

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

MAESTRÍA EN PEDAGOGIA

**“CONCEPCIONES EPISTEMOLÓGICAS, DE APRENDIZAJE Y
EVALUACIÓN DE LOS DOCENTES DE CIENCIAS NATURALES, DE LA
ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE MÉXICO”**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA

PRESENTA:

MA. XÓCHITL BONILLA PEDROZA

DIRECTOR DE TESIS:

DR. ÁNGEL D. LÓPEZ Y MOTA

2003

A mis padres: Rafael y Carmen que me han servido de ejemplo y apoyo en mi superación profesional.

A mis hijos Mayté y David motivo de mi existencia.

A Sergio del que he recibido un gran apoyo.

**A mi tutor y amigo el Dr. Ángel D. López Y Mota,
que me guió en esta tarea.**

Agradecimientos:

Al Dr. Fernando Flores Camacho, por sus aportaciones en la construcción de los saberes que se reflejan en esta obra.

A los amigos que conformaron el seminario de "Fundamentos Epistemológicos y Psicológicos de la Educación en Ciencias UPN-UNAM": Diana, Maru, Norma y José, que entre bromas, trabajo y dedicación, permitieron la construcción de algunas herramientas teóricas que se utilizaron en este trabajo.

A los maestros de la Escuela Normal Superior de México, por su disposición y colaboración para la realización de esta investigación.

**CONCEPCIONES EPISTEMOLÓGICAS, DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN
DE LOS DOCENTES DE CIENCIAS NATURALES,
DE LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE MÉXICO.**

Índice:

Presentación

i

| | |
|--|-----------|
| Capítulo I.-Investigaciones Sobre Las Concepciones Epistemológicas Y De Aprendizaje. | 1 |
| 1.1 Investigaciones Concernientes A Las Concepciones Sobre La Naturaleza De La Ciencia En Los Estudiantes . | 2 |
| 1.1.1. Primer Eje de Análisis: Enfoques Y Categorías | 3 |
| 1.1.2. Segundo Eje de Análisis: Caracterización. | 6 |
| 1.1.3. Tercer Eje de Análisis: Resultados. | 7 |
| 1.2 Investigaciones Concernientes A Las Concepciones De los Profesores Sobre La Naturaleza De La Ciencia Y Aprendizaje y su relación con la práctica docente. | 8 |
| 1.2.1. Primer Eje: Enfoques Y Categorías De Análisis.9 | |
| 1.2.1.1. Investigaciones sobre concepciones exclusivamente epistemológicas. | 9 |
| 1.2.1.2. Investigaciones sobre concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los docentes y su vinculación con la práctica educativa. | 12 |
| 1.2.2 Segundo Eje De Análisis: Caracterización. | 18 |
| 1.2.2.1. Investigaciones sobre concepciones epistemológicas. | 18 |
| 12.2.2. Investigaciones sobre concepciones epistemológicas y de aprendizaje y su vinculación con la práctica educativa. | 18 |
| 1.2.3. Tercer Eje: Resultados. | 20 |
| 1.2.3.1. Investigaciones sobre concepciones exclusivamente epistemológicas. | 20 |
| 12.3.2. Investigaciones sobre concepciones epistemológicas y de aprendizaje y su vinculación con la práctica educativa. | 21 |
| 1.3 Objeto De Estudio. | 24 |
| 1.3.1. Problema Detectado. | 24 |
| 1.3.2. Objeto de investigación | 26 |
| 1.4. Justificación E Importancia De. Estudio. | 27 |

| | |
|---|------------|
| Capítulo II.- Marco Contextual . | 31 |
| 2.1. Origen de la Escuela Normal Superior de la Universidad. | 31 |
| 2.2. Desaparece La Escuela Normal Superior Universitaria. | 34 |
| 2.3. La Escuela Normal Superior Después De La Separación De La Universidad, A Partir Del Centro De Perfeccionamiento Para Profesores De Enseñanza Secundaria | 36 |
| 2.4. Reformas En La Escuela Normal Superior De México. | 38 |
| 2.5 Las Especialidades En El Campo De Las Ciencias Naturales | 47 |
| | |
| Capítulo III- Marco De Referencia. | 52 |
| 3.1 Ámbito Epistemológico. | 53 |
| 3.1.1. Contextos. | 55 |
| 3.1.2. Enfoques Y Categorías De Análisis. | 57 |
| 3.1.3. Características De Los Diferentes Enfoques Epistemológicos. | 63 |
| 3.1.3.1. Empirismo Inductivo. | 63 |
| 3.1.3.2. Positivismo | 67 |
| 3.1.3.2.1. Positivismo Lógico–Matemático. | 68 |
| 3.1.3.3. Racionalismo. | 71 |
| 3.1.3.4. Racionalismo Crítico. | 75 |
| 3.1.3.5. Contextualismo Relativista O Constructivismo. | 81 |
| 3.2. Ámbito Del Aprendizaje. | 86 |
| 3.2.1. Diferentes Enfoques De La Cognición. | 86 |
| 3.2.1.1. Asociacionismo. | 88 |
| 3.2.1.1.1. Conductismo. | 89 |
| 3.2.1.1.2. Procesamiento De Información. | 91 |
| 3.2.1.2. Cognoscitivismo. | 92 |
| 3.2.1.2.1. Teoría Gestaltista. | 93 |
| 3.2.1.2.2. Teoría Asimilativa De Ausubel. | 95 |
| 3.2.1.3. Teoría Constructivista. | 97 |
| 3.2.1.3.1. Socio Constructivismo | 99 |
| 3.2.1.3.2. Psicología Genética. | 100 |
| 3.2.1.3.3. Cambio Conceptual. | 102 |
| 3.2.2. Tipos De Aprendizaje. | 103 |
| 3.2.2.1. Aprendizaje De Tipo Mecanicista. | 106 |
| 3.2.2.2. Aprendizaje Por Descubrimiento. | 108 |
| 3.2.2.3. Aprendizaje Por Insight. | 110 |
| 3.2.2.4. Aprendizaje Significativo. | 112 |
| 3.2.2.5. Aprendizaje Por Transformación Estructural Y/O Conceptual. | 113 |

| | |
|---|------------|
| 3.3. Ámbito De Evaluación. | 116 |
| 3.3.1 Contexto Y Categorías De Análisis. | 117 |
| 3.3.2. La Evaluación En Los Diferentes Tipos De Aprendizaje. | 118 |
| 3.3.2.1. La Evaluación En Aprendizaje De Tipo Mecanicista. | 119 |
| 3.3.2.2. La Evaluación En Aprendizaje Por Descubrimiento. | 121 |
| 3.3.2.3. La Evaluación En Aprendizaje Por Insight. | 122 |
| 3.3.2.4. La Evaluación En Aprendizaje Significativo. | 124 |
| 3.3.2.5. La Evaluación En Aprendizaje Por Transformación Estructural y/o Conceptual. | 125 |
| | |
| Capitulo IV.- Metodología. | 128 |
| 4.1. Construcción Del Objeto De Estudio. | 130 |
| 4.1.1. Supuestos. | 131 |
| 4.1.2. Objetivos De La Investigación. | 133 |
| 4.1.3. Especificación De Las Características De La Muestra. | 133 |
| 4.2. Trabajo De Campo. | 134 |
| 4.2.1. Construcción De Contextos Y Categorías De Análisis. | 134 |
| 4.2.2. Construcción De Una Herramienta Teórica Para La Articulación De Los Tres Ámbitos | 135 |
| 4.2.3. Instrumentos. | 136 |
| 4.2.3.1. Cuestionario Para Identificar Las Concepciones Epistemológicas De Los Profesores. | 137 |
| 4.2.3.2. Cuestionario Para Identificar Las Concepciones De Aprendizaje De Los Profesores. | 138 |
| 4.2.3.3. Entrevista Para Identificar Las Concepciones De Evaluación De Los Profesores. | 140 |
| 4.3. Procesos Utilizados En la Caracterización De Los Docentes De Ciencias De La ENSM | 141 |
| 4.3.1. Procesos Que Permitieron Caracterizar A Los Sujetos Seleccionados De Ciencias De La ENSM. | 142 |
| 4.3.2. Procesos De Articulación Entre Los Tres Ámbitos. | 142 |
| | |
| Capítulo V.- Resultados Y Conclusiones | 144 |
| 5.1.-Caracterización De Los Profesores De Ciencias De La Escuela Normal Superior. | 145 |
| 5.1.1. Datos Generales De La Muestra. | 145 |
| 5.1.2. Caracterización De Los Profesores De La ENMS En El Ámbito Epistemológico. | 147 |

| | |
|---|------------|
| 5.1.2.1. Dimensión Teórica. | 147 |
| 5.1.2.2. Dimensión Contextual. | 150 |
| 5.1.3. Caracterización De Los Profesores De La ENSM En El Ámbito De Aprendizaje. | 153 |
| 5.1.3.1. Dimensión Teórica. | 153 |
| 5.1.3.2. Dimensión Contextual. | 156 |
| 5.1.4. Comparación De Las Dimensiones Teórica Y Contextual Del Ámbito Epistemológico. | 159 |
| 5.1.5. Comparación De Las Dimensiones Teórica Y Contextual Del Ámbito De Aprendizaje. | 161 |
| 5.2.-Caracterización De Los Profesores De Biología. | 163 |
| 5.2.1. Datos Generales De La Submuestra. | 163 |
| 5.2.2. Caracterización De Los Profesores De Biología En El Ámbito Epistemológico. | 164 |
| 5.2.2.1. Dimensión Teórica. | 164 |
| 5.2.3. Caracterización De Los Profesores De Biología El Ámbito De Aprendizaje. | 168 |
| 5.2.3.1. Dimensión Teórica. | 168 |
| 5.2.4. Correspondencia De La Submuestra De Biología Con La Muestra De Los Profesores De Ciencia. | 170 |
| 5.3. Caracterización De Los Sujetos Seleccionados, en el Ámbito Epistemológico , de Aprendizaje y de Evaluación | 172 |
| 5.3.1. Validación Del Enfoque Epistemológico y de Aprendizaje de los Sujetos Seleccionados | 183 |
| 5.3.2. Herramienta Teórica Para La Articulación De Las Concepciones Epistemológicas, De Aprendizaje Y Evaluación. | 185 |
| Capítulo VI.-Conclusiones Y Recomendaciones. | 209 |
| 6.1. Conclusiones. | 209 |
| 6.2. Recomendaciones | 218 |
| Referencias Bibliográficas | |
| 220 | |
| Bibliografía | 229 |
| Anexos | 235 |

CONCEPCIONES EPISTEMOLÓGICAS, DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN DE LOS DOCENTES DE CIENCIAS NATURALES, DE LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE MÉXICO.

Presentación

Actualmente se conoce la importancia que tienen las ideas previas, los preconceptos o concepciones que presentan los sujetos en la adquisición de nuevos conocimientos, ya que estos pensamientos, pueden presentar distintos obstáculos para la adquisición o construcción de las nuevas ideas o conceptos.

Esto empieza a ganar presencia en el terreno educativo, sobre todo en los procesos de enseñanza, ya que las nuevas teorías del aprendizaje así lo señalan. Para que el papel de las ideas previas en el aprendizaje se pueda generalizar e impactar en la práctica docente, es necesario conocer cuáles son las preconcepciones de los sujetos en diversos campos de conocimiento y en distintos niveles educativos. En este propósito varias investigaciones han contribuido a "arrojar luz" sobre lo que piensan los estudiantes acerca de diversos fenómenos o conceptos científicos.

En el caso de Ciencias Naturales las investigaciones al respecto fueron concentrados en la base de datos que reportan ideas previas en distintas poblaciones y disciplinas científicas (www.ideasprevias.cinstrum.unam.mx) Esta información permite conocer las diversas interpretaciones que dan los sujetos a algunos fenómenos naturales y que al mismo tiempo son objeto de estudio de las diversas disciplinas que conforman esta área –Biología, Física y Química-. Sin embargo para modificar la enseñanza de la ciencia, además de conocer cómo piensan los estudiantes sobre algunos contenidos disciplinares es necesario identificar las ideas de los profesores sobre la naturaleza de la ciencia y el aprendizaje, ya que son concepciones que presumiblemente se reflejan en ciertos procesos de la práctica escolar como son: la planeación de las actividades de enseñanza-aprendizaje, la selección de contenidos disciplinarios, el diseño e implementación de estrategias didácticas, formas de evaluación, etc. Dichas concepciones pueden actuar como obstáculos epistemológicos para poder modificar la enseñanza de las ciencias, por lo

que hay que conocerlas, reflexionar e investigar sobre las mismas y desarrollar las estrategias para modificarlas.

Las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia y del aprendizaje de los docentes además de influir en la tarea docente también parecen reflejarse en las construcciones de estas mismas concepciones en los alumnos, tal reflejo en las construcciones de los alumnos puede resultar problemático debido a imágenes de ciencia y aprendizaje que no sean deseables para su asimilación. Cuando los docentes son los encargados de la formación de los profesores, repercute aún más en la enseñanza de las ciencias, ya que forman un eslabón importante en la cadena del proceso de construcción de los conocimientos científicos.

Este trabajo da cuenta de algunas de las concepciones de los docentes de la Escuela Normal Superior de México, institución que se encarga de formar a los maestros de las escuelas secundarias; entre ellos, los de Ciencias Naturales -Física, Química, Geografía y Biología-. Las concepciones que se dan a conocer mediante este trabajo son aquellas que responden a las preguntas que a continuación se mencionan y guían la investigación:

- ¿Qué piensan los formadores de docentes sobre la naturaleza de la ciencia?
- ¿Cuál es el significado que le dan al aprendizaje, los profesores de los futuros docentes de ciencias naturales?
- ¿Cómo consideran la evaluación de los aprendizajes?

Así mismo el trabajo , busca las posibles articulaciones que existen entre las concepciones epistemológicas, de aprendizaje y de evaluación, ya que la investigación se realiza bajo el supuesto de que existe una influencia de las concepciones de ciencia y de aprendizaje en la tarea docente y, la evaluación forma parte de ese quehacer; si bien se indaga sólo acerca de la conceptualización de los docentes sobre la evaluación y no sobre la práctica de la evaluación que realizan los docentes de la ENSM en las aulas.

Por lo tanto partiendo de que existen diversas concepciones de ciencia, aprendizaje y evaluación entre los profesores de la ENSM, el objetivo de este trabajo es identificarlas

y caracterizarlas, así como detectar las posibles articulaciones entre dichas concepciones.

En atención a los propósitos de investigación, este trabajo da cuenta del problema formulado mediante el análisis de la literatura de investigación al respecto, los fundamentos teóricos que sirven de base para el análisis, la metodología utilizada y los resultados, todo ello a través de los capítulos siguientes:

Primer Capítulo: "*Investigaciones sobre las concepciones Epistemológicas y de Aprendizaje*". Este capítulo consta de dos apartados. El primero da cuenta del estado actual del campo de conocimiento, mediante el análisis de algunas investigaciones relevantes. En dicho análisis se considera: el marco de referencia utilizado en cada una, la metodología y los resultados obtenidos. Al inicio se analizan investigaciones sobre las concepciones de ciencia y aprendizaje de estudiantes de diferentes niveles, posteriormente las que indagan sobre éstas en profesores y por último, aquellas que reflexionan sobre su influencia en la práctica docente. En el segundo apartado, se explicita el problema detectado en el estado actual de la investigación en el campo de conocimiento, el objeto de estudio y la necesidad de indagar al respecto, así como, la importancia de considerar estas concepciones de los docentes en los programas de actualización y posgrado.

El Segundo Capítulo: "*Marco Contextual*" es el que da a conocer de manera muy general la historia y objetivos de la institución en donde se realizó el estudio, considerando: la importancia de la formación de los docentes en la calidad de la educación del nivel secundario y la vinculación de esa formación con la investigación. Así mismo reconoce la importancia de dicha institución en la formación de los profesores de secundaria.

El Tercer Capítulo: "*Marco de Referencia*". En este apartado se manifiestan los enfoques, corrientes o teorías, así como los contextos que sirvieron de base para elaborar las categorías de análisis, mismas que permiten identificar y caracterizar las concepciones epistemológicas, de aprendizaje y evaluación de los formadores de docentes. Esto se hace considerando dos formas de presentación una sintética que se encuentra en los Anexos y otra más amplia que está en el texto del capítulo.

En el Ámbito Epistemológico se da cuenta de los contextos de Descubrimiento y Justificación, utilizados en la filosofía clásica y actual de la ciencia, así como del Contexto Progreso y Finalidad. Lo anterior sirve para caracterizar cinco enfoques o corrientes – Empirismo, Positivismo Lógico-Matemático, Racionalismo, Racionalismo Crítico y Contextualismo o Constructivismo.

En el Ámbito de Aprendizaje se explicitan las corrientes psicológicas que subyacen en las diversas teorías de la cognición y que sirven para caracterizar a los diferentes tipos de aprendizaje: Mecanicista, Descubrimiento, Insight, Significativo y por Transformación Conceptual o Estructural o Constructivista. En cada tipo de aprendizaje se utilizan tres contextos el primero que permite caracterizar el tipo de aprendizaje y le da una identidad propia, el segundo que explicita cómo se realiza y el tercero la finalidad del mismo.

En relación al Ámbito de la Evaluación, se caracteriza considerando tres contextos: el de los rasgos generales, los procedimientos y los propósitos, en cada uno de los tipos de aprendizaje.

También se describen las categorías utilizadas en cada contexto de los diferentes ámbitos mencionados, las cuales sirvieron para la elaboración de los instrumentos y el análisis de los datos obtenidos.

El Cuarto Capítulo: "Metodología". Es difícil plasmar por escrito todos los procesos de construcción y de "desconstrucción" de lo construido ya que el camino de la investigación es un ir y venir, construir, "derribar" y volver a construir, todo ello con la asesoría del Dr. Ángel D. López y Mota que fue un amigo y guía en ese proceso interesante y arduo de la investigación, por lo que en este capítulo doy cuenta de los procesos metodológicos, técnicas e instrumentos utilizados, sin ese sabor de lo que significó realmente buscar alternativas para reconstruir las categorías de análisis, reelaborar cuestionarios y entrevistas, pulir la caracterización grupal e individual y afinar la articulación entre las diversos ámbitos y contextos.

