se encuentran, en donde la Genética toma importancia por sus avances.



Red sistémica # 1 Caracterización de la metodología

4.2.2 Enseñanza tradicional:

Otra de las categorías establecidas a partir de las respuestas dadas por los investigados, fue la Enseñanza tradicional, se incluyen aquí, aquellas respuestas que identifican lo magistral con aspectos desfavorables en los procesos de enseñanza y aprendizaje –*puro tablero, pura teoría, poco significativa, monótona*– en donde se toma la enseñanza de las ciencias como una simple transmisión de cuerpos teóricos, dejando de lado las diferentes dimensiones del estudiante y desconociendo la posibilidad de relacionar estos cuerpos teóricos con el contexto del mismo.

Este tipo de enfoque sólo permite la participación del profesor, y limita al estudiante a la mera recepción de los contenidos teóricos, negándosele la posibilidad de participar en la construcción de su conocimiento, pues este es acabado y absoluto y el niño o joven sólo tiene como camino memorizarlo y reproducirlo textualmente, dejando de lado cualquier valor formativo que pueda tener el conocimiento disciplinar, y tomando en cuenta como único criterio de clasificación los currículos preestablecidos.

4.2.3 Enseñanza mediante el conflicto cognitivo:

La tercera categoría establecida a partir de la caracterización dada por los estudiantes fue la enseñanza mediante el conflicto cognitivo, en la cual el papel central lo tiene el estudiante, quien es el responsable de la construcción de su conocimiento, tomando conciencia de sus limitaciones y resolviéndolas, por medio del docente quien lo pone en conflicto con sus ideas y propicia los espacios para que sea el mismo estudiante quien las resuelva.

Desde esta mirada las ideas alternativas toman un papel central, pues el propósito de la educación para la enseñanza mediante el conflicto cognitivo, es llevar al estudiante a la sustitución de sus ideas alternativas pues estas son incorrectas, por ideas científicas que se supone son las correctas, a partir de la insatisfacción