Capítulo V "*Análisis y Resultados*". En este capítulo presento los juicios y resultados obtenidos gracias a las construcciones, derribamientos y a las nuevas construcciones realizadas a lo largo del desarrollo de este proyecto.

Este ejercicio se inicia a partir de la sistematización de los datos obtenidos con la aplicación de dos cuestionarios -uno para conocer las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia y otro para conocer las diversas conceptualizaciones sobre el aprendizaje que tienen los formadores de docentes-. Las aseveraciones se hacen a partir de la construcción de tablas y representación de los datos en gráficas.

En los primeros resultados parciales, se percibe la necesidad de hacer la caracterización no sólo de la muestra total, sino de una submuestra conformada por los profesores de biología y de los sujetos representativos de cada enfoque; los cuales son entrevistados para conocer sus concepciones sobre la evaluación de los aprendizajes, obteniendo con ello los segundos resultados parciales presentados en este apartado.

Para buscar la articulación entre las concepciones de los tres ámbitos se construyó una herramienta teórica –misma que se presenta en este capítulo y que permite detectar las posibles relaciones entre las concepciones detectadas en cada uno de los sujetos elegidos-, misma que ayudó a obtener el último resultado parcial y, que es el que permite dar cuenta de las posibles articulaciones entre las concepciones de los sujetos seleccionados, las que se manifiestan en esta sección.

Con los resultados obtenidos me percate de la posible articulación entre las concepciones epistemológicas, de aprendizaje y evaluación, así como del vacío e incertidumbre respecto de las concepciones de los docentes en nuestro país.

El último el Capítulo VI: "Conclusiones y Sugerencias"

Este apartado reporta las conclusiones a las que arribé durante esta tarea tan interesante que es la investigación educativa y con ellas se plasmaron algunas sugerencias que vale la pena considerar tanto en el terreno de la investigación educativa, como en el de la práctica docente.

CAPÍTULO I. INVESTIGACIONES SOBRE LAS CONCEPCIONES EPISTEMOLÓGICAS Y DE APRENDIZAJE

Introducción

Diversas teorías del aprendizaje rescatan la importancia de los significados, conceptos o ideas previas de los sujetos sobre contenidos científicos, pero cuando se quiere modificar sus concepciones sobre la naturaleza de la ciencia o introducir a los docentes en una nueva forma de enseñanza –que repercuta en el cambio conceptual de los estudiantes–, poco se sabe acerca de cómo piensan los profesores al respecto. Ello, a pesar de que para todas las teorías constructivistas, es fundamental partir de las ideas que tienen los sujetos, para propiciar el cambio en las mismas y la posible transformación de la enseñanza.

En el campo de la “Educación en Ciencias”, se han desarrollado investigaciones acerca de las concepciones de la naturaleza de la ciencia y del aprendizaje en diversos sujetos. Primero se realizaron en estudiantes de diferentes niveles educativos y posteriormente en docentes. De las investigaciones reportadas en la literatura analicé aquellas que consideré representativas en cuanto a los criterios de análisis y los procedimientos utilizados, así como con respecto a los resultados obtenidos; con el propósito de obtener una “cartografía” o panorama general del campo y realizar un análisis de la temática.

El análisis de dichas investigaciones se efectúa considerando tres ejes:

- El primero se refiere a los enfoques y categorías de análisis utilizadas en cada una de las investigaciones seleccionadas. Esto, con el fin de conocer y estudiar los criterios en los cuales fundamentan los autores sus conclusiones y estar en posición de mejorarlos.
- El segundo eje de análisis se refiere al procedimiento o metodología que utilizaron los investigadores para indagar sobre las concepciones de la muestra seleccionada. Esto, con el fin de detectar la congruencia entre los objetivos, las herramientas teóricas y las conclusiones, así como la posibilidad de aprovechar aciertos y subsanar algunas deficiencias presentadas en cuanto a la metodología utilizada.

- El tercero aborda los resultados obtenidos y pretende detectar las coincidencias, divergencias y aportaciones, al conocimiento de las concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los docentes.

1.1. Investigaciones Concernientes A Las Concepciones Sobre La Naturaleza De La Ciencia En Los Estudiantes

Las primeras investigaciones sobre las concepciones epistemológicas y de aprendizaje que se realizan, utilizan como sujetos de investigación a los estudiantes. Después la atención se dirige hacia las concepciones de los docentes, ya que los autores de las primeras investigaciones consideran que las concepciones de los estudiantes sobre la naturaleza de la ciencia dependen de las de sus profesores.

En relación a las investigaciones sobre las concepciones de ciencia, de los estudiantes, la primera que aparentemente se realizó fue la de Wilson en 1954. Esto sirvió como disparador para reflexionar sobre la importancia de las ideas sobre la naturaleza de la ciencia de los alumnos. Después se desarrollaron diversos trabajos entre los que se destacan los realizados por; Rubba, P. *et al.* (1981); Rowell, J. A. y Cawthron, E. (1982); Carey, S. *et al.* (1989); Aguirre J. M. *et al.* (1990); Aikenhead, G. y Ryan, A. (1992); Rampal, A. (1992); Lucas, K. y Roth, W. (1996) y el trabajo de Ryder, L. *et al.* (1999). Dichas investigaciones se realizaron con alumnos de diferentes países y niveles educativos desde los últimos grados de educación básica hasta licenciatura (Ver Anexo 1).

1.1.1. Primer Eje de Análisis: Enfoques y categorías

En lo que se refiera al primer eje, el relativo a los enfoques y las categorías, algunos investigadores no establecen *a priori* las orientaciones epistemológicas o enfoques a identificar en los sujetos que conforman la muestra de estudio. Otros lo hacen y, para ello, utilizan posturas que aparecen en la historia de la filosofía de la ciencia o bien se

identifican con pensamientos de filósofos representativos de ciertas corrientes o mezclan enfoques de diversa índole (Ver tabla numero 1).

Tabla número 1

| Enfoques | Autor | Año |
|--|---|------------|
| No explicitan los enfoques | Rubba, P. A., Horner, J. K., Smith, J. M. | 1981 |
| No explicitan enfoques | Carey, S., Evans, R., Honda, M. Jay, E., Unger, Ch. | 1989 |
| No explicitan enfoques | Lucas, K. B. and Roth, W. M. | 1996 |
| No explicitan enfoques | Ryder, J. Leach, J. and Driver, R. | 1999 |
| Empirismo inductivo Punto de vista Popperiano Punto de vista Kuhniano | Rowell, J.A. & Cawthron | 1982 |
| Se derivan de las respuestas, no son determinadas <i>a priori</i> Epistemológicos: -Ingenuo, -Inductivo-experimental, -Experimental falsacionista, -Tecnológico, -Proceso de tres fases (desarrollo de teorías, se prueban y aceptación) Aprendizaje: -Como entrada de conocimientos -El que considera los entendimientos existentes Enseñanza: -Transferencia del conocimiento -Mediadora del entendimiento | Aguirre J. M. Haggerty, S. y Linder, C. J. | 1990 |
| Enfoques | Autor | Año |
| Amplio rango de tópicos sobre ciencia, tecnología y sociedad | Aikenhead, Glen, S. y Ryan Alan, G. | 1992 |
| Enfoques: Realismo, Determinismo, Positivismo lógico, e idealismo | Rampal, A. | 1992 |
| Los enfoques empirista y constructivista que están implícitos en la epistemología, ontología y sociología | Roth, W. M. and Lucas, K. B. | 1997 |

Enfoques De Análisis De Las Investigaciones Seleccionadas.

En relación con las categorías de análisis empleadas, existen trabajos donde se utilizan categorías correspondientes a diversos campos (epistemológicos, sociológicos, religiosos, tecnológicos) como son las investigaciones de: Lucas, K. *et al.* (1996), Ryder, J. *et al.* (1999), y Rampal, A. (1992) (Ver tabla número 2).

Otras se apoyan en categorías tamizadas por aspectos sociológicos, tales como la de Aikenhead, *et al.* (1992) (Ver tabla numero 3).

Tabla número 2

| Categorías de análisis | Autor | Año |
|---|---------------------------------|------|
| Categorías de análisis: imagen de un científico; la creatividad; temperamento científico (mentalidad abierta y mentalidad científica) ; la imagen estereotipada, la imparcialidad, una idea de género en el trabajo científico, ; las creencias personales de los científicos, la postura religiosa; la opinión de los científicos sobre la astrología | Rampal, A. | 1992 |
| Nueve categorías o repertorios : -Intuitivos -Religiosos -Racionales -Empiricistas -Históricos -Perceptuales -Representacionales -De autoridad y -Culturales | Lucas, K. B. and Roth, W. M. | 1996 |
| -Las categorías desprendidas de las respuestas son las siguientes: Epistemológico (El conocimiento surge de la interacción entre los datos observacionales y experimentales) - La naturaleza de la indagación científica - La dimensión social de la ciencia. | Ryder, J. Leach, J., Driver, R. | 1999 |

Investigaciones sobre las concepciones epistemológicas de los estudiantes que se apoyan en categorías de diferentes campos de estudio

Tabla número 3

| Enfoques | Autor | Año |
|--|---------------------------------------|------|
| Categorías empleadas: Definiciones de ciencia y tecnología; influencia de la sociedad en la ciencia /tecnología; influencia de la ciencia /tecnología en la sociedad; influencia de la ciencia escolar en la sociedad; características de los científicos; construcción social del conocimiento científico; construcción social de la tecnología; y naturaleza del conocimiento científico | Aikenhead, Glen S. Y Ryan Alan, G. | 1992 |

Investigaciones sobre las concepciones epistemológicas de los estudiantes que se apoyan en categorías matizadas por aspectos sociológicos.

Algunas investigaciones que se apoyan en categorías epistemológicas, consideran como categorías de análisis a los elementos que intervienen en la producción y desarrollo de los conocimientos científicos como son: la imagen del científico, los procedimientos o métodos que utilizan, la observación, la experimentación, etc., entre las que se encuentra las realizadas por: Carey, *et al.* (1989); Ryder, (1999); Rowell, (1982); Aguirre, (1990); y Rampal, (1992). Otras investigaciones consideran la naturaleza y propósito de la ciencia, entre las que encontramos los trabajos de Rubba, *et al.* (1981) y Aguirre, (1990) (Ver tabla número 4).

Existen investigaciones que consideran conjuntamente categorías del ámbito epistemológico, de aprendizaje y de enseñanza como la de Aguirre, *et al.* (1990) (Ver tabla número 5).

Tabla número 4

| Categorías de análisis | Autor | Año |
|---|---|------------|
| ***leyes y teorías | Rubba, P. A. Horner, J. K., Smith, J. M. | 1981 |
| ***-Naturaleza y propósito de la ciencia *- Principales elementos del trabajo científico incluyendo: ideas, experimentos, resultados /datos. *- Relación entre estos elementos | Carey, S., Evans, R., Honda, M. Jay, E., Unger, CH. | 1989 |
| -Las categorías desprendidas de las respuestas son las siguientes: Epistemológico *(El conocimiento surge de la interacción entre los datos observacionales y experimentales) - *La naturaleza de la indagación científica ***- La dimensión social de la ciencia. | Ryder, J. Leach, J., Driver, R. | 1999 |
| * Autonomía de la ciencia y de los científicos | Rowell, J.A. & Cawthron | 1982 |
| Categorías de análisis: *imagen de un científico; la creatividad; temperamento científico (mentalidad abierta y mentalidad científica) ; la imagen estereotipada, la imparcialidad, una idea de género en el trabajo científico, ; las creencias personales de los científicos, ***la postura religiosa; la opinión de los científicos sobre la astrología | Rampal, A. | 1992 |

Categorías epistemológicas de Investigaciones sobre las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia en estudiantes

* Categorías relacionadas con elementos o procesos mediante los cuales se elabora el conocimiento.
*** Categorías relacionadas con la organización, forma, proyección, aspectos sociales o crecimiento de la ciencia

Tabla número 5

| Enfoques | Autor | Año |
|--|---|------------|
| Epistemológicas ***Propósito de la ciencia, * Metodología, ***Crecimiento y desarrollo de la ciencia Aprendizaje ****El alumno ****Motivación Enseñanza ****Maestro | Aguirre J.M. Haggerty, S. y Linder, C. J. | 1990 |

Investigaciones que se apoyan en categorías de Epistemológicas y de Aprendizaje

*Categorías relacionadas con elementos o procesos mediante los cuales se elabora el conocimiento.
*** Categorías relacionadas con la organización, forma, proyección, aspectos sociales o crecimiento de la ciencia.
**** Categorías de Aprendizaje y/o enseñanza.

De las investigaciones sobre las concepciones de los estudiantes, en cuanto a los enfoques y categorías, se concluye que:

- Alrededor de la mitad no explicitan en los enfoques utilizados.
- Algunas investigaciones determinan *a posteriori* enfoques y categorías de análisis; es decir no lo hacen de manera *a-priori*; sino que los elaboran a partir de lo que reflejan los datos obtenidos con diversos instrumentos.
- Alrededor de la mitad de las investigaciones mezclan enfoques y categorías de diversa índole.
- La mayoría no utilizan un espectro amplio de posiciones epistemológicas y de aprendizaje.
- La mayoría no da cuenta de los diversos contextos de la naturaleza de la ciencia y de aprendizaje, ya que las categorías que utilizan sólo dan cuenta de manera parcial del ámbito epistemológico y del aprendizaje.

1.1.2. Segundo Eje De Análisis: Caracterización

En cuanto a la forma de caracterizar las concepciones epistemológicas y de aprendizaje en una población, la mayoría de los investigadores lo hacen de manera grupal; es decir dan a conocer de forma global las formas de pensamiento de una muestra utilizada y no dan cuenta detallada de la manera de pensar de los individuos. Esto no presta atención a la homogeneidad o heterogeneidad de las concepciones al interior de cada individuo o sujeto que forme parte de la muestra. Para lograr esa caracterización se apoyan en procedimientos estadísticos como el trabajo de Rubba, P. *et al.* (1981), otros mediante la codificación de las categorías y la utilización de la estadística como Carey, S. *et al.* (1989) -que identifica tres niveles -, otros como Ryder, L. *et al.* (1999) sigue la tradición fenomenográfica, en la que el foco de la investigación es la descripción de las concepciones del mundo más que de la naturaleza de la ciencia, y Lucas, K. y Roth, W. (1996) que caracterizan las concepciones de los estudiantes de manera individual antes y después de un curso de física -para lo cual utilizan perfiles individuales que presentan en esquemas o cuadros y por contrastación infieren las modificaciones que sufren las posiciones individuales-.

Con la revisión puede concluirse que la caracterización de la muestra total, puede enmascarar las posiciones epistemológicas o de aprendizaje de cada individuo, al no considerar la posibilidad de existan diferentes enfoques planteados en las concepciones al interior de un mismo individuo –consideran a los diferentes sujetos de la muestra como individuos homogéneos, a pesar de que no lo sean-.

1.1.3. Tercer Eje De Análisis: Resultados

De manera general, se puede decir que los resultados de las investigaciones reportan que la naturaleza de la ciencia entre los estudiantes es una copia fiel de la realidad, que ésta es cognoscible y que existe al margen de quién la percibe (Carey, 1989; Lucas, 1996). También se puede afirmar que los estudiantes desconocen la influencia de los factores sociales en la investigación científica y que es posible probar la validez del conocimiento usando sólo datos (Ryder, 1999). Además; que los alumnos no entienden de manera suficiente la naturaleza tentativa de la ciencia, no comprenden que las leyes describen conexiones entre condiciones experimentales y fenómenos observados, mientras que las teorías explican conexiones entre leyes (Rubba, 1981) y, que los estudiantes, ponen énfasis en el proceso empírico y reconocen algunas veces la influencia del marco teórico presente en el sujeto que investiga como guía en las preguntas que el mismo se plantea (Ver Anexo 1).

Por las coincidencias en los resultados, se infiere que los estudiantes no tienen concepciones actualizadas sobre la naturaleza de la ciencia. Además esta percepción está limitada por una reducida gama de enfoques y categorías utilizados en las investigaciones, así como por la disparidad de los ámbitos que se consideran. Los resultados también revelan la creencia de que la práctica docente está influenciada por los supuestos epistemológicos y de aprendizaje que subyacen en las concepciones de los docentes.

1.2. Investigaciones Concernientes A Las Concepciones de Los Profesores Sobre La Naturaleza De La Ciencia y Del Aprendizaje Y Su Relación Con la Práctica Docente

De las investigaciones más sobresalientes sobre las concepciones epistemológicas y de aprendizaje, algunas utilizan como objeto de estudio a los docentes. En los estudios que

se realizaron sobre el tema, algunos trabajos consideraron sólo las concepciones del ámbito epistemológico (Kimball, M. 1967-68; Barufaldi, J. et al. 1977; Cotham, J. *et al.* 1981; Rowell J. A. y Cawthron, E. 1982; Kouladis, V. y Ogborn, J. 1989; Loving, C. 1991; Pomeroy, D. 1993; Abell, S. *et al.* 1994; Kouladis V. y Ogborn J. 1995; Palmquist B. C. y Finley, F. 1997; Roth, W. y Lucas, K. 1997) (Ver Anexo 2) y, otros, las concepciones epistemológicas y de aprendizaje, más las relaciones que existen entre estas nociones y la práctica docente (Lederman, N. 1986; Hodson, D. 1986; Duschl, R. y Wright E. 1989; Lederman, N. and Zeidler, D. 1989; Brickhouse, N. 1995; Seattle, T. 1990; Gallagher, J. J. 1991; Lakin, S. y Wellington, J. 1994; Duschl, R. A. 1995; Nott, M. y Wellinton, J. 1996; Palmquist, B. C. y Finley, F. N. 1997; Porlan, R. *et al.* 1997; Lederman, N. 1999; Flores, F., López, A., Gallegos, L. y Barojas, J. 2000; Lederman, N. G. *et al.* 2002 y el trabajo de Tsai, C. C. 2002) (Ver Anexo número 3).

1.2.1 Primer Eje de análisis: Enfoques y categorías

1.2.1.1. Investigaciones sobre las concepciones exclusivamente epistemológicas

En lo que se refiere al primer eje, el relativo a los enfoques y las categorías y su uso para caracterizar la muestra en cuestión, algunos investigadores no establecieron *a priori* las teorías epistemológicas o enfoques a identificar en los sujetos. Sino que los inducen de respuestas a preguntas abiertas. Otros, si lo hacen y para ello utilizan posturas que aparecen en la historia de la filosofía de la ciencia, o visiones de filósofos representativos o mezclas de enfoques de diversa índole (Ver tabla numero 6).

Tabla Número 6

| Enfoques | Autor | Año |
|---|---|------------|
| No explícita los enfoques | Barufaldi, J., Bethel, L. And Lamb, W Lamb | 1977 |
| No explícita los enfoques | Cotham, J. and Smith, E. | 1981 |
| No explícita los enfoques | Lederman, N. | 1999 |
| Elabora un modelo teórico de la naturaleza de la ciencia | Kimbal, M. E. | 1968 |
| -Empírico inductivo o clásica (empirismo inglés y positivismo lógico) -Posición Popperiana -Posición Kuhniana | Rowell. J. A. y Cawthron, E. | 1982 |
| Enfoques: Inductivismo Hipotético– deductivo Contextualista versión racionalista | Kouladis, V. Y Ogborn, J. | 1989 |

| | | |
|---|----------------------------------|------|
| Contextualista versión relativista Relativismo | | |
| Kuhn, Popper y Hempel | Loving, C.C. | 1991 |
| Epistemológicas: Realista/Antirealista Racional/ Natural Filósofos: Thomas Khun Carl Hempel Karl Popper Sociólogos de la ciencia Paul Feyerabend Gerald Horton Stphen Toulmin Dudley Shapere Laurry Laudan Irme Lakatos Clark Glymour Ronald Giere | Abell, S. Y Smith, D. | 1991 |
| Enfoques: Realismo, Determinismo, Positivismo lógico idealismo | Rampal, A. | 1992 |
| Ciencia tradicional (Baconiana) y ciencia no tradicional (representada por Abimbola) | Pomeroy, D. | 1993 |
| Inductivismo. Hipotético deductivo Contextualismo Relativismo. | Kouladis, V. y Ogborn, J. | 1995 |
| Enfoques epistemológicos: Tradicional (emprirismo y positivismo) y contemporáneo (Postpositivismo: Feyerabend, khun, Lakatos, Laudan y Toulmin). | Palmquist B. C. and Finley F. N. | 1997 |
| Los enfoques empirista y constructivista están implícitos en la epistemología, ontología y sociología | Roth, W. M. and Lucas, K. B. | 1997 |

Enfoques Utilizados En Las Investigaciones Sobre Las Concepciones Epistemológicas De Los Profesores

En relación a las categorías de análisis empleadas, nos encontramos que existen trabajos en donde se utilizan categorías que corresponden a diversos campos (epistemológicos, sociológicos, religiosos, tecnológicos) como la investigación de Roth, *et al.* (1997). (Ver tabla numero 7).

Tabla Número 7

| Categorías | Autor | Año |
|--|------------------------------|------------|
| Utilizan 9 categorías o repertorios: 1 intuitivos, 2 religiosos, 3, racionales, 4 empiricistas, 5 históricos, 6 perceptuales, 7 representacionales, 8 de autoridad, 9 culturales | Roth, W. M. and Lucas, K. B. | 1997 |

Categorías De Varios Campos Utilizados En Las Investigaciones Sobre Las Concepciones Epistemológicas De Los Profesores

Las investigaciones sobre las concepciones en el ámbito epistemológico, que consideran como categorías de análisis a los elementos que intervienen en la producción y desarrollo de los conocimientos científicos son: la imagen del científico, los procedimientos o métodos utilizados, la observación, la experimentación, etc., (Cotham, *et al.* 1981; Timbal, 1968; Rowell, 1982; Kouladis, 1989, 1995; Rampal, 1992; Palmquist, 1997; y Lederman, 1999). Otras investigaciones, consideran el criterio de demarcación, de justificación y la relación de los conocimientos científicos con la realidad (Cotham, 1981; Kimbal, 1968; Rowell, 1982; y la de Kouladis y Ogborn, 1989). Otras más, toman en cuenta dentro de sus categorías de análisis a la naturaleza y propósito de la ciencia (Kimbal, 1968; Rowell, 1982 y Kouladis, 1989, 1995) (Ver tabla número 8).

Tabla Número 8

| Categorías | Autor | Año |
|---|---------------------------------------|------------|
| **Tentatividad o absolutez de la ciencia | Barufaldi,,J., Bethel, L. And Lamb, W | 1977 |
| *Generación de teorías: *Inducción Inventiva- hipótesis científica **Implicaciones ontológicas: **Realistas **Instrumentalistas *Elección de teorías :Objetiva /subjetiva | Cotham, J. and Smith, E. | 1981 |
| El autor utiliza como aspectos importantes que caracterizan la naturaleza de la ciencia: **-El conocimiento científico es tentativo **-El conocimiento esta empíricamente basado **-El conocimiento es subjetivo *-Involucra la inferencia , la imaginación y la creatividad humana *Involucra combinaciones de observaciones e inferencias.***Esta influido social y culturalmente | Lederman, N. | 1999 |
| El autor utiliza un modelo que considera: * La curiosidad es la fuerza fundamental que impulsa la ciencia; *** La ciencia es una actividad dinámica; *** La ciencia afirma la comprensión y simplificación; * Hay muchos métodos científicos; *Los métodos científicos están caracterizados por los atributos que se encuentran mas en el dominio de los valores que en las técnicas; ***Una característica básica de la ciencia es una fe en la susceptibilidad de su universo fisico hacia el orden y el entendimiento humano; *** La ciencia cuenta con un atributo único de apertura; **La tentatividad y la incertidumbre marca toda ciencia | Kimbal, M. E. | 1968 |
| ***Se plantean dos dimensiones: Que es la ciencia y como debería de ser | Rowell J.A. y Cawthron E. | 1982 |
| Categorías: *La naturaleza del método científico **Criterio de demarcación de la ciencia – no ciencia ***La naturaleza y existencia de un patrón de cambio del conocimiento científico El estatus del conocimiento científico | Kouladis, V. Y Ogborn, J. | 1989 |
| Racional / Natural, -Realismo/ antirrealismo | Loving, C.C. | 1991 |
| Imagen de un científico; la creatividad; temperamento científico (mentalidad abierta y mentalidad científica) ; la imagen estereotipada, la imparcialidad, una idea de género en el trabajo científico, ; las creencias personales de los científicos, | Rampal, A. | 1992 |

| | | |
|--|---------------------------------|------|
| ***la postura religiosa; la opinión de los científicos sobre la astrología | | |
| Utiliza categorías de Abimbola | Pomeroy, D. | 1993 |
| *Métodos ***Progreso de la ciencia | Kouladis, V. y Ogborn, J. | 1995 |
| Categorías: Conocimiento científico, * método científico, teoría científica, leyes científicas y papel del científico ****La visión del aprendizaje se ubicó en la teoría del cambio conceptual | Palmquist B. C. and Finley F.N. | 1997 |

Categorías Exclusivamente De Orden Epistemológico Utilizados En Las Investigaciones Sobre Las Concepciones Epistemológicas De Los Profesores

- * Categorías relacionadas con elementos o procesos mediante los cuales se elabora el conocimiento.
- ** Categorías relacionadas con la realidad, el criterio de verdad y la demarcación.
- *** Categorías relacionadas con la organización, forma, proyección, aspectos sociales o crecimiento de la ciencia.
- **** Categorías de Aprendizaje y/o enseñanza.

1.2.1.2. Investigaciones Sobre Las Concepciones Epistemológicas Y De Aprendizaje De Los Docentes y Su Vinculación Con La Práctica Educativa.

En cuanto al eje de enfoques y categorías, al igual que en las investigaciones realizadas con los estudiantes, algunos de los investigadores no establecieron *a priori* las teorías epistemológicas o enfoques a identificar en los sujetos que conforman la muestra. Otros, si lo hacen y para ello han utilizado posturas que aparecen en la historia de la filosofía de la ciencia, o expresan pensamientos de los filósofos de la ciencia representativos de diversas corrientes o, aún muestran mezclas de enfoques de diversa índole (Ver tabla número 9 y 10).

Tabla Número...9....

| Enfoques | Autor | Año |
|--|---|------------|
| -Enfoques epistemológico - realista -instrumentalista- | Lederman, N. y Zeidler, D. | 1989 |
| Enfoques epistemológico Para la naturaleza y estructuras de las teorías científicas: 1 Empirismo clásico, 2 Lógico –Positivista. Método Hipotético – Deductivo, 3 Mirada Universal. Postura relativistas 4 Realismo científico .Aboga por preservar la racionalidad Científica 5 Neoempirismo. Reanimación del empirismo | Duschl R. and Wright, E. | 1989 |
| No explicita los enfoques epistemológicos para dar cuenta de las creencias de los profesores | Brickhouse, N. | 1990 |
| No explicita los enfoques | Lederman, N. | 1999 |
| No las explicita con anticipación | Lederman, N. G. Fouad Abd-El Khalick, Randy Bell and Schwartz R. S. | 2002 |

Enfoques Utilizados En Las Investigaciones Sobre Las Concepciones Epistemológicas De Los Profesores Y Su Relación Con La Práctica Educativa

En cuanto a los enfoques relacionados con lo educativo algunos autores utilizan el ámbito del aprendizaje y otros el de la enseñanza. En relación con el aprendizaje algunos de los trabajos realizados se apoyan solamente en un tipo de aprendizaje o en una sola teoría, otros mezclan teorías con formas de interacción maestro – alumno y ambientes escolares. En lo que respecta a la enseñanza, varios investigadores se apoyan en un solo “modelo didáctico”, otros mezclan enfoques de diferente índole (Ver tabla numero 10).

Tabla 10.

| Enfoques | Autor | Año |
|--|--|-------------------|
| Enseñanza: Clima de clase: Agradable y libre de riesgo | Lederman, N. | 1986 ^a |
| Enfoques epistemológico: Realismo ingenuo Instrumentalismo Realismo crítico Aprendizaje: Aprendizaje por descubrimiento | Hodson, D. | 1986 |
| No utilizan categorías de análisis predeterminadas. Mediante un proceso inductivo que parte de observaciones de la práctica de los profesores y del análisis de los libros de texto describen la naturaleza de la ciencia | Gallagher, J.J | 1991 |
| Epistemológicas: Relativismo-positivismo Inductivismo–deductivismo Instrumentalismo-realismo Enseñanza: Enseñanza de la ciencia de en la escuela la noción de “caja negra de Latour (1987) quien hace distinción entre “la ciencia que se esta haciendo” (es problemática y se realiza por los investigadores) y la “ciencia que esta hecha” cuyo propósito es la verificación, no es problemática y se utiliza para la enseñanza | Nott, M. and Wellinton, J. | 1996 |
| Enfoques epistemológicos: Tradicional (empirismo y positivismo) y contemporáneo (Postpositivismo: Feyerabend, Khun, Lakatos, Laudan y Toulmin). Aprendizaje: Cambio conceptual | Palmquist, B. C. and Finley, F. | 1997 |
| Dos dimensiones: Epistemológica en torno a la dicotomía racional- experiencial y la dimensión Psicológica que se organiza en torno a la dicotomía explícito – tácito Aprendizaje: -Aprendizaje significativo. -Aprendizaje por impregnación. -Diferentes tipos de aprendizaje. -Esquemas de conocimiento y redes semánticas. Modelo didáctico. | Porlan, R. Rivero, A. y Martín del Pozo, R. | 1997 |
| Epistemológicas: Empirismo Positivismo lógico Constructivismo Aprendizaje: Conductismo Cognitvismo Constructivismo | Flores, F., López, A., Gallegos, L. & Barojas, J. | 2000 |
| No las explicita con anticipación Utiliza las señaladas en el NOS | Lederman, N. G., Fouad Abd-El Khalick, Randy Bell and Schwartz R. S. | 2002 |
| Epistemológicas: -Empirismo y positivismo lógico -Realismo ingenuo -Constructivista Aprendizaje: -Adquisición y reproducción a partir de fuentes confiables -Actividad enfocada al proceso de la ciencia -Comprensión y construcción personal Enseñanza: -Aproximación a la tradicional -Aproximación a la de procesos | Tsai, C.C. | 2002 |

| | | |
|---|------------|------|
| - Aproximación a la constructivista | | |
| Epistemológicas: -Empirismo y positivismo lógico -Realismo ingenuo -Constructivista Aprendizaje: -Adquisición y reproducción a partir de fuentes confiables -Actividad enfocada al proceso de la ciencia -Comprensión y construcción personal Enseñanza: -Aproximación a la tradicional -Aproximación a la de procesos - Aproximación a la constructivista | Tsai, C.C. | 2002 |

Enfoques Utilizados En Las Investigaciones Sobre Las Concepciones Epistemológicas y de Aprendizaje De Los Profesores y su relación con la práctica

Las investigaciones revisadas sobre las concepciones de los profesores en el ámbito epistemológico y de aprendizaje, que consideran categorías de análisis como la producción y el desarrollo de los conocimientos científicos (la imagen del científico, los procedimientos o métodos que utilizan, la observación, la experimentación, etc.) son las realizadas por Duschl, (1989), Gallagher, (1991); Porlan, (1997); Lederman, (1999) y Flores *et al* (2000). Otras investigaciones consideran el criterio de demarcación, la justificación y la relación de los conocimientos científicos con la realidad tales como los trabajos de: Lederman, (1986); Gallagher, (1991); Porlan (1997); Lederman, (1999) y Flores, *et al.* (2000). Otras más, toman en cuenta la naturaleza y propósito y desarrollo de la ciencia entre las que encontramos los trabajos de: Porlan, (1997) y Flores, *et al.* (2000) (Ver tablas 11 y 12).

Tabla número 11

| Categorías | Autor | Año |
|---|--|------|
| Epistemológicas: ***La estructura de la ciencia ***La naturaleza del método científico *El papel que juegan los científicos **El papel y el estatus del conocimiento | Hodson, D. | 1986 |
| ***Naturaleza de las teorías científicas *Procesos científicos ***Progreso y cambio del conoc.científico | Brickhouse, N. | 1990 |
| **-El conocimiento científico es tentativo **-Esta empíricamente basado **-Es subjetivo *-Involucra la inferencia , la imaginación y la creatividad humana *-Involucra combinaciones de observaciones e inferencias *Esta influido social y culturalmente | Lederman, N. | 1999 |
| **El conocimiento científico (es tentativo; empírico; cargado de teoría; es producto de la inferencia humana, imaginación y creatividad, esta incrustado social y culturalmente Considera además tres aspectos) *distinción entre observación e inferencia, *la carencia de un método universal para hacer ciencia, ***y las funciones y relaciones entre las teorías y las leyes científicas, son concientes de que el conocimiento científico requiere de creatividad e imaginación y de que la ciencia es una empresa humana influenciada por la cultura | Lederman, N. G., Fouad Abd-El Khalick, Randy Bell and Schwartz R. S. | 2002 |

Categorías Utilizados En Las Investigaciones Sobre Las Concepciones Epistemológicas De Los Profesores y su relación con la práctica educativa.

* Categorías relacionadas con elementos o procesos mediante los cuales se elabora el conocimiento.

** Categorías relacionadas con la realidad, verdad y demarcación.

***. Categorías relacionadas con la organización, forma, proyección, aspectos sociales o crecimiento de la ciencia.

**** Categorías de Aprendizaje y/o enseñanza.

Tabla Número...12.

| Categorías | Autor | Año |
|--|---|------------|
| Enseñanza: *****-Orientación de investigación *****-Participación de los estudiantes en la resolución de problemas *****-Interacciones frecuentes maestro- estudiante *****uso infrecuente de trabajo de silla *****Énfasis e repetir de memoria y recordar Clima de clase *****Agradable y libre de riesgo | Lederman, N. | 1986a |
| Epistemológicas ***Naturaleza de la C Enseñanza *****Interacciones maestro – estudiante ***** lenguaje específico usado | Lederman, N. y Zeidler, D. | 1989 |
| Epistemológicas *el rol de las teorías , *el papel de la observación Ejes de análisis: ****la toma de decisión humana relacionándola con los modelos cognitivos de la realidad; **** la interpretación de la naturaleza de la ciencia como fuente de información para los modelos cognitivos; **** los efectos de los diferentes modelos cognitivos de ciencia en la selección y secuencia de las tareas de instrucción. | Duschl R. and Wright, E. | 1989 |
| Epistemológicas *-el método **-las características de los conocimientos científicos Curriculares *****y el conocimiento y aplicación de los contenidos de la disciplina (Física , Química y Biología) | Gallagher, J..J. | 1991 |
| Categorías epistemológicas: *método científico, papel del científico ***Conocimiento científico, teoría científica, leyes científicas y Aprendizaje ****La visión del aprendizaje se ubicó en la teoría del cambio conceptual | Palmquist B. C. and Finley F. | 1997 |
| Trabajaron con 4 grandes categorías: Imagen de ciencia Teoría subjetiva de aprendizaje Modelo didáctico personal Enfoque curricular Imagen de ciencia: *La influencia del investigador en la observación. *Papel de la observación. *Los aspectos subjetivos y emocionales de los seres humanos. *Las hipótesis previas. *Fases del método científico. *La objetividad del método científico. *El experimento y la hipótesis. *El papel de la hipótesis La investigación experimental y la descriptiva | Porlan R., Rivero, A., y Martín del Pozo R. | 1997 |

| | | |
|--|---|-------------|
| <p>**La interacción entre el pensamiento y la realidad (El relativismo epistemológico).</p> <p>***Validez de las teorías científicas</p> <p>***La historia de la ciencia.</p> <p>***Ciencia y capacidades humanas</p> <p>Modelo didáctico La programación.</p> <p>****Carácter científico, normativo, y descriptivo de la didáctica.</p> <p>****El aula como sistema complejo.</p> <p>****El papel de los alumnos, de los objetivos, de los contenidos, de la evaluación y del profesor.****La didáctica como un conjunto de técnicas, los recursos y la investigación educativa.</p> <p>Teorías del aprendizaje</p> <p>****Papel de las representaciones de los niños en el aprendizaje. Deformación de la información. El conocimiento espontáneo de los niños. Esquemas de conocimiento y redes semánticas.</p> <p>****Los intereses de los niños y el aprendizaje. Papel de la memoria.</p> <p>****Papel de la escuela. Tratamiento didáctico de los errores conceptuales.</p> <p>****Herencia y aprendizaje. Conceptos y procesos. El aprendizaje de actitudes.</p> <p>Metodología de la enseñanza.</p> <p>****las actividades prácticas, la realización de problemas, la aplicación del método científico en el aula, El método como forma de dar contenidos. El archivo y la biblioteca de clase. Los centros de interés. El contacto con la realidad. El método como construcción del profesor. La investigación del alumno. La exposición magistral.</p> <p>****La motivación. El trabajo en grupo.</p> <p>****El libro de texto. Enciclopedismo y memorización.</p> | | |
| <p>Epistemológicas:</p> <p>*-La existencia y naturaleza del método científico,</p> <p>** - El criterio de demarcación del conocimiento científico,</p> <p>** -El estatus del conocimiento científico,</p> <p>*** -La naturaleza del crecimiento del conocimiento científico.</p> <p>Aprendizaje:</p> <p>****-El desarrollo de conceptos,</p> <p>****-El rol de las ideas previas,</p> <p>****-El rol de las actividades experimentales en la formación y transformación de conceptos de física, -la relevancia del contexto</p> <p>****-la manera en que los profesores implementan la evaluación.</p> <p>Cada dimensión considera dos aspectos: conceptual y experimenta</p> | <p>Flores, F., López, A., Gallegos, L., y Barojas, J.</p> | <p>2000</p> |
| <p>*El conocimiento científico es tentativo; empírico; cargado de teoría; en parte es producto de la inferencia humana, imaginación y creatividad,</p> <p>*Considera además tres aspectos la distinción entre observación e inferencia, la carencia de un método universal para hacer ciencia, y las funciones y relaciones entre las teorías y las leyes científicas, son conscientes de que el conocimiento científico requiere de creatividad e imaginación</p> <p>***La ciencia es una empresa humana influenciada por la cultura, esta incrustada social y culturalmente</p> | <p>Lederman, N. G., Fouad Abd-El Khalick, Randy Bell and Schwartz R. S.</p> | <p>2002</p> |

Categorías Utilizados En Las Investigaciones Sobre Las Concepciones Epistemológicas y de Aprendizaje De Los Profesores y su relación con la practica

- * Categorías relacionadas con elementos o procesos mediante los cuales se elabora el conocimiento.
- ** Categorías relacionadas con la realidad, verdad y demarcación.
- *** Categorías relacionadas con la organización, forma, proyección, aspectos sociales o crecimiento de la ciencia.
- **** Categorías de Aprendizaje.
- ***** Categorías relacionadas con la enseñanza.