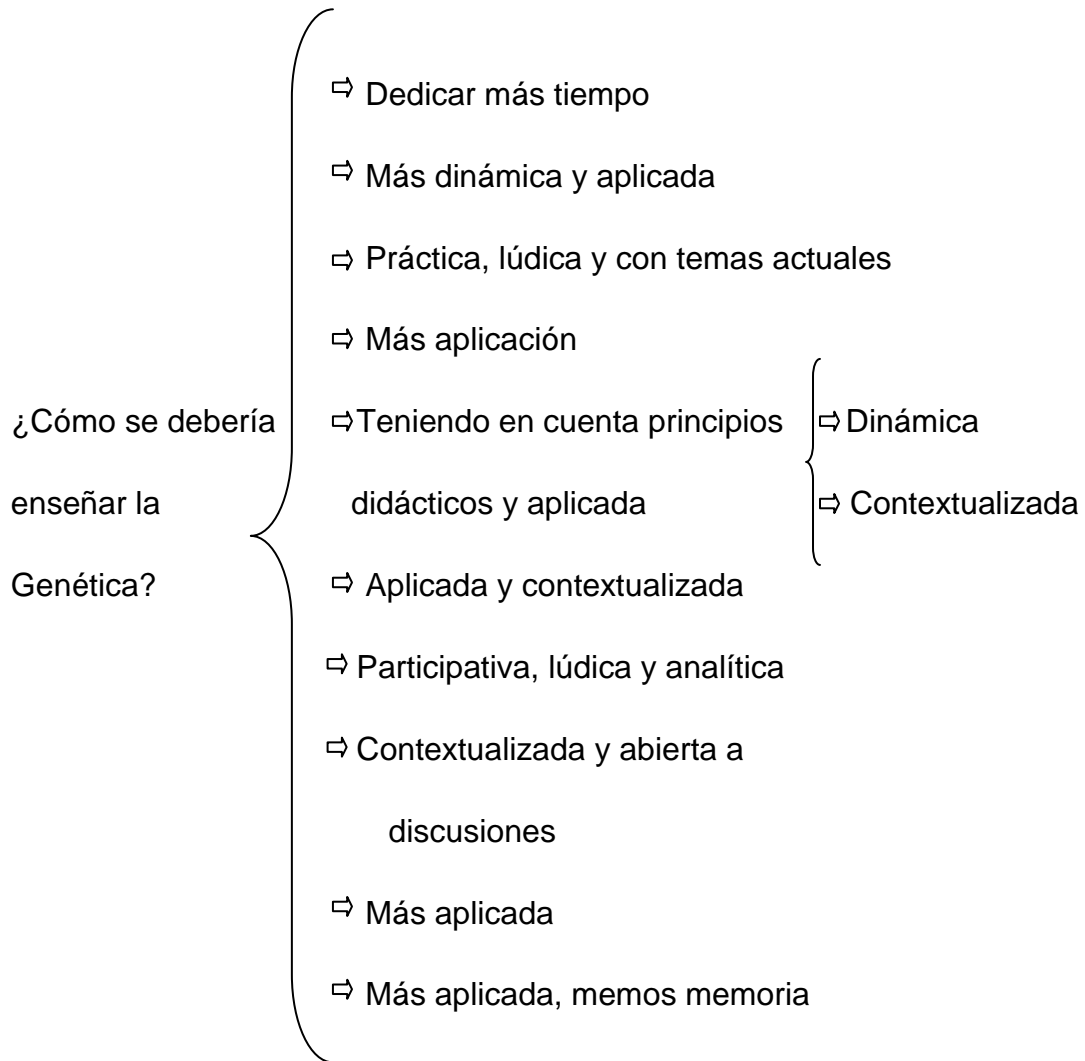
del estudiante por las ideas propias, llevándolo a desear la comprensión de otros modelos que le permitan mayor satisfacción en la interpretación de su realidad.

Respecto a la segunda pregunta de esta entrevista, la cual decía. ¿Cómo crees que debería ser enseñada la Genética?, las respuestas de los participantes fueron homogéneas, pues todos dejaron de lado la forma –expositiva, con o sin laboratorios, con o sin talleres, con o sin tecnologías- y se centraron en hablar de las características que consideran importantes en la enseñanza independiente de la forma, las características a las que los participantes aludieron también fueron similares, pues aunque en diferentes palabras todos abogaron por una enseñanza de la Genética contextualizada y dinámica, encontrándose esta posición de los estudiantes en acuerdo con lo que propone Ausubel, citado por Pozo en su texto *Aprender y enseñar ciencia* (2000), en el que se dice que los problemas generados por los tipos de enseñanza no se deben tanto a determinado enfoque, sino al inadecuado manejo de los procesos de aprendizaje, y complementa diciendo que para fomentar la comprensión, es necesario recurrir a estrategias que mejoren la eficacia de los diferentes enfoques, para ello se debe considerar no sólo la lógica de las disciplinas sino también la lógica de los estudiantes, es decir transformar el significado lógico de las disciplinas en significado psicológico, logrando que los estudiantes asuman como propios estos significados.

Además los participantes aclaran que no sólo en la enseñanza de la Genética se debe tener en cuenta los intereses de los estudiantes, sino que se debe hacer en la enseñanza de cualquier área, posibilitando en el aula de clase un protagonismo por parte del estudiante, logrando que él sea un constructor de su conocimiento y se aproxime de forma autónoma a una mejor comprensión de su realidad.

Las características que los estudiantes mencionan en los procesos de enseñanza coinciden perfectamente con el enfoque de Enseñanza expositiva, en donde se pretende que lo disciplinar al contrario de separarlos de su mundo los aproxime más a él, a explicar situaciones del mismo de forma más satisfactorias, que conozcan e interpreten mejor el mundo que los rodea, que les permita comprender cierta cantidad de información que cada día se les presentan, especialmente una

enseñanza que proporcione argumentos para actuar coherente y responsablemente en una sociedad compleja y dinámica, en la que nos encontramos.