Las conclusiones obtenidas del análisis de las investigaciones de las concepciones de los estudiantes son muy semejantes a las realizadas con los docentes. En las investigaciones con los profesores existen algunas que no sólo abordan las concepciones epistemológicas y de aprendizaje sino que las relacionan con la práctica docente de los mismos profesores.

En cuanto a los enfoques y categoría sobre el ámbito epistemológico son las que se mencionan a continuación:

- Una minoría no explicita los enfoques utilizados.
- Una porción pequeña no determina de manera *a-priori* enfoques y categorías, situación que propicia que no sean consideradas todas las posibles concepciones de los docentes.
- La minoría mezcla enfoques y categorías de diversos campos (filosóficos, tecnológicos, religiosos, sociales, etc.).
- La gran mayoría NO utiliza un espectro amplio de posiciones epistemológicas.
- En cuanto a las categorías de análisis, la mayoría de las investigaciones consideran aspectos solamente de la fase de la elaboración de los conocimientos, otras que toman en cuenta aspectos de la correspondencia con la realidad y la validación del conocimiento, y otras más únicamente consideran las características de la organización y desarrollo de las teorías científicas
- La minoría de investigaciones consideran los tres contextos (Descubrimiento, Justificación y Progreso Organización y Finalidad de la ciencia), pero ninguna utiliza una gama de aspectos lo suficientemente amplia que permita dar cuenta de cada contexto, en cada enfoque o corriente epistemológica.

Las conclusiones obtenidas en cuanto a los enfoques y categorías sobre las concepciones de aprendizaje son:

- La mayoría NO considera todos los tipos o teorías del aprendizaje, solamente se apoyan en una o dos; sin pensar que los maestros de la muestra pueden concebir al aprendizaje desde teorías que no explicitan.
- Mezclan cuestiones del ambiente escolar con rasgos del aprendizaje o enseñanza.
- No marcan la diferencia entre las concepciones de aprendizaje y de enseñanza.
- La mayoría no considera todos los contextos del aprendizaje (los procesos y los propósitos).
- En cuanto a las categorías, la gran mayoría de las investigaciones consideran sólo un espectro reducido de elementos que intervienen en las características, los

procesos y propósitos del aprendizaje, de tal manera que sesgan la identificación y caracterización de las concepciones de los sujetos que conforman la muestra estudiada.

1.2.2 Segundo Eje de Análisis. Caracterización

1.2.2.1. Investigaciones sobre las concepciones epistemológicas

En cuanto a la caracterización que realizan las investigaciones que incursionaron exclusivamente en el ámbito de las concepciones epistemológicas, algunos lo hacen mediante agrupamientos, es decir, dan a conocer distintas formas de pensamiento dentro de la muestra (Kimbal, M. E. 1968; Rowell, Barufaldi, J. *et al* 1997; Rowell, J. A. *et al.* 1982; Kouladis y Ogborn 1989; Pomeroy , D. 1993; Abell S. y Smith , D. 1994; Palmquist, B. y Finley F. N. 1997; Roth, W. M. y Lucas, K. B. 1997) Estas caracterizaciones las realizan utilizando escalas cualitativas (Kimbal. M. E 1968.; Palmquist, B. y Finley F. N. 1997), o procedimientos cuantitativos de porcentajes o estadísticos a (Barufaldi, J. *et al.* 1997; Rowell, J. A. *et al.* 1982; Kouladis, V. y Ogborn, J. 1989; Pomeroy D. 1993; Abell S. y Smith , D. 1994) o ambos (Roth, W. y Lucas , K. B. 1997). Existe también quien realiza la caracterización de manera individual (Loving, C. C. 1991). Lo anterior se puede apreciar en el Anexo 2.

1.2.2.2. Investigaciones Sobre Las Concepciones Epistemológicas Y De Aprendizaje De Los Docentes y Su Vinculación Con La Práctica Educativa

En cuanto a la caracterización de las concepciones de ciencia y aprendizaje de los profesores y su relación con la práctica docente, algunos investigadores conforman grupos con enfoques diferentes –considerando diferentes corrientes epistemológicas- de la población total, Duschl, R. and Wright. E. (1989); que utilizan para caracterizar a los docentes el procedimiento trazado por Spradley -dos respuestas: acuerdo y desacuerdo-; Kouladis, V. y Ogborn, J. (1989) primero detectaron aquellos sujetos que tenían un enfoque específico, posteriormente conformaron subgrupos de acuerdo a los enfoques encontrados y en un grupo al que llamaron “eclectico” incluyeron a los que sus respuestas impidieron identificarlos con una postura específica; Gallagher, J. J. (1991), utiliza

procedimientos etnográficos en donde describe la naturaleza de la ciencia de los libros de texto y las prácticas de 27 docentes durante dos años; y otros que utilizan procedimientos estadísticos (Lederman, N. 1986^a; Flores *et al.* 2000) . Existen trabajos en donde la caracterización se realiza de manera individual como en el trabajo de Rowell, J. A. y Cawthron , E. (1982), en donde representan a cada individuo con un vector y luego se hace el análisis de los vectores con base en los puntos de coincidencia y divergencia; el de Brikhouse, N. (1990) que establece diferencias y semejanzas entre profesores en relación con el crecimiento de la ciencia y los métodos didácticos; el de Abell, y Smith (1991) que elaboran un perfil en un plano cartesiano, en donde el eje de las "X" representa el juicio racional o natural de las teorías, y el de las "Y" la correspondencia con la realidad utilizando posturas realistas y antirrealistas; Lederman, N. (1999) -que utiliza el modelo de inducción analítica –; los de Bogdan y Biklen (1992) y el de Miles y Huberman (1994) que construyeron perfiles de cada docentes para posteriormente buscar su relación con la práctica de los mismos; otras investigaciones estudiaron a los docentes antes y después de un curso, como en el caso de Lederman, N. (1986), Palmquist, B. C. and Finley, F. N. (1997); Lederman, N. (1999), Flores F. *et al.* (2000), quienes mediante diversos métodos cualitativos y/o cuantitativos y, apoyándose en diversas estrategias fenomenográficas o estadísticas estudiaron diversas muestras de profesores (Ver Anexo 2 y 3).

En cuanto a la caracterización las investigaciones cuya muestra fueron docentes, presentan la misma problemática detectada en las investigaciones con estudiantes. Ésta consiste en que la caracterización de la muestra en subgrupos, puede enmascarar las posiciones heterogéneas ya sean epistemológicas o de aprendizaje de cada individuo; al no considerar la posibilidad de que existan diferentes enfoques planteados en las concepciones al interior de un mismo individuo, es decir que consideran a los diferentes sujetos de la muestra como individuos homogéneos, a pesar de que puedan no serlo.

Además, de la literatura revisada, se infiere que lo reducido del espectro de enfoques y categorías de análisis se refleja en la caracterización, ya que en varias investigaciones se recurrió a ubicación en grupos eclécticos, ante la imposibilidad de caracterizar las concepciones de los docentes.

1.2.3. Tercer Eje: Resultados de las investigaciones

1.2.3.1. Investigaciones sobre las concepciones exclusivamente epistemológicas

Las investigaciones revisadas y que se efectuaron para indagar sobre las concepciones epistemológicas de los docentes, reportan que no se encontraron diferencias significativas en cuanto a sus ideas sobre la naturaleza de la ciencia, cuando sus antecedentes académicos si lo son, o cuando su quehacer profesional es la ciencia o la docencia, (Kimbal, M. E. 1968); los docentes de ciencias tienen una mezcla de enfoques, la cual resulta un híbrido que se compone de un enfoque empírico-inductivo y el falsacionismo de Popper, el cual se refleja en sus estudiantes (Rowell, J. A., 1982); un alto porcentaje de docentes no poseen una posición filosófica particular (son eclécticos), la mayoría le da un valor privilegiado al "método científico", y reconocen la importancia del contexto a la manera de Khun. Los docentes conciben el criterio de demarcación de acuerdo al método inductivo o al método hipotético deductivo, además reconocen a los conocimientos como verdaderos, por lo tanto son copia fiel de la realidad (Kouladis V. y Ogborn J. 1989).

1.2.3.2. Investigaciones Sobre Las Concepciones Epistemológicas Y De Aprendizaje De Los Docentes y Su Vinculación Con La Práctica Educativa

Aquellos trabajos que reportaron las concepciones de epistemología y aprendizaje, manifiestan que existe un desacuerdo entre el papel de la teoría y la enseñanza de la ciencia (Duschl, R. y Wright, E. 1989), que los docentes dan poca o nula consideración a la naturaleza de la ciencia y al rol de las teorías científicas en la selección, instrumentación y desarrollo de la clase(Duschl, R. y Wright, E. 1989), que los modelos utilizados para la toma de decisiones emplean más factores sociales que cognitivos al señalar que la enseñanza fue diseñada para cubrir los "elementos esenciales" del currículo y no para formar conceptos científicos y concepciones adecuadas sobre la naturaleza de la ciencia, que los docentes están implementando diseños de instrucción que no toman en consideración el rango completo del conocimiento que se necesita para enseñar ciencia significativamente (McNeil, 1988^a, 1988b, 1988c y Duschl, R. y Wright, E. 1989). Duschl R. y Wright, E. (1989) y Lederman, N. y Zeidler, D. (1989) encontraron que cuando los

docentes usaban un lenguaje ordinario sin explicitación de un enfoque constructivista, los estudiantes adoptaban una concepción realista de la ciencia y cuando usaron un lenguaje preciso con explicitaciones adecuadas, los estudiantes adoptaron una posición instrumentalista. Gallagher, J. J. (1991) menciona que los textos dan poca atención a la historia y desarrollo de las ideas científicas y atribuye al *stress* o tensión en el salón de clases la poca atención que se da a la educación sobre la naturaleza de la ciencia. Nott y Wellington, (1996) llegaron a la conclusión de que las visiones de los docentes están determinadas por sus propios conocimientos pedagógicos y de enseñanza, así como por su preparación académico y/o su experiencia en ciencia real y, aportan una teoría para probar cómo la influencia del currículo escolar norma el conocimiento del profesor. Porlan, R. *et al.* (1997) presentan algunos elementos para una teoría del conocimiento de los profesores, creando un modelo didáctico basado en el principio de la investigación en la escuela bajo un marco teórico Constructivista. Palmquist, B. C. y Finley, F. (1997), al igual que Flores, F., López, A., Gallegos, L., y Barojas, J, (2000), concluyen que cuando se desarrollan programas que incluyen elementos de la filosofía de la ciencia que contempla los nuevos enfoques de la naturaleza de la ciencia, los docentes pueden cambiar su postura epistemológica dirigiéndose de una postura tradicional o positivista a una actual, contextualizada y constructivista.

Dentro de los resultados de las investigaciones cabe resaltar que Lederman, N. (1999) menciona que las concepciones de los docentes no necesariamente influyen en la práctica del salón de clases. Esto debido a que su investigación reportó que los estudiantes no mostraron una concepción de la naturaleza de la ciencia acorde con la de los docentes investigados; a pesar de que los docentes tenían concepciones adecuadas de la ciencia, fueron las intenciones educativas las que afectaron la práctica en el aula.

La investigación de Abell, S. y Smith, D. (1991) permitió la construcción de una teoría de perfiles y Porlan, R. (1997), et al crearon un modelo didáctico basado en el principio de la investigación en la escuela de Cañal y Porlan (1987).

La mayoría destaca la importancia de incluir en la formación de los docentes cursos sobre la filosofía de las ciencias con una perspectiva constructivista, así como la urgencia de

considerar la base epistemológica del currículo de ciencias a la luz de las visiones actuales de la filosofía y sociología en los programas de formación del profesorado.

En síntesis, las investigaciones sobre las concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los docentes, reportan lo siguiente:

Ámbito Epistemológico:

-Los enfoques epistemológicos utilizados no comprenden toda la gama de posturas que se vislumbran en la historia de la filosofía de la ciencia. Algunos investigadores utilizan enfoques relacionados al problema de la realidad (realismo-instrumentalismo), otros mezclan posturas filosóficas (empirismo, lógico-positivismo, racionalismo, etc.) y diversas investigaciones mezclan posturas epistemológicas con el pensamiento de algunos filósofos.

-En relación con las categorías epistemológicas utilizadas para el análisis en las diferentes investigaciones, existen trabajos que mezclan categorías de diferente índole (epistemológicas, con las sociológicas, culturales o de aplicación). Otras investigaciones consideraron aspectos de la etapa de la construcción de los conocimientos (Contexto de descubrimiento, de Justificación o de Progreso y Organización de la Ciencia), otras toman en cuenta la Correspondencia con la Realidad y la Validación del Conocimiento, y otras más que consideran las características de la Organización y Desarrollo de las teorías científicas; pero ninguna la mayoría de aspectos de las diferentes etapas de la elaboración del conocimiento.

Ámbito del Aprendizaje:

- En relación con los enfoques de aprendizaje, se puede inferir que no contemplan una gama amplia de posturas que abarque la mayoría de los tipos y/o teorías del aprendizaje, mezclan teorías con tipos o procesos de de aprendizaje.

- Con respecto a las categorías de análisis, las investigaciones revisadas no consideran los rasgos más importantes que dan identidad o por los cuales se pueden identificar las concepciones de los profesores con alguna teoría o tipo de aprendizaje. No consideran la mayoría de los procesos que intervienen en el desarrollo del aprendizaje así como el

propósito del mismo y mezclan características del ambiente escolar con cuestiones didácticas, sin diferenciar el ámbito al que pertenecen.

1.3. Objeto de estudio.

1.3.1. Problema Detectado

El análisis de los trabajos de investigación sobre las concepciones de ciencia y aprendizaje permite plantear las siguientes consideraciones:

- No se tiene conocimiento de investigaciones sobre las concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los formadores de docentes.
- No se encontraron investigaciones que utilicen un espectro amplio de posiciones epistemológicas de la filosofía de la ciencia.
- No se tiene conocimiento, hasta ahora de ninguna investigación que para la identificación y análisis de las concepciones epistemológicas de los profesores, considere simultáneamente los clásicos contextos de descubrimiento, el de justificación; así como uno que dé cuenta del progreso y finalidad de la ciencia.
- Se perciben problemas en la delimitación de las corrientes epistemológicas seleccionadas para llevar a cabo los trabajos de investigación.
- En la postulación de las corrientes epistemológicas a las cuales corresponden las distintas imágenes de ciencia de los docentes, mezclan pensamientos de algunos filósofos con enfoques epistemológicos o sociológicos.

- Parece existir un conocimiento tácito generalizado hacia considerar las concepciones individuales de los docentes como homogéneas, tanto en lo que respecta a la naturaleza de la ciencia como la del aprendizaje.
- Las propuestas categoriales de las concepciones docentes sobre el aprendizaje, no parecen reflejar la diversidad de corrientes psicológicas que lo sustentan.
- Ninguna investigación da cuenta de los diversos contextos del aprendizaje (caracterización, procesos y propósitos) que permiten identificar el tipo de aprendizaje que subyace en las concepciones de los docentes.
- No utilizan suficientes categorías de análisis que den información de los elementos fundamentales que intervienen en el aprendizaje.
- En el ámbito del aprendizaje presentan con cierta frecuencia una confusión entre distintos niveles de análisis como son: los enfoques del aprendizaje, las categorías derivadas de él y los procesos desarrollados en el interior del aula.
- Las investigaciones realizadas no consideran que las concepciones de aprendizaje de los docentes pueden ser heterogéneas.
- Se desconoce el impacto de las concepciones en la práctica docente.
- Se desconoce la articulación que existe entre las concepciones epistemológicas y de aprendizaje y de éstas con la evaluación.

Por lo anterior se plantea la necesidad de realizar más investigaciones al respecto, en donde se contemple la posibilidad de identificar las concepciones de diversos enfoques -tanto epistemológicas como de aprendizaje- con una gama amplia de categorías que permita

identificar los pensamientos de los alumnos y docentes con mayor precisión, así como su vinculación con algunos aspectos de la práctica escolar.

1. 3. 2. Objeto De Investigación.

A través del análisis de los resultados de las investigaciones mencionadas, se llegó a la conclusión de que los estudiantes no poseen las concepciones adecuadas de la naturaleza de la ciencia; que es uno de los objetivos fundamentales en la educación de ciencias. Inicialmente las concepciones espontáneas de los estudiantes fueron atribuidas a los procedimientos de instrucción y posteriormente a las concepciones de los docentes.

El reconocimiento de las suposiciones de los profesores, contribuye a poner atención en las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia y de aprendizaje de los docentes y su influencia en el desarrollo del currículo durante la práctica docente.

Al analizar las investigaciones representativas reseñadas, se detectó que aún existe debate y desconocimiento sobre las concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los profesores, así como su influencia en algunos procesos didácticos, entre ellos el de la evaluación; por lo que aún existe incertidumbre al respecto.

También existe un vacío sobre las concepciones en los formadores de docentes de ciencias, ya que podremos decir que éstos son "eslabones" fundamentales en la cadena formativa de los profesores. Así las concepciones epistemológicas y pedagógicas de los formadores de docentes, son aspectos cruciales sobre los que hay que interrogarse para poder indagar algunas de las causas de los resultados obtenidos en las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia y aprendizaje de los docentes de secundaria, así como su influencia en los procesos de enseñanza-aprendizaje en las escuelas de dicho nivel.

Para atender a lo anterior, presento la necesidad de abordar como objeto de estudio "Las concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los formadores de docentes de ciencias naturales de educación secundaria y su relación con la evaluación".

La investigación pretende abordar una población docente esencial en los resultados educativos de cualquier sistema, ya que toca al sector encargado de formar a quienes estarán en contacto directo con los alumnos en el aula; y que posiblemente afectarán a la formación de los estudiantes a partir de la proporcionada por los futuros docentes.

La Escuela normal Superior de México es una escuela que cubre con tales características y por lo tanto resulta un buen laboratorio para indagar acerca de las concepciones de ciencia, aprendizaje y evaluación que presentan los formadores de docentes; permitiendo vislumbrar el posible impacto que sobre la formación de los profesores puedan tener tales concepciones.

1.4. Justificación E Importancia Del Estudio

En mi experiencia los profesores poseen una idea, aunque sea genérica, acerca de lo que es la naturaleza de la ciencia, y una articulación con respecto a su manera de pensar acerca de la enseñanza–aprendizaje, aspectos que juegan un papel importante en la organización y desarrollo de los procesos educativos. Estas concepciones se configuran a lo largo de su experiencia, y durante su formación inicial como profesores.

Al respecto Osborne, (1983) señala que la enseñanza de las ciencias depende de las concepciones y conocimientos que tengan los docentes; Aguirre y Linder, (1990) en las conclusiones de su investigación destacan la necesidad de explicitar y reflexionar sobre los enfoques epistemológicos y pedagógicos de los docentes y sus implicaciones en la enseñanza. León, I. y Venegas, N. (1989) detectaron que el profesor no puede aplicar las teorías o estrategias didácticas estandarizadas que indica la Secretaría de Educación Pública, sino que las aplican de acuerdo a sus propias concepciones científicas, epistemológicas y pedagógicas; dicen que la concepción de ciencia que tiene el docente hace que el maestro se viva a sí mismo como transmisor del conocimiento y no con la capacidad de reconstruirlo, de apropiarse de él y de utilizarlo para explicar el mundo que lo rodea. Por tanto en su enseñanza pone énfasis en las definiciones de leyes, clasificaciones, términos científicos, etc., dejando de lado la formulación de preguntas, la elaboración de explicaciones, de hipótesis sobre los fenómenos o problemas y el diseño y puesta en practica de estrategias se investigación”. Gimeno, S. (1988) menciona que el

profesor es el que diseña la mayoría de las veces las características de los procesos de enseñanza–aprendizaje mediante la reinterpretación y el desarrollo de los programas bajo la lupa de sus propias concepciones.

Considero que la manera de pensar del profesor influye notablemente en sus estrategias de enseñanza y evaluación de los aprendizajes, por lo que es de suma importancia conocer cuáles son las concepciones epistemológicas y de enseñanza-aprendizaje que subyacen en las prácticas de los formadores de docentes, ya que de alguna manera contribuyen a formar dichas ideas en sus alumnos, que serán los futuros docentes de educación secundaria.

Pozo y Gómez (1998) mencionan que, durante cierto tiempo, los proyectos renovadores en la enseñanza estuvieron dirigidos a promover procedimientos o procesos didácticos; sin embargo datos recientes (Flores y Gallegos, 1993) muestran que es necesario investigar sobre las concepciones de alumnos y docentes, ya que tales procedimientos sólo son eficaces si se disponen de conceptualizaciones que permitan asimilarlos; lo cual no ha sido considerado en nuestro país y limitadamente en el extranjero.

Además algunas investigaciones (Kouladis y Ogborn, 1983; Hewson y Hewson, 1988; Flores y Gallegos, 1993; Pozo, 1996, y Bacas, 1997) consideran la influencia de los conocimientos científicos, epistemológicos y pedagógicos del profesor en la modelación del currículo y en la formación de las concepciones de los estudiantes. Por ello resulta conveniente que las instituciones que atienden la formación de docentes reflexionen sobre cuáles son las concepciones que subyacen en los docentes que se encargan de formar a los futuros profesores de ciencias y, transformarlas, mediante programas que brinden elementos teórico metodológicos que permitan propiciar el cambio conceptual, comentan Flores y Gallegos, (1994), el aprendizaje requiere de un cambio conceptual en el que se entrelazan los aspectos estructurales los procedimentales y los cognoscitivos, proyectando así una mejora en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Así mismo, resulta determinante mejorar las categorías de análisis, métodos e instrumentos utilizados en las investigaciones precedentes ,como lo mencionan Lederman,

(1986 b) -que cuestiona la veracidad de las investigaciones realizadas con anterioridad- pues sólo utilizan cuestionarios escritos, le dan más importancia a los datos de tipo cuantitativo, no utilizan las entrevistas y no buscan la articulación con algunas fases de los procesos de enseñanza–aprendizaje; y Kouladis y Ogborn, (1995) quienes dicen que muchos estudios parecen usar “*collages*” de varios sistemas filosóficos en lugar de posiciones explícitas ya sea en los instrumentos o en las categorías de análisis, que pareciera que cada instrumento correspondiese a un modelo único de la naturaleza de la ciencia o tratara de defender una postura filosófica.

De ésta manera una investigación que trata de contribuir a superar las deficiencias presentadas en los trabajos hechos con anterioridad, pudiera ofrecer resultados útiles para entender la relación existente entre las concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los docentes en su discurso, y algún elemento de la práctica docente como puede ser la evaluación. Como lo mencionan Driver R., Guesne E., Tirberghein (1989): “Los sujetos interiorizan su experiencia de una forma propia, al menos parcialmente... estas ideas personales influyen sobre la manera de adquirir la información”.

Conocer el tipo de ideas que prevalecen en los profesores y su relación con la evaluación de los aprendizajes de las Ciencias Naturales, puede arrojar luz sobre las actividades que permitan el cambio de actuación de los docentes con respecto a su práctica en el aula. Además, si se quiere cambiar lo que los profesores y alumnos hacen en las clases de ciencias, es preciso modificar la epistemología <<espontánea>> de los profesores (Bell y Pearson, 1992) ya que aparece como un obstáculo para la transformación en la enseñanza de las ciencias.

Capítulo II.- MARCO CONTEXTUAL

Introducción

Este capítulo da cuenta a grandes rasgos del desarrollo histórico de la Escuela Normal Superior de México (ENSM), institución en donde se encuentra la población (maestros de ciencias naturales) objeto de estudio de esta investigación.

En la breve exposición de la historicidad de la ENSM se destaca el encuentro y desencuentro de la investigación y la docencia, situación que repercute en formación de los profesores, también se hace hincapié en la importancia de esta institución en la formación de los docentes de secundaria -a nivel nacional-, ya que es la primera escuela que se encarga de la preparación profesional de los docentes de dicho nivel educativo.

2.1. Origen de La Escuela Normal Superior De La Universidad

En un clima de desasosiego político y económico y con la urgente necesidad de educar al pueblo de México, la ENSM, tiene su origen en las últimas décadas del siglo XIX y primeras del XX como consecuencia de los debates sobre las escuelas normales, encargadas de la formación de los profesores de educación primaria -en el marco de la creación y el perfil que habría de tener la Universidad Nacional de México- (Méndez, 1994).

En esa época existía una carencia en relación con la formación de profesores de las escuelas normales y de las preparatorias. Don Justo Sierra, presentó ante la Cámara de Diputados un proyecto de Ley para crear, en la capital de la República, la Universidad Nacional y como parte de ella, La Escuela Normal y de Altos Estudios. A la Escuela Normal se le encomendaba "...formar profesores, perfeccionar los estudios hechos en las escuelas profesionales y crear especialistas, proporcionando conocimientos pedagógicos, literarios y científicos de un orden superior y conforme a métodos esencialmente experimentales y prácticos" (Bahena, 1981 p. 29).

La Escuela Normal y de Altos Estudios, propuesta por Justo Sierra, sería la cúspide de los estudios universitarios y normalistas de esa época y la encargada de la formación de profesores para las normales de educación primaria, preparatorias y/o escuelas de estudios superiores ya que de éstas dependía la educación en el país, en momentos tan críticos.

En 190, Don Justo Sierra fue nombrado subsecretario del ramo de Instrucción Pública y desde ahí impulsó la creación de la Escuela Normal Superior y de Altos Estudios, escuela que consideró fundamental para elevar la calidad de la educación primaria y superior (no existía el nivel de secundaria). El 7 de abril de 1910 se creó dicha institución y entre sus objetivos se encontraban: proporcionar a los alumnos y a sus profesores los medios de llevar a cabo metódicamente investigaciones científicas que sirvieran para enriquecer los conocimientos humanos y formar a los profesores de las escuelas profesionales –La producción de conocimientos estaba vinculada con la práctica docente-.

En el año de 1921 la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes se convierte en la Secretaría de Educación Pública (SEP) tomando bajo su cargo la educación en el país; su primer secretario- José Vasconcelos- apoyó el desarrollo de la Escuela Normal Superior y de Altos Estudios (que formaba parte de la Universidad) y en 1923 se reforma el plan de estudios de la preparatoria, quedando conformado el nivel de secundaria, su objetivo principal era el de dar atención educativa a los adolescentes. La Escuela Normal Superior y de Altos Estudios sería también la encargada de formar a los maestros del nuevo nivel educativo, de manera tal, que existía un vínculo entre la investigación y la docencia en dicho nivel.

En 1923 Ezequiel A. Chávez es nombrado por segunda ocasión rector de la Universidad y encamina sus esfuerzos a mejorar la educación a través de la Escuela Normal Superior y de Altos Estudios, por lo que envía un documento al Secretario de Educación Pública en donde manifiesta la necesidad de conformar seis grupos de enseñanza -atendidos por grandes investigadores- que a su juicio era necesario impartir en la escuela:

- Enseñanzas destinadas al propio tiempo a defender el carácter latino de la cultura en México y a formar profesores de lengua Castellana y Literatura.

- Enseñanzas destinadas a perfeccionar el conocimiento de México y a formar profesores que por ese mismo conocimiento del país y su Historia, lograran defender igualmente en las nuevas generaciones la idiosincrasia de la nación mexicana y, salvarla de todo peligro de absorción.
- Formación de profesores.
- Aptitudes especiales para directores e inspectores de escuelas.
- Formación de especialistas en conocimientos impartidos por facultades universitarias.
- La enseñanza de la Filosofía y de las Ciencias Filosóficas.

En 1924 el subsecretario B. Castéllum envió a Chávez un Plan de estudios aprobado por el Secretario de Educación (Méndez, 1994), conforme al cual quedaba la Escuela de Altos Estudios organizada en tres secciones:

- Filosofía y Letras.
- Escuela Normal Superior.
- Ciencias aplicadas.

La Escuela Normal Superior formaría especialistas para obtener un certificado de aptitud en: Inspector de Escuela, Director de Escuela, Profesor de Escuela Secundaria, Preparatoria y Normal. Es importante resaltar que para ejercer la docencia desde el nivel de secundaria hasta la universidad, se requería el grado de profesor (una especialidad) impartida por la Facultad de Altos Estudios -equivalente al grado de maestría-, cursos de metodología de la enseñanza y un año de práctica docente, aún en las condiciones críticas de la post revolución que vivía el país.

Después de varias reformas y desarrollo de planes de estudio, así como cursos de "capacitación" tanto para maestros como directores e inspectores, la Facultad de Altos Estudios se transformó (1924) en Facultad de Filosofía y Letras, la Escuela Normal y la Escuela de Graduados (las tres dependientes de una misma Dirección).

La propia dinámica y características de la sociedad mexicana de aquella época, hicieron que cierto tipo de necesidades intelectuales y educativas encontraran en la Facultad de

Altos Estudios, el espacio propicio para el debate y la reflexión, que imponía el replanteamiento de la vida mexicana en sus diversos aspectos, sobre todo en el educativo. La amplitud de sus objetivos, produjeron una institución con una gran riqueza y variedad de posibilidades educativas, para el magisterio de educación secundaria, preparatoria, normal y superior. Situación que la convertía en un espacio susceptible para ciertas modalidades de enseñanza que se estimaban -en esa época- urgentes, por ejemplo: en 1919, se propuso establecer estudios en las distintas ramas profesionales con el propósito de aglutinar la experiencia práctica con el conocimiento científico, en 1922 se ofrecieron "cursos sintéticos" durante las vacaciones de verano e invierno, con el fin de actualizar a los profesores, directores e inspectores tanto del D. F. como de los estados del país; pero pese a la importancia de la Facultad, ésta presentaba problemas severos en lo que se refiere a su estructura y financiamiento.

2.2. Desaparece La Escuela Normal Superior Universitaria

En los inicios del siglo XX el nivel de educación secundaria crecía constantemente, incrementando con ello el número de escuelas y la necesidad de formar a los docentes para ese nivel. La inestabilidad académica, económica y política que se presentaba en la Facultad de Altos Estudios, hacía que los profesores que egresaban de dicha institución fuesen en número reducido

-causa de que los docentes que atendían las escuelas secundarias, fueran en su mayoría profesores destacados del nivel de educación primaria-. Entre las pugnas políticas, las críticas a la Facultad de Altos Estudios y una larga lucha por jerarquizar las funciones educativas (educar a la niñez y preparar a los futuros profesores o investigar y crear conocimientos del más alto nivel), se promulgó a principios de 1929 el decreto que establecía el funcionamiento separado de la Facultad de Filosofía y Letras y la Normal Superior (ENS), por lo que en la ley Orgánica emitida el 19 de octubre de 1933 se establece la Autonomía a la Universidad Nacional, con lo cual SEP deja de intervenir en ella, quedando únicamente a cargo de la Normal Superior. Así quedaba separada la formación de profesores de la producción de conocimientos, dotándolos de una preparación técnica, al aislarlos de la investigación científica.

La situación anterior repercutió en detrimento de la formación de los docentes del nivel de secundaria, ya que su atención se centró en los métodos didácticos (López, 2002) -el presente trabajo en un intento de considerar la retroalimentación de la investigación en la formación de los docentes, indaga sobre las concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los formadores de docentes de ciencias y su articulación con la evaluación de los aprendizajes a nivel conceptual-.

En 1930 haciendo extensiva la oportunidad de los docentes del D. F. a los estados de la República Mexicana, la SEP otorgo una beca a un profesor de cada entidad, con el fin de que se perfeccionaran en la ENS. Esta misma institución (ENS) apoyó al desarrollo de la Misión Cultural de Enseñanza Secundaria que se realizó en la ciudad de Monterrey en 1930, propagando con ello la formación de los docentes de educación secundaria.

En 1932 se dieron cambios en las escuelas secundarias, tales como la creación de la Dirección de Enseñanza Secundaria y de la Ley de Inamovilidad del Profesorado, evitando con ello que los profesores "especializados" se trasladaran del campo a la ciudad. La Dirección de Enseñanza Secundaria pedía como requisito para ejercer la docencia, el grado de maestro en ciencias de la educación, especializado en educación secundaria y, la asistencia cuando menos, cada cinco años a dos cursos (uno pedagógico y otro de la materia de su especialidad) impartidos ya sea por la Escuela Normal Superior (SEP) o la Facultad de de Filosofía y Letras (Universidad Nacional), lo que conducía a la actualización constante de los profesores de dicho nivel.

2.3. La Escuela Normal Superior Después de la separación de la Universidad A Partir Del Centro De Perfeccionamiento Para Profesores De Enseñanza Secundaria

La Ley Orgánica de 1933 reglamenta la autonomía de la Universidad, desligándola de la SEP, por lo tanto la Normal Superior desaparece del ámbito de la Universidad y, el Estado, a través de la SEP se encarga de formar a los docentes de educación secundaria. Esta secretaría en 1934, organiza un Instituto de Verano para el Profesorado de las Escuelas Secundarias Foráneas y en 1935 crea el Consejo Nacional de Educación Superior y la

Investigación Científica -en un intento por conciliar la producción de conocimientos con la docencia-.

El Consejo Nacional de Educación Superior, ofreció cursos especiales al magisterio foráneo de escuelas secundarias, cuyo objetivo fue dar información a los docentes, sobre nuevas orientaciones educativas, métodos y procedimientos de enseñanza, acordes a la tendencia socialista expresada en el Artículo 3º Constitucional de 1934. Al atender solamente a maestros en servicio, su misión principal fue la actualización y el mejoramiento profesional de los docentes, descuidando la formación de los mismos.

En 1936 la SEP, crea el Instituto de Preparación del Profesorado de Enseñanza Secundaria cuyos objetivos eran: formar en los docentes de enseñanza secundaria un criterio socialista uniforme; robustecer y mantener al día la información científica y la técnica pedagógica y asumir una posición más eficaz en la selección del magisterio de enseñanza secundaria – En estos objetivos no se plantea la investigación científica o educativa que retroalimentaría la práctica docente, pero se reconoce a los maestros como el principal agente de cambio-.