Red sistémica # 2: Características relevantes en la enseñanza de la Genética.

4.3 CATEGORÍA: APLICACIÓN DE LA GENÉTICA

Referente a la tercera entrevista aplicada, que tenía como intención conocer hasta qué punto el enfoque dado a la enseñanza de la Genética en la Facultad de Educación, lleva a procesos de aprendizaje en los estudiantes, pues buscábamos conocer, cómo los alumnos llevan el cuerpo de conocimientos específicos a su vida cotidiana, convirtiéndose este reconocimiento a la aplicabilidad de la Genética en indicador de aprendizaje de la misma, visto desde la perspectiva de los estándares curriculares desde los cuales se plantea que la comprensión de ese conocimiento propicia la comprensión cultural del desarrollo científico y tecnológico, desde la interpretación del contexto, a la vez que se les permite desarrollar diferentes modos de observar la realidad y los modos de relacionarse con ella.

Referente a la percepción de los estudiantes frente a la aplicabilidad de la Genética, hubo unanimidad en las respuestas obtenidas, pues todos los entrevistados consideran que la Genética tiene cierto rango de aplicabilidad, pero al preguntarles por los campos específicos y el significado de tales aplicaciones, ellos responden de forma superficial y se quedan en un nivel general, sólo mencionan el campo, nadie explica con propiedad ni escrita, ni verbalmente nada referente a estas aplicaciones, fortaleciéndose así lo dicho por Abril, A.M, quien dice que en la actualidad se están llevando a cabo muchas investigaciones encaminadas hacia el desarrollo de nuevas tecnologías en Genética, como lo son: el descubrimiento del genoma humano, la clonación, o la posibilidad de prevenir enfermedades de origen genético, lo que genera una cantidad considerable de información, frente a ella los estudiantes opinan sin poseer fundamentación teórica.

Desde lo anterior se hace evidente la necesidad de repensar las formas de enseñanza de las ciencias en general, desde visiones que propicien comprensiones que acerquen a la realidad y/o realidades, desde los diferentes puntos de encuentro que presentan la ciencia escolar y el contexto de los estudiantes.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

La importancia de la motivación en los procesos de aprendizaje es innegable, por eso el llamado es al docente, para llenar de intencionalidad su quehacer y planificar las actividades que llevará al aula, sin dejar de lado esta importante dimensión, lo cual implica docentes de mentalidad abierta, dispuestos al cambio, formados integralmente desde sus diversos aspectos (humanos, intelectuales, emocionales, culturales). Además para trabajar en el aula esta dimensión se hace necesario reconocer la diversidad que hay en ella, dejando de lado las usuales practicas homogenizantes, que pretenden encasillar las formas de aprender y pensar de los estudiantes, por esto consideramos importante la realización de actividades que tengan en cuenta diferentes aspectos de la dimensión actitudinal (que disfrutan hacer los estudiantes: dibujar, cantar, recitar, escribir; que disfruta estudiar el joven o niño: temas actuales, historia, aplicación del tema), buscando que estos aspectos lo lleven a establecer puntos de encuentro con el conocimiento escolar y su realidad.

Por otro lado, en la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, no hay enfoque único frente a la enseñanza de la Genética, y los estudiantes manifiestan no tener problema con esto, sin embargo el llamado de todos es ha contextualizar este tipo de áreas, ha dar una mayor participación al estudiante frente a la construcción de su propio conocimiento, independiente de la “forma” de enseñanza, pues consideran esta participación de vital importancia para favorecer mejores actitudes frente a las diferentes áreas. Específicamente las actitudes de los estudiantes frente a la Genética influyen en sus procesos de aprendizaje llevándolos a mayores o menores grados de satisfacción frente a ellos. En general en el ámbito de las ciencias, si el estudiante no considera lo enseñado como atractivo e interesante no lo aprenderá o lo olvidara fácilmente, esto afectará tanto la motivación como el éxito frente a los futuros procesos.