El plan de estudios comprendía tres secciones: una pedagógica, otra sobre materias de cultura general y la parte correspondiente a la especialización. Las especialidades que se conformaron preparaban a los profesores de: Civismo, Historia General, Geografía, Lengua y Literatura Españolas, Inglés, Biología, Matemáticas, Filosofía y Química. Dichas especialidades se cursaban en cuatro ciclos y como requisito indispensable los estudiantes que ingresaban tenían que haber obtenido el título de profesores de educación primaria o el certificado de estudios de preparatoria. Además existían cursos para directores e inspectores de escuelas secundarias.

En 1940 cambió la tendencia socialista del Presidente Cárdenas, a la impuesta por el gobierno del General Manuel Ávila Camacho, durante ese gobierno, la SEP sufrió una reestructuración, la cual propició que se precisara el campo de la educación normal superior, impulsando dicho nivel. La Secretaria de Educación Pública se hizo cargo de la

elaboración de los planes de estudio a nivel nacional, para los cinco tipos de educación normal: rural, urbana, de especialización, educadoras de párvulos y superior.

En 1941 recibió el nombre de Centro de Perfeccionamiento para Profesores de Enseñanza Secundaria y, en el año de 1942 y con motivo de la reorganización de la SEP, fue suprimido el Departamento de la Enseñanza Normal y Mejoramiento Profesional del Magisterio, y en su lugar fue creado el Departamento de Estudios Pedagógicos. Bajo esta organización, el Prof. Rafael Ramírez en el marco de la nueva Ley Orgánica de la Educación, nombró al Centro de Perfeccionamiento para Profesores de Enseñanza Secundaria

-Escuela Normal Superior- que atendía a los profesores en cursos regulares y cursos intensivos de verano. Esta escuela tenía un carácter nacional por ofrecer cursos a maestros de diversas entidades de la República -situación manifiesta la importancia de la institución en la formación y actualización de los docentes de secundaria en todo el país-.

En la memoria de la SEP de ese año (Bahena, 1981 p. 133), se expresa que la enseñanza Normal Superior tendrá por objetivo impartir una preparación técnica y pedagógica más elevada que la que proporcionaban las escuelas normales de esa época -se menciona únicamente la formación de docentes como técnicos, centrada en cuestiones pedagógicas y, no se incluye la formación y realización de la investigación educativa, dentro de sus objetivos-.

La ley Orgánica de 1942, dio precisión a toda la Educación Normal, a la que llamó Educación Normal Superior, en cuyo Artículo 80 especifica que la SEP elaborará los Planes y Programas de Estudio y señalará los métodos de enseñanza, para todo tipo de educación normal -los docentes de las Normales sólo los aplican-, así como la posibilidad de otorgar los grados de maestro y doctor en pedagogía -situación difícil de cubrir ya que estaban desvinculadas de la investigación-.

2.4. Reformas En La Escuela Normal Superior (ENS)

A través del devenir histórico de la ENS, ésta ha experimentado varias reformas con el fin de que sus egresados adquieran las herramientas teórico- metodológicas que promuevan

el desarrollo de un mejor nivel educativo en las escuelas secundarias. Esta intención no se ha logrado en muchas ocasiones, debido a que se no contemplan en sus transformaciones el conocimiento científico de primera mano, el debate con los forjadores de las disciplinas científicas y la cercanía de la investigación científica y educativa.

En abril de 1944 la ENS participó en el primer Congreso Nacional de Educación Normal celebrado en Saltillo, en el cual sobresale la ponencia presentada por Rafael Ramírez quien expresó que la preparación del profesor era insuficiente y se manifestó en profesionalizar la carrera docente (Bahena, 1981 p. 148). En esa época la carrera de profesor de primaria se estudiaba después de la secundaria y constaba de tres años –solamente se consideró la falta de una cultura general que proporcionaba el bachillerato-. En 1945 la ENS fue invitada al Segundo Congreso Nacional de Educación Normal, en donde se dio un espacio importante a la Educación Normal Superior. En este espacio se propone se organice un sistema de Educación Normal Superior, en donde se reflexionó sobre la formación de los docentes de secundaria y normales superiores –pero no se contempla la formación en investigación educativa y la vinculación de estas escuelas con la producción de conocimientos científicos-.

Como consecuencia del segundo congreso y después de un análisis del Plan de estudios de 1942, fue sustituido por el Plan firmado por Jaime Torres Bodet, el 26 de marzo de 1945, aplicándose ese mismo año. Cabe mencionar que el análisis, lo realizaron docentes y alumnos de la propia ENS -que carecían de formación en investigación, por lo que no notaron la importancia de vincular ésta con la docencia-. Este Plan de estudios era acorde con los planes y programas de las escuelas secundarias. Constaba de 11 especialidades (Lengua y Literatura Españolas, Ingles, Francés, Física y Química, Ciencias Biológicas, Geografía, Civismo, Historia Universal, Historia de México, Maestro de Normal y Técnico de la Educación).

El mapa curricular de cada una de las especialidades presentaba un tronco común, además de las materias pedagógicas o de la propia especialidad y algunas de cultura general. Exigía también la nivelación pedagógica a quienes carecían del título de profesor de primaria, ya que dicha carrera se estudiaba después de realizar estudios en la Normal

Básica. Tanto el plan de estudios, como los programas que de él se derivaron, buscaban la reducción de la exposición oral por parte del catedrático, para dar mayor participación a los estudiantes -situación que difícilmente se lograría sin una vinculación con la investigación educativa que reflejara la situación de la docencia de esa época y permitiera conocer las corrientes pedagógicas de avanzada, la manera de pensar y la preparación de los docentes de la ENS-.

Entre los aciertos de este Plan de estudios, es que en la especialidad de Biología se impartió por primera vez en México un curso de "Conservación de Recursos Naturales", el cual fue impartido por el notable investigador y maestro Enrique Beltrán merecedor de: el "Premio al Fomento de la Conservación" que le otorgó la Unión Panamericana en 1949 y el "Premio al mérito en la Enseñanza de la Conservación" que en ese mismo año le concedió la National Association of Biology Teachers.

En la administración del presidente de esa época (Manuel Ávila Camacho) y en el marco de la Unidad Nacional (Programas Educativos Iguales para Todos), se impulsó al sistema de educación normal y en el discurso de inauguración del nuevo edificio de la Normal Superior pronunciado por Jaime Torres Bodet, 1946, resaltó la importancia del docente de secundaria en la formación de nuevas generaciones ciudadanas, así como la necesidad de preparar a investigadores sobre los problemas educativos de México –situación que no se había logrado-.

En 1950 surge nuevamente la necesidad de reformar el Plan de Estudios, éste es elaborado con el apoyo del Consejo Técnico de la ENS y el reglamento de estudios (ambos creados en 1946). En este plan se modificó la especialidad de maestro de Normal y Técnico en Educación, dividiéndose en dos: Maestro en Pedagogía y Maestro en Psicología. Se crearon las especialidades en Educación física, en Enseñanza Agrícola, en talleres y en Dibujo Técnico. La especialidad de Civismo cambió por Educación Cívica y Social y las diversas especializaciones de Historia se fusionaron en la Especialidad de Historia. Las especialidades de Francés e Inglés se fusionaron en la especialidad de Idiomas y, la de Ciencias Biológicas cambio su nombre por el de Biología. La especialidad de Artes Plásticas se transformó en especialidad de Educación Artística, con dos ramas:

Artes Plásticas y Educación Musical -Las especialidades que formaban a los maestros de ciencias eran la de Física y Química, Geografía y Biología-.

El plan de estudios que se elaboró constaba entre 22 y 20 materias, de las cuales de 14 a 16 correspondían a materias de la especialidad, incluidas 2 didácticas y 6 materias pedagógicas. Cabe notar que los programas de estudio no permitían el acercamiento a la producción de los conocimientos científicos de cada campo, solamente se "adquirían" los logros científicos, sin tener las herramientas propias para analizarlos, cuestionarlos o modificarlos –situación semejante a lo que sucede actualmente-. Después de realizar los trámites administrativos para su aprobación, se aplicó hasta el año escolar de 57-58 y se estableció como definitivo en 1959. En este mismo año se constituyó el Centro de Investigaciones Pedagógicas que pretende fortalecer el doctorado, en un intento de vincularlo –al menos- con la investigación educativa.

Durante la gestión del licenciado Manuel Gual Vidal como Secretario de Educación Pública, en 1952 se establecen cursos de posgrado para el magisterio, que desde entonces hasta 1990 se impartieron en la Institución -desvinculados de la investigación, ya que en la ENS no se realizaba esta actividad, salvo la que hacían en forma particular algunos conductores de los seminarios de este nivel, como Luis Herrera y Montes-.

En diciembre de 1958. Jaime Torres Bodet fue llamado por segunda ocasión a dirigir la Secretaría de Educación Pública, la cual presentaba problemas serios de deserción escolar, ya que de mil niños que ingresaban a la primaria, sólo uno recibía título de nivel profesional (Solana, *et al*/ 1981, p. 452), por lo que propone el Plan de once años para la Educación Básica al que llamó " Plan Nacional para el Mejoramiento y la Extensión de la Educación Primaria", plan que influyó en la reflexión sobre la formación y actualización de profesores de educación primaria y secundaria-. El Secretario de educación mencionó "Una campaña de alfabetización –decía- puede muy bien admitir la colaboración de espontánea de todos los que acepten asociarse a ella como instructores; pero organizar un sistema de educación escolar sobre el empirismo de decenas de millares de mentores improvisados sería un error oneroso para el país" (Solana, *et al*/ 1981, p. 454).

En 1969 se celebró en Saltillo un Congreso Nacional de Educación en el que se plantearon los problemas y objetivos de la Educación Normal " las deficiencias plenamente comprobadas de los maestros que estamos produciendo a través de un currículo de tal tipo, nos obliga a meditar seriamente sobre la inconveniencia de continuar por esa ruta, pues son muy numerosos los casos en el que el maestro recién egresado de nuestras normales ..., cualesquiera que sean sus conocimientos pedagógicos, no dominan lo que deben adquirir los alumnos" (Solana, et al 1981, p. 457).

Para atender al rápido crecimiento de la demanda de profesores de educación secundaria, las escuelas normales superiores se multiplicaron y aumentaron su matrícula "Esto trajo consigo el decaimiento de la calidad en la formación de docentes de secundaria, marcada por los siguientes problemas:

1. Una deficiente planta de profesores, especialmente en las escuelas particulares y estatales.
2. La falta de recursos económicos (los bajos sueldos del personal docente), la infraestructura adecuada y de materiales escolares (bibliotecas, laboratorios, etc.).
3. La concentración de la matrícula en cursos intensivos.
4. Todo ello les imprime a las normales superiores el carácter de instituciones de emergencia, en las que es imposible investigar y hacer otras actividades que requieran y una mayor constancia y acumulación institucional" (Arnaut, A. 1996).

Es a partir de 1970, cuando a la escuela Normal Superior se le agrega "de México", para diferenciarla de las que existen en los estados y como resultado del Primer Seminario Nacional de Escuelas Normales Superiores. En ese mismo año surge un documento que explicita la participación de la Escuela Normal Superior de México (ENSM) en los cambios educativos que propone el gobierno de Luis Echeverría Álvarez "Plan para la reforma integral del sistema educativo". En dicho documento se propone: el tipo de docente que debería formar la ENSM; las finalidades de la institución; la organización y funcionamiento académico y el establecimiento de tres niveles; el de las especialidades (cuatro años), el de Maestro en Pedagogía (tres años después de la especialización) y el Doctorado en Pedagogía con dos vertientes: docencia e investigación. El documento manifiesta claramente la idea de que la ENSM fuese la cúspide de la educación Normal.

En ese marco de la Reforma Integral en el primer semestre de 1971 se realizaron asambleas regionales y encuestas al magisterio y estudiantes en toda la República cuyo producto fueron seis volúmenes publicados por la SEP que serían básicos en el diseño y ejecución de la reforma. En relación al nivel de enseñanza de normal superior se menciona que: "La expansión y mejoramiento de la educación media dependen básicamente de un magisterio idóneo, capaz de afrontar la necesidad de equilibrio entre el aspecto cualitativo de la educación y el meramente cuantitativo de su crecimiento. Por desgracia, la deficiencia de maestros debidamente preparados es específica para muchas materias, como acontece en el grupo de las ciencias básicas, de las lenguas extranjeras y, de la educación tecnológica y genérica para gran parte del nivel, en virtud de los efectos negativos de una inconveniente formación profesional del magisterio" (Bahena, 1996 p. 145).

Lo que se manifiesta en relación a la educación de la normal superior en estos volúmenes, coincide con lo expresado en la II Conferencia Nacional de Educación del SNTE celebrada en Oaxtepec, Morelos, en octubre de ese mismo año. En dicha reunión se propone que para mejorar la preparación académica del docente de secundaria, es necesario realizar su formación por áreas de disciplinas conexas, para facilitar su adscripción técnico-administrativa y el discernimiento de un verdadero escalafón de maestros –se consideran para "mejorar" su formación exclusivamente criterios administrativos y no académicos-. También se propone la creación del Instituto de Ciencias de la Educación que englobe en una sola entidad a la totalidad de escuelas normales del país -idea que se concretizó posteriormente en la creación de la Universidad Pedagógica Nacional-.

Los funcionarios educativos, los directivos de normales y la dirección sindical comenzaron a expresar su preocupación por el crecimiento y la organización anárquica de las normales superiores, por lo que en junio y julio de 1974 se hicieron 6 seminarios regionales sobre educación media básica; uno de sus temas fue el sistema docente de ese nivel. Estos seminarios culminaron con la Asamblea Nacional Plenaria sobre educación Media Básica que organizó el Consejo Nacional Técnico de la Educación (CONALTE) celebrada en la Ciudad de Chetumal de ese mismo año.

En la mencionada asamblea se aprobó la organización curricular de las escuelas secundarias bajo dos estructuras programáticas: por áreas y asignaturas, lo que aunado a las Asambleas de Escuelas Normales Superiores y a los Seminarios Nacionales de Educación Normal Superior en Oaxtepec, Morelos, provocaron una nueva reforma, que habría de culminar con un nuevo modelo académico organizado por áreas (Español, Matemáticas, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, Lengua Extranjera y Orientación Vocacional), disminuyendo a menos del 25% las materias relacionadas con las áreas específicas e incrementándose las pedagógicas y las de cultura general, mermando con ello –aún más- la formación científica de los egresados.

Este Plan se aplicó en 1976 en todas las normales superiores del país, pero a la ENSM que no estaba de acuerdo con la reforma, por la disminución de las materias de la especialidad, se le concedió el derecho de generar su propia reforma educativa -después de una huelga de 62 días-. A partir de este movimiento la ENSM era considerada como el bastión disidente del Distrito Federal ya que a ella acudían -en ese entonces- profesores de toda la República Mexicana y por lo tanto tenía una gran influencia política en el país -situación peligrosa para otro tipo de ideología-. Esta situación propició que el gobierno insistiera en la desconcentración de la ENSM mediante la eliminación de los cursos intensivos que impartía la institución remplazándolas por cuatro sedes en el interior del país.

El primero de julio de 1983 la SEP acuerda la formación de una comisión que deberá entregar al Secretario de Educación un diagnóstico y un proyecto para la reestructuración académica y administrativa de la institución. El diagnóstico que llevó a la reestructuración de la ENSM señalaba que desde la década de los setentas la escuela había comenzado "a sufrir desajustes y deslavamientos que propiciaron la falta de congruencia entre sus propósitos y la realidad que el país comenzaba a vivir y que exigía maestros mucho más preparados... la ENSM había eludido sus objetivos más importantes al ofrecer una mediocre educación, con planes y programas de estudio caducos y carentes de sólidos proyectos que fomentaran la investigación y la difusión cultural, de tal forma que de ser

un plantel bien estructurado, llegó a convertirse en un centro educativo de dudosa calidad" (Arnaut, 1996 p. 165).

Como resultado del diagnóstico presentado el 19 de enero de 1984, la SEP difunde el "Plan de Reestructuración Académica y Administrativa de la ENSM" de este proyecto se deriva el plan de estudios de 1984 (con antecedente de bachillerato), que consta de las siete licenciaturas: Español, Matemáticas, Ciencias Sociales, Ciencias naturales, Pedagogía, Psicología e Inglés. En este se incrementa el porcentaje (38%) de materias de cada una de las especialidades, el 52% pertenece al tronco común y el 10% a los laboratorios de docencia. Además se plantea un proyecto para establecer una división de posgrado con maestría y doctorado y la necesidad de que profesionales de diversas instituciones de educación superior puedan formar parte del personal docente, así como la elaboración de convenios de apoyo académico con instituciones de educación superior, especialmente con la UPN, UNAM, IPN y el Colegio de México" (Arnaut, 1996 p167) -se retoma la iniciativa de vincular la docencia con la producción de conocimientos y la investigación educativa, en teoría, ya que no se consolida en los hechos-.

En el simposio Internacional celebrado en la UPN en 1995 se comenta al respecto de los Planes de 84 que: "es notoria la poca importancia que tiene la formación para la investigación" (González, D. 1996 p. 404) y el profesor Arquímedes Caballero en el ciclo de Conferencias del Consejo Nacional Técnico de la Educación en 1996, al respecto comenta "Reconocemos que el plan de estudios de 1984 abrió a la Normal Superior nuevas perspectivas; pero tenemos la impresión de que por muchas razones, entre otras quizá la falta de apoyo moral, material y financiero, no había sido posible alcanzar importantes metas y objetivos En seguida señalaremos algunas conclusiones importantes: a) La Escuela Normal Superior debe poner énfasis a la investigación educativa, lo que sin duda permitirá hacer aportaciones sustanciales al noble propósito de elevar la calidad de la educación... d) También es necesario que funcione la división de posgrado y se inicien, en forma intensa los programas de investigación y difusión..." (Memoria Ciclo de conferencias SEP- ENSM 1996 p. 67).

La ENSM en su devenir histórico en varias ocasiones ha intentado acercamientos con las instituciones encargadas de la producción de los saberes científicos, por ejemplo en el año de 1944 con la Facultad de filosofía y Letras de la UNAM y en de 1992 se celebró un convenio entre la ENSM y el CISE de la UNAM, con el fin de que un grupo de profesores participaran en un programa denominado "Fortalecimiento de la Docencia", con el compromiso de que los profesores que participaran en dicho programa se convirtieran en multiplicadores del mismo con el resto de profesores de la ENSM; situación que no se logró consolidar.

Durante el gobierno de Carlos Salinas de Gortari y en el marco del acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica se establece un único Plan de estudios para el nivel de secundaria situación que repercute en la ENSM y el Plan de estudios de 1984 que estaba organizado por áreas se modifica nuevamente después de una serie de movimientos políticos y académicos quedando organizado por asignaturas o disciplinas.

2.5. Las Especialidades En El Campo De Las Ciencias Naturales

Las especialidades que se imparten actualmente en la ENS son consecuencia de los últimos cambios, administrativos y políticos en los que se encuentran: El Programa de Modernización educativa (PME), el programa de la Modernización de la Educación Básica (PMEB) y el Programa de Fortalecimiento Académico de las Escuelas Normales (PROTFAEN).

En el Programa de la Modernización Educativa se reconoce ampliamente el papel decisivo que desempeña el docente en la transformación de la sociedad y la necesidad de fortalecer los procesos de su formación "El educador, es promotor, coordinador y agente directo del proceso educativo" (Ley general de Educación Art. 21), "Para alcanzar los propósitos de política educativa la participación de los maestros será fundamental ... de ahí la importancia de implementar mejores opciones para la formación y desarrollo de los docentes" (Plan de Desarrollo Educativo 1989-1994 p. iv).

Acorde al Programa de Modernización educativa (PME) y los Planes de Desarrollo Educativos (PDE) 1995-2000 y 2001-1006 surgen nuevas reformas educativas. El PME estuvo dirigido principalmente a Educación Básica, lo que propició el cambio de planes de

estudio de este nivel, aunque algunas acciones se extendieron a la Educación Normal y, en lo que toca al PDE, surge el Programa de Fortalecimiento Académico de las Escuelas Normales (PROTFAEN).

En 1992-93 se modifican los planes y programas de estudio en el nivel de Educación Básica, las autoridades educativas se ven en la necesidad de transformar el modelo académico que gobernaba a la educación Normal. Al cambiar de dicho modelo, surge el cambio de los Planes y Programas de Estudio en la Normal Básica, en la Normal de Educadoras, así como de la ENSM, ya que la formación de los futuros profesores debiera ser acorde a las nuevas características de los primeros niveles educativos.

El actual Plan de estudios de la ENS (1999) forma parte del Programa para la Transformación y el Fortalecimiento Académico de las Escuelas Normales cuyas acciones iniciales son a partir de agosto de 1996. El perfil de egreso que se pretende lograr en este plan de estudios abarca cinco puntos: Habilidades intelectuales específicas; el dominio de los propósitos y los contenidos de la educación secundaria; competencias didácticas; aspectos de la identidad y la ética profesional y por último la capacidad de percepción y respuesta a las condiciones sociales del entorno de la escuela (SEP 1999 p. 10-13).

En relación a las habilidades intelectuales específicas, considera que los egresados deben de: poseer alta capacidad de comprensión del material escrito y el hábito de lectura; saber expresar sus ideas; plantear analizar y resolver problemas, así como desafíos intelectuales; tener disposición y capacidades propicias para la investigación científica y localizar, seleccionar y utilizar la información que necesite para su actividad profesional – Es importante notar que no se da importancia al dominio de los contenidos de las disciplinas afines a cada especialidad ,así como a los procesos que permitan que los estudiantes analicen, cuestionen o modifiquen dichos contenidos disciplinares, situaciones indispensables para lograr las capacidades de investigación científica que mencionan-.

En relación a las competencias didácticas el egresado debe: saber diseñar, organizar y poner en práctica estrategias y actividades didácticas; reconocer las diferencias

individuales de los educandos que influyen en los procesos de aprendizaje; identificar las necesidades especiales de educación; conocer y aplicar distintas estrategias de evaluación; poder establecer un clima de trabajo que favorezca la confianza, el respeto, la autoestima, la creatividad, y el placer por el estudio, así como reconocer los procesos de cambio que experimenten los adolescentes- En este apartado no se destaca la adquisición de elementos teórico-metodológicos que permitan diseñar, aplicar, evaluar y modificar las estrategias didácticas que apliquen-. Es importante indicar que no se considera la idea del apoyo de la investigación educativa en la tarea docente, situación que pudiera favorecer la constante mejora de la práctica profesional del profesor.

En el ciclo escolar 1999- 2000, se implantó en la ENSM el Plan de estudios 1999, tomando por sorpresa a la misma institución, ya que hasta el momento (julio 2003) no se cuentan con todos los programas de estudio de las diferentes especializaciones, estos se construyen con los lineamientos y lecturas brindados por cursos que imparte la Dirección General de Educación Normal. Los criterios y orientaciones para la organización de las actividades académicas que gobiernan la práctica docente de los maestros de la ENSM son:

1. La formación inicial de los profesores de educación básica (preescolar, primaria y secundaria) tiene carácter nacional, con flexibilidad para comprender la diversidad regional, social, cultural y étnica del país.
2. Los estudios realizados en las escuelas normales constituyen la fase inicial de la formación de los profesores de educación secundaria.
3. El dominio de los contenidos de cada especialidad se vincula con la reflexión sobre su enseñanza a los adolescentes.
4. La formación inicial de los profesores establece una relación estrecha y progresiva de aprendizaje en el con la práctica docente en condiciones reales.

5. El aprendizaje de la teoría se vincula con la comprensión de la realidad educativa y con la definición de acciones pedagógicas.
6. El ejercicio de las habilidades intelectuales específicas que requiere la práctica de la profesión docente debe formar parte del trabajo en cada una de las asignaturas.
7. Fomentar los intereses, los hábitos y las habilidades que propician la investigación científica.
8. La formación inicial preparará a los estudiantes normalistas para reconocer y atender las diferencias individuales de los alumnos y para actuar a favor de la equidad de los resultados educativos con equidad.
9. Las escuelas normales ofrecerán oportunidades y recursos para la formación complementaria de los estudiantes.
10. Los estudiantes y maestros deberán disponer de medios tecnológicos para utilizarlos como recursos de enseñanza y aprendizaje, y para apoyar su formación docente.
11. En cada institución serán fortalecidas las formas colectivas del trabajo docente y la planeación académica (SEP 1999 p. 17-29).

De los anteriores lineamientos se puede decir que: Los programas son de aplicación nacional, los egresados de la ENSM podrán realizar estudios de posgrado -solamente que sea en el sentido profesionalizante, es decir para mejorar su tarea docente, ya que carecen de una formación específica en la investigación- la preparación sobre la especialidad gira en torno a los procesos de enseñanza –por lo que hace falta una formación más sólida en relación con el campo de estudio de la disciplina de su especialización-, existe la intención de fomentar las habilidades que propician la investigación científica, -pero como lograrlo sin una sólida formación teórico-metodológicas en el campo de la especialización- y manifiestan además la necesidad de conformar instancias que permitan el trabajo académico colegiado.

Actualmente la Licenciatura en Educación Secundaria esta conformada por once especialidades: Pedagogías, Psicología, Biología, Física y Química, Matemáticas, Historia, Educación Cívica y Ética, Geografía, Español, Francés e Inglés. Estas especializaciones son cursadas en un tiempo de ocho semestres, con un tiempo estimable de 18 semanas cada uno y un total de 392 créditos. El mapa curricular esta conformado por tres áreas de actividades de formación:

- Actividades escolarizadas, esta área esta conformada por 37 cursos de duración semestral.
- Actividades de acercamiento a la práctica escolar; se desarrolla en los primeros seis semestres.
- Practica Intensiva en condiciones reales de trabajo; se realiza durante los dos últimos semestres.

Las actividades escolarizadas contemplan espacios curriculares que se encargan de una formación general del ámbito educativo, de una formación común a todos los docentes de secundaria y por último la formación específica que corresponde a la especialidad.

La importancia de la ENSM radica en que es la única institución pública en el Distrito Federal que tiene como objetivo explícito formar a los docentes especialistas que trabajan en el nivel de secundaria, el cual tiene características específicas y es el peldaño que antecede el ingreso de los estudiantes a la educación media superior. La secundaria es el nivel educativo en donde el estudiante tiene diversas aproximaciones con la educación en ciencias y en el que va a conformar los conocimientos que le ayuden a interpretar el mundo natural que le rodea. Situación de suma importancia que aunado al hecho de que fue la primera escuela Normal del país encargada de la formación de docentes de secundaria, motiva que este trabajo de investigación se realice en una institución de tal envergadura.

CAPITULO III.- MARCO DE REFERENCIA

Introducción.

No hay duda de que los profesores de ciencias naturales presentan diversas concepciones epistemológicas en su manera de pensar la ciencia, el aprendizaje y la evaluación de los conocimientos escolares, como ya se señaló en el capítulo I. Dichas concepciones, les lleva a seleccionar determinados conocimientos, procesos y actividades que utilizan durante la enseñanza de su disciplina. Young (1981b; p. 133) afirma "...muchos profesores –sobre todo en la enseñanza secundaria- poseen una cierta idea, aunque sea genérica acerca de lo que es el conocimiento, que puede jugar un papel importante en la organización más concreta de las creencias y decisiones sobre el conocimiento en la enseñanza y en el proceso de aprender", por lo que se podría mencionar que asegura que existe una conexión entre las creencias epistemológicas de los profesores y los estilos pedagógicos que adoptan. Poppe y Scott (1984; p.113) citado en Gimeno J. Sacristán (1988; p. 217, 218) "...resaltan la importancia de haber encontrado que la concepción positivista, empirista-inductivista, de la ciencia está en relación con una visión absolutista del conocimiento y que, en este caso, los contenidos del *currículum* y la forma de enseñar a los alumnos prestan poca atención a las concepciones de los estudiantes y a su participación activa."

En el caso de pretender cambiar los patrones de comportamiento y la manera de pensar que docentes y alumnos muestran en las clases de ciencias, es preciso conocer y modificar la epistemología "espontánea" de los profesores (Bell y Pearson; 1992) y sus concepciones de aprendizaje, ya que aparecen como obstáculos para la transformación de la enseñanza de las ciencias. Cómo se concibe al conocimiento, que papel se concede a su relación con la experiencia del que aprende, cual es su origen, como se valida, como evoluciona, como podemos comprobar la "posesión" de los conocimientos, etc., son aspectos cruciales sobre los que debemos interrogarnos.

Para identificar y analizar las concepciones de la naturaleza de la ciencia, de aprendizaje y su articulación con las concepciones de evaluación, me apoye en un marco teórico de referencia construido previamente, como resultado de la revisión y análisis de la historia de la filosofía de la ciencia, de la cognición y de las teorías de aprendizaje, en el marco del seminario "Fundamentos Epistemológicos y psicológicos de La Educación en Ciencias UPN. - UNAM." Tal marco teórico de referencia esta conformado por dos grandes ámbitos o campos: el Epistemológico y el de Aprendizaje.

3.1. Ámbito Epistemológico

La epistemología, es una parte de la filosofía que trata de explicar el fenómeno del conocimiento, para ello considera: el sujeto que conoce, el objeto de conocimiento y la relación que existe entre ambos; también toma en cuenta el origen y la esencia del conocimiento, que se relaciona con el concepto y el criterio de verdad, el "método" o procedimiento para lograr los conocimientos científicos y la validación de dichos conocimientos.

Existen discrepancias acerca de lo que debe entenderse por conocimientos científicos y ciencia, lo que da origen a diversas posturas epistemológicas, pero todas coinciden en que es un análisis de segundo orden, ya que se aleja y reflexiona sobre la propia práctica científica; es decir existe una separación entre hacer ciencia -explicación de los fenómenos teóricos o empíricos- y reflexionar sobre ese hacer –análisis de los procedimientos y de la lógica de la explicación científica-, por lo tanto la historia de la ciencia y la filosofía de la ciencia van de la mano, transformándose en una historia epistemológica de la ciencia.

La diversidad de posturas sobre la naturaleza de la ciencia influye para que en el Ámbito Epistemológico considere una serie de corrientes que están delineadas por grandes rupturas epistemológicas entre ellas y, que dan como resultado, cinco grandes enfoques - no son los únicos posibles- pero parecen los más representativos (Empírico-inductivo, Positivismo lógico-matemático, Racionalismo, Racionalismo-Crítico y Contextualismo Relativista o Constructivismo).

De manera general la forma de concebir el conocimiento científico y la ciencia en los diferentes enfoques se puede apreciar en la tabla número 13 y con más detalle en la explicación de los contextos y categorías de cada enfoque.

Tabla 13

| ENFOQUES | EMPÍRICO – INDUCTIVO | POSITIVISMO LÓGICO | RACIONALISM O | RACIONALISMO CRITICO | CONTEXTUALISM O RELATIVISTA |
|----------------------------|---|---|--|---|---|
| CONOCIMIENTO CIENTÍFICO | Es el resultado de un proceso de inducción que se aplica a una colección de hechos particulares | Es un sistema de proposiciones lógico-matemáticas. | Es la organización racional de ideas. Contiene juicios y elementos <i>a priori</i> . | Son acercamientos a la verdad, tiene carácter provisional, y universal. | Es el conjunto de construcciones teóricas o modelos que intentan dar cuenta de la realidad de acuerdo a cada contexto y fin. |
| CIENCIA | Conjunto de enunciados verdaderos y universales. | Conjunto de teorías con una organización lógico-matemática y demostrable empíricamente. | Conjunto de proposiciones racionales de carácter predictivo y objetivo. | Un conjunto de hipótesis o programas de investigación, que se proponen a manera de conjeturas y refutaciones para describir o explicar el comportamiento de algún aspecto del universo. | Organización sistemática del conocimiento, mediante principios regulativos para ordenar conceptos, modelos, leyes, y teorías, dicha organización parte de diversos compromisos y presupuestos que comparten diferentes comunidades científicas. |

Diferentes concepciones de conocimiento científico y ciencia

Cada postura epistemológica condiciona la manera de conceptualizar la experiencia y clasificar los fenómenos, ya que, ante todo, implica el compromiso con un determinado esquema conceptual –sistema de categorías- y un conjunto de principios teóricos.

3.1.1. Contextos del Ámbito Epistemológico

Para caracterizar cada uno de los enfoques se consideraron tres grandes campos. El primero, referido al Contexto de Descubrimiento, el segundo, al Contexto de Justificación y el tercero, al Contexto del Progreso, Organización y Finalidad de la Ciencia. La distinción entre los tres contextos que aquí se presenta, supone una mayor clarificación en comparación a las utilizadas en investigaciones previas, para tratar de entender los rasgos claves de los enfoques epistemológicos–como ya se mencionó en el capítulo I-. Ello

permite estar en condiciones de distinguir algunos rasgos de la naturaleza de la ciencia tales como: el papel de la observación y del experimento, la relación que existe entre el sujeto y el objeto de conocimiento, la congruencia de los conocimientos científicos con la realidad, la posibilidad de verdad y el desarrollo de la ciencia, etc.; aspectos que no han sido estudiados sistemáticamente en la literatura revisada, por lo que se prestan a confusión en las manifestaciones de las diversas concepciones de los profesores.

Los dos primeros contextos que se han elegido para organizar las categorías, se refieren a una distinción tajante entre "Contexto de Descubrimiento" y "Contexto de Justificación": que está en el núcleo de las concepciones clásicas de la filosofía de la ciencia y, que en un enfoque relativista, se toma como base para establecer las diferencias substanciales entre las concepciones epistemológicas de la filosofía de la ciencia clásica y las de la denominada filosofía de la nueva ciencia. Esta última pone de relieve la importancia que tiene el Contexto de Descubrimiento, en tanto que, la primera privilegia netamente el Contexto de Justificación.

Dicha distinción –señala Pérez (1999; p. 17)- se refiere básicamente a "la diferencia entre los procesos por los cuales los individuos llegan a concebir o descubrir nuevas hipótesis, y los procesos por los cuales dichas hipótesis se evalúan y se justifican ante la comunidad de especialistas. Las cuestiones que atañen a la racionalidad sólo se plantean en el segundo contexto, el de justificación o validación".

Para efectos de la categorización desde cada postura epistemológica, se hace necesario explicitar cada uno de dichos contextos:

Contexto de descubrimiento.

Este contexto da cuenta del proceso de producción y desarrollo de los resultados científicos. Desde este terreno se reconoce la importancia de la observación, el papel del científico, el origen del conocimiento, la relación sujeto-objeto, el papel del experimento y los procesos metodológicos para la generación del conocimiento. No se refiere a una reconstrucción lógica de la realidad, sino al abordaje de la realidad misma en el proceso

de la construcción científica; considerando su evolución y cambio a través de espacios y tiempos diversos.

Contexto de justificación.

Para entender la parte medular que comprende el "contexto de justificación", es pertinente retomar la cita que hace Pérez Ransanz de Reinchenbarch, (1999; p. 17) -quien introdujo esta nomenclatura-, cuando afirma que la epistemología "intenta reconstruir los procesos de pensamiento como deberían suceder, si han de ser ordenados en un sistema coherente".

En este contexto, el énfasis principal consiste en reconstruir la estructura lógica del lenguaje científico y el filósofo debe rehacer lógicamente las leyes, las teorías y las explicaciones que éstas ofrecen, así como la estructura de las relaciones de justificación entre las hipótesis y la evidencia. En este contexto se da cuenta de los criterios que se utilizan en cada enfoque, para validar el conocimiento y, cómo desde cada perspectiva se propone la correspondencia con la realidad, y desde ahí la posibilidad de verdad; es decir se da importancia a los compromisos sobre cuestiones de procedimiento, en términos de las técnicas experimentales y "herramientas" formales que se utilizan para poder justificar y reconocer el conocimiento científico alcanzado.

Progreso, Organización y Finalidad de la ciencia.

El contexto que se ha denominado "Progreso, Organización y Finalidad de la Ciencia", contiene elementos categoriales diversos que, si bien es cierto se pudieran agrupar dentro de los dos grandes campos o ejes anteriores, su explicitación por separado permite abrir un espacio específico para su análisis. Ello admite el estudio de cuestiones nocionales, de forma y proyección o crecimiento de la ciencia en su conjunto. De hecho, se considera, que este grupo de categorías viene a completar la visión global que se pretende integrar con la revisión de los dos campos anteriores (Figura 1).