Por último la presente monografía toma importancia para futuras investigaciones referidas a la dimensión actitudinal del estudiante, no sólo en el área de la Genética sino en otras áreas, también puede ser útil para complementar y/o ampliar la interpretación y análisis de otros trabajos relacionados con otras dimensiones como la lingüística, la metacognitiva, la conceptual y/o la cognitiva, desde la mirada de Evolución Conceptual.

BIBLIOGRAFÍA:

- ABRIL, M. "Herencia y genética: Concepciones y conocimientos de los alumnos". Universidad de Jaén. Disponible en: <http://webpages.ull.es/users/apice/pdf/146-050.pdf> consultada (18/09/07).
- CARBÓ M, CESOLARI J, PERETO N, PLIEGO O y ROSSI A.(2001). "Actitudes en el proceso enseñanza-aprendizaje de la genética", Alternativas: espacio pedagógico, Vol 6, Nº 23.
- GIL P., D. y otros, (1990). "¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resoluciones de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio?". Enseñanza de las ciencias, Vol 17, Nº 2.
- JORBA, J. y SANMARTÍ N. "Enseñar, aprender y evaluar: Un proceso de regulación continua". Propuestas didácticas para las áreas de las ciencias y las matemáticas. Capítulo 3, Barcelona, 1994
- MARTINEZ M e IBAÑEZ M, (2006). "Resolver situaciones problemáticas en genética para modificar las actitudes relacionadas con la ciencia". Enseñanza de las ciencias, Vol 24, Nº6, junio.
- OLIVA, J. (1999) "Algunas reflexiones sobre las concepciones alternativas y el cambio conceptual". Enseñanza de las Ciencias, Vol. 17, (Nº1), Barcelona, 1999, pp. 93 – 107.
- POSNER, G.J, STRIKE, K.A, HEWSON, P. W y GERTZOG, W. A (1982) "Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change". Science Education, pp. 211-227.

- POZO J, (2000). Aprender y enseñar ciencias. Madrid: EDICIONES MORATA.

- ROLDAN M, (2004). " Actitud de un grupo de estudiantes de decimo año hacia la metodología de la enseñanza de las ciencias". Actualidades investigativas en educación. Facultad de Educación Instituto de Investigación en Educación Universidad de Costa Rica Disponible en: <http://revista.inie.ucr.ac.cr/articulos/2-2004/archivos/ciencias.pdf>

- TAMAYO, O (2001). "Evolución conceptual desde una perspectiva multidimensional. Aplicación del concepto de respiración". Tesis Doctoral. Departamento de Didáctica de las Matemáticas y de las Ciencias Experimentales. Universidad Autónoma de Barcelona.

- ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN CIENCIAS SOCIALES Y CIENCIAS NATURALES. La formación en ciencias: ¡el desafío!. Disponible en: http://menweb.mineducacion.gov.co/saber/estandares_ciencias.pdf consultada (15/04/07).

CAPÍTULO VI

ANEXOS

ANEXO #1



UNIVERSIDAD

DE ANTIOQUIA

¿CUAL ES TU PERCEPCIÓN ACERCA DE LA GENÉTICA?

La siguiente entrevista tiene como propósito indagar un poco sobre las actitudes en de los estudiantes del programa, específicamente frente al área de la genética.

1. Del núcleo de las biológicas, de un valor cuantitativo de 0 a 10, según el nivel de agrado que sentiste al cursar cada una de las siguientes áreas. El 10 indica el máximo gusto y el 0 el gusto mínimo, los valores deben ser enteros.

Biología general	_____	Ecología	_____
Biología celular	_____	Genética	_____
Microbiología	_____	Zoología	_____
Comunidades y poblaciones	_____	Botánica	_____
Mecanismos de evolución	_____		

2. ¿A qué se debe, el nivel de agrado por la genética?

Metodología	_____	Profesor	_____	Temáticas	_____
Asuntos personales	_____	Horario	_____	Otros	_____

¿Cuáles? _____

3. ¿Qué tanto tiempo dedico al estudio de la genética?

-Más de lo requerido _____ -Lo requerido _____ -Menos de lo requerido _____

¿Porqué? _____

4. ¿Cuáles fueron los temas que le causaron más dificultad en genética?

5. ¿Cuáles fueron los temas que le causaron menos dificultad en genética?

ANEXO # 2



UNIVERSIDAD

DE ANTIOQUIA

CARACTERIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA DE LA GENÉTICA

La siguiente entrevista está orientada a caracterizar el enfoque dado a la enseñanza de la Genética en la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia.

1. Caracterice la metodología con la que le enseñaron la genética

2. ¿Cómo cree que se debería enseñar la genética?

ANEXO # 3



UNIVERSIDAD

DE ANTIOQUIA

APLICABILIDAD DE LA GENÉTICA

La siguiente entrevista tiene como propósito indagar acerca de cómo perciben los estudiantes la aplicabilidad de la Genética, en su realidad.

1. ¿Considera que la genética tiene alguna aplicabilidad?

SI _____

NO _____

2. Si contesto, afirmativo en la anterior pregunta, diga en qué campos es aplicable.

ANEXO # 4

A continuación se presentan algunos de las entrevistas que fueron aplicados en el proceso de investigación a los participantes.



UNIVERSIDAD
DE ANTIQUIA

¿CUAL ES TU PERCEPCIÓN ACERCA DE LA GENÉTICA?

La siguiente entrevista tiene como propósito indagar un poco sobre las actitudes de los estudiantes del programa, específicamente frente al área de la genética.

1. Del núcleo de las biológicas, de un valor cuantitativo de 0 a 10, según el nivel de agrado que sentiste al cursar cada una de las siguientes áreas. El 10 indica el máximo gusto y el 0 el gusto mínimo, los valores deben ser enteros.

Biología general	<u>10</u>	Ecología	<u>10</u>
Biología celular	<u>10</u>	Genética	<u>6</u>
Microbiología	<u>9</u>	Zoología	<u>10</u>
Comunidades y poblaciones	<u>10</u>	Botánica	<u>10</u>
Mecanismos de evolución	<u>10</u>		

2. ¿A qué se debe, el nivel de agrado por la genética?

Metodología Profesor Temáticas
 Asuntos personales Horario Otros

¿Cuáles? _____

3. ¿Qué tanto tiempo dedico al estudio de la genética?

-Más de lo requerido -Lo requerido _____ -Menos de lo requerido _____

¿Por qué? ES una materia que tiene muchas dificultades

4. ¿Cuáles fueron los temas que le causaron más dificultad en genética?

Mutaciones genéticas

5. ¿Cuáles fueron los temas que le causaron menos dificultad en genética?

Todos tienen mucha dificultad para mí

6. Caracterice la metodología con la que le enseñaron la genética

monotona tanto la clase (acetatos) y laboratorio también monotono

7. ¿Cómo cree que se debería enseñar la genética?

de una forma más dinámica más dibujos, más talleres

8. ¿Considera que la genética tiene alguna aplicabilidad?

SI NO _____

9. Si contesto afirmativo en la anterior pregunta, diga en qué campos es aplicable.

Legal, reconocimiento de asipos, Salud, a nivel



UNIVERSIDAD
DE ANTIQUIA

¿CUAL ES TU PERCEPCIÓN ACERCA DE LA GENÉTICA?

La siguiente entrevista tiene como propósito indagar un poco sobre las actitudes de los estudiantes del programa, específicamente frente al área de la genética.

1. Del núcleo de las biológicas, de un valor cuantitativo de 0 a 10, según el nivel de agrado que sentiste al cursar cada una de las siguientes áreas. El 10 indica el máximo gusto y el 0 el gusto mínimo, los valores deben ser enteros.

Biología general	<u>10</u>	Ecología	<u>10</u>
Biología celular	<u>10</u>	Genética	<u>7</u>
Microbiología	<u>10</u>	Zoología	<u>10</u>
Comunidades y poblaciones	<u>8</u>	Botánica	<u>5</u>
Mecanismos de evolución	<u>5</u>		

2. ¿A qué se debe, el nivel de agrado por la genética?

Metodología _____ Profesor _____ Temáticas X
Asuntos personales _____ Horario _____ Otros _____

¿Cuáles? _____

3. ¿Qué tanto tiempo dedico al estudio de la genética?

-Más de lo requerido _____ Lo requerido X -Menos de lo requerido _____

¿Porqué? Por tener otros materias y estar trabajando.

4. ¿Cuáles fueron los temas que le causaron más dificultad en genética?

Recombinación genética.

5. ¿Cuáles fueron los temas que le causaron menos dificultad en genética?

Segregación de genes.

6. Caracterice la metodología con la que le enseñaron la genética

Clase Magistral; talleres, ejercicios, Material A.V. Exposiciones.

7. ¿Cómo cree que se debería enseñar la genética?

Orientación didáctica; Clase dirigida; Talleres aplicación

8. ¿Considera que la genética tiene alguna aplicabilidad?

SI X NO _____

9. Si contesto, afirmativo en la anterior pregunta, diga en qué campos es aplicable.

Industria; Biología, Medicina, Química



UNIVERSIDAD
DE ANTOQUIA

¿CUAL ES TU PERCEPCIÓN ACERCA DE LA GENÉTICA?

La siguiente entrevista tiene como propósito indagar un poco sobre las actitudes de los estudiantes del programa, específicamente frente al área de la genética.

1. Del núcleo de las biológicas, de un valor cuantitativo de 0 a 10, según el nivel de agrado que sentiste al cursar cada una de las siguientes áreas. El 10 indica el máximo gusto y el 0 el gusto mínimo, los valores deben ser enteros.

Biología general	<u>10</u>	Ecología	<u>10</u>
Biología celular	<u>10</u>	Genética	<u>10</u>
Microbiología	<u>10</u>	Zoología	<u>10</u>
Comunidades y poblaciones	<u>10</u>	Botánica	<u>10</u>
Mecanismos de evolución	<u>10</u>		

2. ¿A qué se debe, el nivel de agrado por la genética?

Metodología _____ Profesor _____ Temáticas X
Asuntos personales _____ Horario _____ Otros _____

¿Cuáles? Asíntesis genealógicas, los diferentes tipos de cruces, genotipo, fenotipo, leyes de Mendel, Genética de poblaciones, entrecruzamiento

3. ¿Qué tanto tiempo dedico al estudio de la genética?

-Más de lo requerido _____ -Lo requerido _____ -Menos de lo requerido X

¿Porqué? Asuntos personales

4. ¿Cuáles fueron los temas que le causaron más dificultad en genética?

Genética de poblaciones

5. ¿Cuáles fueron los temas que le causaron menos dificultad en genética?

las enfermedades hereditarias, a caída al genese, y los diferentes tipos de cruces

6. Caracterice la metodología con la que le enseñaron la genética

Clase magistral, selección de problema, presentación de exposiciones y Experimentos de laboratorio

7. ¿Cómo cree que se debería enseñar la genética?

Siéndole un tiempo más prolongado no tan saturado al pasar de una temática a otra.

8. ¿Considera que la genética tiene alguna aplicabilidad?

SI X ¡claro! NO _____

9. Si contestó afirmativo en la anterior pregunta, diga en qué campos es aplicable.

En estudio del campo médico.
En la biotecnología