Figura 1

Contextos que se identifican durante la elaboración del conocimiento científico

3.1.2. Enfoques y Categorías De Análisis

No fue fácil agrupar los diferentes pensamientos epistemológicos en grandes bloques, ya que algunas corrientes científicas, filósofos e historiadores de la ciencia presentan características de dos o más grupos. Sin embargo, se optó por considerar “cortes” que permitieran la diferenciación entre una postura y otra, obteniendo como resultado los siguientes enfoques: Empirismo de tipo Inductivo, Positivismo Lógico-Matemático, Racionalismo, Racionalismo Crítico y Contextualismo Relativista o Constructivismo (Figura 2).

Ámbito Epistemológico

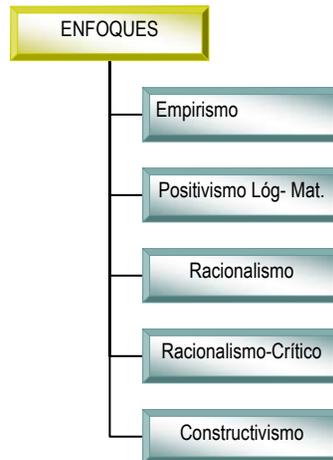


Figura 2.

Enfoques que sirven como base para la identificación de las concepciones sobre la Naturaleza de la Ciencia

Los elementos que conforman las categorías de análisis y sirven como marco de referencia, para identificar la forma de pensar de los profesores en el Ámbito Epistemológico, se expresan a continuación.

En el Contexto de Descubrimiento, que responde a la lógica de la confección del conocimiento, se destacan las siguientes categorías:

El papel de la Observación. La observación participa de diferentes maneras en los procesos de la elaboración del conocimiento, otorgando una característica especial a cada enfoque, en algunos se considera que la observación permite -a través de diversas sensaciones- captar tal cual los objetos de conocimiento o, que está influenciada por toda la carga teórica del investigador; que sirve como disparador del proceso de generación de conocimiento, y/o como medio para comprobar, verificar, falsear o buscar congruencias entre las explicaciones de los fenómenos observados y la realidad.

El papel experimento coadyuva a la peculiaridad de cada grupo, ya que puede servir para la réplica de los fenómenos, y a partir de ahí, estudiar los hechos o, como soporte empírico a los informes que proporcionan las observaciones, valorando con ello la plausibilidad de diversos tipos de explicaciones.

El Papel del científico, el papel del investigador es fundamental ya que en algunos enfoques o corrientes epistemológicas se considera que actúa de manera neutra y pasiva en relación al fenómeno a estudiar, y en otros se le atribuye un marco teórico, ideológico y social que influyen en el objeto de estudio.

El origen del conocimiento. El disparador que da principio a la construcción del conocimiento pueden ser las sensaciones, los *a priori* del investigador, las anomalías presentadas en algunas teorías o la resolución de algunos problemas teóricos o empíricos, todo depende del enfoque epistemológico al que se haga alusión.

La relación sujeto-objeto. En la teoría del conocimiento intervienen tres elementos el objeto de conocimiento, el sujeto cognoscente y la relación que existe entre ambos. En algunos enfoques epistemológicos el objeto influye al sujeto cognoscente, en otros el sujeto cognoscente determina al objeto de conocimiento y en otros existe una interacción entre ambos en donde la influencia es recíproca.

El Papel del científico, el origen del conocimiento y la relación sujeto-objeto, son categorías que se encuentran íntimamente articuladas en cada uno de los enfoques, ya que depende el origen del conocimiento las características que se le atribuyan al científico y la relación que se establece entre el sujeto cognoscente, el objeto de conocimiento y el sujeto epistémico.

El Método, equivale al proceso metodológico (descriptivo, prescriptivo, o constructivo) que permite la generación del conocimiento y que a su vez es influenciado por todas las categorías anteriores (Figura 3).

Ámbito Epistemológico

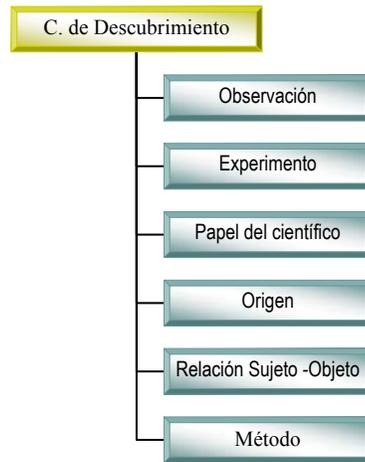


Figura Número 3.
Categorías de análisis del Contexto de Descubrimiento.

En el Contexto de Justificación se consideran las categorías que a continuación se mencionan:

Validación. Esta categoría está relacionada con los criterios de demarcación y explicita las técnicas que se utilizan en los diferentes enfoques para reconocer cuándo un conocimiento es científico.

Correspondencia con la realidad. Esta categoría explicita la relación que existe entre los conocimientos o teorías científicas, con el mundo real, y se encuentra estrechamente ligada con otra categoría que es la de *Posibilidad de verdad*. Ello debido a que existen enfoques que consideran que existe una realidad que puede ser aprehendida y descrita mediante conceptos, principios, leyes o teorías y por lo tanto los resultados obtenidos son verdaderos. Otros enfoques consideran que un componente teórico de la ciencia no describe la realidad, sino que son representaciones o modelos de esa realidad, los que serán juzgados -no por su veracidad o falsedad- sino por su utilidad como instrumentos en la explicación de los fenómenos (Figura número 4).

En el Contexto de Progreso, Organización y Finalidad de la ciencia las categorías son:

Finalidad. Esta categoría está muy ligada a las dos anteriores, los enfoques realistas conllevan la idea de la verdad y consideran que las teorías aspiran a describir la realidad.

Los enfoques instrumentalistas consideran que el propósito de la ciencia es elaborar modelos que permitan la solución de problemas teóricos o empíricos o bien la explicación de fenómenos bajo diversos paradigmas científicos.

Niveles de organización. Es la categoría que se refiere a las relaciones existentes entre los enunciados, conceptos, leyes y teorías, consideradas como totalidades estructuradas; dichas relaciones se determinan por la racionalidad científica de cada paradigma de investigación.

Ámbito Epistemológico



Figura 4.

Categorías de análisis del Contexto de Justificación

Desarrollo de la ciencia, las teorías científicas son construcciones humanas y están sujetas a cambios y desarrollos permanentes. En algunos paradigmas de investigación se considera que la ciencia va siempre adelante y en ascenso, incrementando su capacidad de explicación y predicción. En otros, se ve a la ciencia como un conjunto de conocimientos en evolución o desarrollados a través de crisis y revoluciones científicas (Figura 5).

Criterio de demarcación. Son las normas que sirven como códigos de "honestidad científica" para dictaminar lo que es o no un conocimiento científico, las cuales son acordes con los diferentes paradigmas de investigación.

Ámbito Epistemológico



Figura 5.
Categorías del Contexto de Progreso, Organización y Finalidad de la Ciencia del Ámbito Epistemológico.

Papel de la comunidad científica: De acuerdo a cada uno de los enfoques utilizados, la comunidad científica es la encargada de validar las teorías pertinentes para la explicación científica de diversos aspectos teóricos o empíricos, con base en el paradigma de investigación utilizado, el cual está inmerso en un espacio y tiempo específico.

3.1.3. Características Generales De Los Diferentes Enfoques Epistemológicos

A continuación se presentan las especificidades de cada categoría de análisis después de las características generales de cada enfoque y bajo la perspectiva de ese mismo enfoque.

3.1.3.1. Empirismo De Tipo Inductivo

Características generales:

Dentro de sus principales representantes encontramos a John Locke y a John Stuart Mill. Desde esta perspectiva epistemológica, se considera que existe un mundo real independiente del sujeto, el cual se puede aprehender mediante los sentidos y el hombre se encarga de descubrirlo y describirlo. La fuente de conocimiento es la acción del mundo sobre el sujeto cognoscente, no hay ideas innatas, todo se adquiere en la experiencia y se resuelve en ella a partir de una conciencia vacía.

El sujeto de conocimiento está subordinado a la experiencia sensible, de ella depende la legitimación del conocimiento, la cual reside en la experiencia y en la verificación experimental. Se utiliza una metodología Baconiana en donde se menciona que el hombre conoce mediante sensaciones externas e internas.

La validez de una idea depende absolutamente de que tenga su origen en el fenómeno mismo, por lo que el papel de la mente es simplemente receptivo.

Los presupuestos básicos del empirismo son:

- ◆ La experiencia es la fuente del conocimiento.
- ◆ En el origen del conocimiento el sujeto no aporta nada al objeto de conocimiento.
- ◆ El conocimiento corresponde a la realidad.
- ◆ Los conocimientos son verdaderos.

En este enfoque el conocimiento es tratado como algo que está fuera y no dentro de las mentes de los individuos, por lo que trasciende las creencias y los estados de conciencia de los individuos que los conciben o contemplan. Es el resultado de un proceso de inducción que se aplica a una colección de hechos y, la ciencia, es el grupo de enunciados universales que se obtienen de un conjunto de enunciados observacionales particulares; es una colección de generalizaciones que se hacen mediante la asociación y sucesión de fenómenos que se derivan de la observación (leyes y teorías). La ciencia se considera objetiva, absoluta y ahistórica.

Categorías de análisis:

Del Contexto de Descubrimiento.

- *La observación:* Es el punto de partida para la generación del conocimiento y consiste en percibir las experiencias sensibles de los objetos de la realidad, estas experiencias se “imprimen” en la mente de afuera hacia adentro del sujeto, dejando en él cierto tipo de impresiones e ideas.

De los hechos o fenómenos observados se construyen enunciados particulares, de los cuales se inducen los generales y universales, que se refieren a todos los acontecimientos en todos los lugares y tiempos.

- *El papel del experimento:* La función del experimento es la de comprobar y corroborar la correspondencia de los enunciados observacionales con las impresiones y la posibilidad de la generalización que se da mediante enunciados universales; es decir, su papel es el de verificar que los enunciados relativos a las cuestiones de hecho correspondan con la realidad.

- *Papel del científico:* Desde este enfoque se considera que el científico debe estar libre de prejuicios, ideas, creencias e ideologías que influyen en su investigación, es imparcial ante las observaciones, su papel es el de observar, asociar, describir y explicar los hechos de la experiencia sensible.

- *Origen del conocimiento:* El entendimiento humano es considerado como una hoja de papel en blanco, por lo que la fuente es la experiencia, donde no existen ideas, ni principios teóricos o prácticos innatos. La experiencia externa produce impresiones que se corresponden con las ideas, es decir un individuo sólo puede conocer el significado de un término si ha tenido experiencia de las impresiones necesarias para la formación de la idea correspondiente.

- *Relación sujeto-objeto:* El objeto de conocimiento determina las ideas del sujeto, es decir, el objeto influye en el sujeto, quien puede captarlo de manera “iconográfica”, es decir mediante la realidad misma del objeto y por lo tanto el conocimiento se centra en la descripción del mismo. El papel del sujeto que conoce es pasivo, descubre las

regularidades como resultado de la repetición de los sucesos y esas repeticiones imprimen o imponen en el sujeto la manera de ver el objeto de conocimiento; es decir el objeto de conocimiento influye en el sujeto de conocimiento.

- *Proceso metodológico para la generación del conocimiento:* El conocimiento científico se construye mediante procesos de inducción a partir de la base segura que proporciona la observación (si todos los "A" observados poseen sin excepción la propiedad "B", entonces todos los "A" tienen la propiedad "B"), y las explicaciones y predicciones se hacen por medio de generalizaciones que devienen en leyes y teorías (Ver Anexo 4).

Del Contexto de Justificación.

- *Validación:* Se pueden justificar como verdaderos los enunciados observacionales acerca del estado del mundo, por un observador libre de prejuicios, mediante la utilización de los sentidos y un procedimiento empírico-inductivo.

Las condiciones que deben satisfacer las generalizaciones son:

- a) El número de enunciados observacionales que constituyen la base de una generalización debe ser grande.
- b) Las observaciones se deben de repetir en una amplia variedad de condiciones.
- c) Ningún enunciado observacional aceptado debe de entrar en contradicción con una ley universal derivada.

Los enunciados de cuestiones de hecho se refieren al mundo de la experiencia y su valor de verdad viene determinado por la correspondencia con ésta.

- *Correspondencia con la realidad:* El mundo existe independientemente de los sujetos y éste se puede conocer mediante los sentidos. Las proposiciones, situaciones problemáticas, leyes y teorías, tienen una existencia objetiva y son una copia fiel de la realidad.

- *Posibilidad de verdad:* La fuente de la verdad es la experiencia sensible, de donde se derivan los enunciados observacionales. Estos son seguros y fiables porque su verdad se puede determinar haciendo uso de los sentidos y tales enunciados se convierten en

leyes y teorías siempre y cuando satisfagan el principio de inducción. La fuente de la verdad no es la lógica, es la experiencia y en ésta no se considera el contexto histórico. Por lo anterior se considera al conocimiento científico como verdadero y, la verdad, una correcta definición de la realidad (Ver Anexo 5).

Del Contexto de Progreso, Organización y Finalidad de la ciencia.

- *Finalidad:* Como se considera que el conocimiento científico es la réplica o la copia fiel de la realidad, el propósito de la ciencia es describir y explicar la realidad.
- *Niveles de organización:* Es lícito generalizar a partir de enunciados observacionales. Estas generalizaciones conforman enunciados universales y se refieren a todos los acontecimientos de un determinado tipo en todos los lugares y tiempos -hechos, enunciados observacionales, enunciados generales y leyes-. En este enfoque las teorías no se ven como estructuras organizadas.
- *Desarrollo de la ciencia:* La ciencia evoluciona a través de la progresiva incorporación de resultados pasados a teorías presentes, por lo que da una visión de acumulación continua, que siempre va hacia delante y en ascenso.
- *Criterio de demarcación:* La ciencia esta formada por enunciados universales, que se obtienen mediante un proceso inductivo y que se validan por la experimentación, la cual se utiliza para eliminar a la metafísica del campo de la ciencia.
- *Papel de la comunidad científica:* Describir, explicar y verificar el conocimiento científico (Ver Anexo 6).

3.1.3.2. Positivismo

Características generales:

El círculo de Viena surgió al principio de la década de 1920 a 1930, en torno a Moritz Schlick. El Círculo publica en 1929 un manifiesto en que expone la postura filosófica del grupo y una reseña de los problemas de la filosofía tanto de las matemáticas como de las ciencias físicas y sociales que les interesaba resolver. En este escrito, redactado por

Carnap, Neurath y Hahn, se muestra cómo se ubicaba a sí mismo el Círculo en la historia de la filosofía. En efecto se consideraban seguidores de Ernst Mach, Ludwig Boltzmann y Franz Brentano.

La intención original del grupo de Viena era la de encontrar un modo de poner a la filosofía en la senda segura de una ciencia, alejándola de la metafísica; intención que para los seguidores de esta postura epistemológica, sigue viva.

La posición clásica del positivismo lógico se asienta en tres postulados:

1. Rechazo general a la metafísica.
2. Respeto por el método científico.
3. El supuesto de que mientras los problemas filosóficos sean auténticos, se pueden resolver definitivamente mediante el análisis lógico.

David Hume constituye un antecedente muy cercano a la postura del Círculo el cual, al igual que él, dividía las proposiciones significativas en dos clases: las 'proposiciones formales' como las de la lógica o las de las matemáticas puras, y las 'proposiciones fácticas' que se requería fueran verificables empíricamente. Esta postura sostiene que estas clases contienen todas las proposiciones posibles, de suerte que si una oración no lograba expresar nada que fuese formalmente verdadero o falso (como las proposiciones matemáticas) ni expresar algo que pudiese someterse a prueba empírica (como las proposiciones fácticas), entonces esa oración no constituía una proposición en lo absoluto; podía contener un significado emotivo pero literalmente carecía de sentido.

En cuanto al postulado en donde se enuncia el respeto por el método científico, conduce a la suposición de la existencia de "un solo método", puesto que no hay más que una ciencia y, donde quiera que se realice investigación científica se procede en última instancia de acuerdo al mismo método.

El positivismo presenta varias vertientes, de las cuales se retomará la del positivismo lógico matemático.

3.1.3.2.1. Positivismo Lógico-Matemático

El propósito inicial de este enfoque es desarrollar la tesis del positivismo, expulsando a la metafísica de la ciencia. Para ello, utilizan la significación empírica y la lógica matemática, por lo que se basan en la simbología de la misma y en la lógica, sin hacer concesiones a la metafísica. La filosofía no tiene como objeto la realidad, sino que constituye un análisis del lenguaje científico que permite aclarar las proposiciones y su sentido.

En este enfoque el conocimiento se crea mediante el establecimiento de un sistema de proposiciones racionales, como instrumentos que permiten explicar la realidad y se contrastan con la experiencia. Al respecto, Mach (Losse, 1989; p. 175-178), dice que las leyes y teorías científicas son resúmenes implícitos de hechos, nos capacitan para describir y anticipar fenómenos. En esta perspectiva la ciencia es el conjunto de esas teorías con una organización racional lógica físico-matemática y fundada en proposiciones demostrables empíricamente. Las características de los diferentes elementos utilizados como categorías de análisis en este enfoque son las siguientes:

Contexto de Descubrimiento.

- *La observación:* Se dirige a las unidades básicas de la experiencia que son los hechos y, éstos se organizan y analizan mediante procesos lógicos-matemáticos.
- *Papel del experimento:* El experimento se utiliza en la verificación, la cual consiste en comprobar que los enunciados de las teorías y conceptos científicos correspondan al nivel del lenguaje observacional, utilizando la cuantificación de los datos obtenidos mediante la experimentación.
- *Papel del científico:* Sujeto libre de prejuicios, valores, e intereses que utiliza la lógica en la explicación científica de la realidad. Explica la realidad mediante principios articulados lógicamente y fundamentados en la experiencia; dicha realidad es interpretada a partir de hallazgos experimentales con la ayuda de la teoría. El científico busca formular relaciones que resuman grandes cantidades de hechos y que los capacite para describir y anticipar fenómenos.

- *Origen del conocimiento:* Se da a partir de las sensaciones como producto de la experiencia, organizada a través de la lógica matemática.
- *Relación sujeto-objeto:* La relación entre el sujeto y el objeto de conocimiento no es considerada como una interacción entre ellos, con la posibilidad de que el sujeto cambie las interpretaciones del objeto. Es vista como una relación pasiva, solamente existe la observación destinada a la explicación sobre la realidad, en donde el sujeto capta al objeto de conocimiento y lo expresa a través de la lógica matemática.
- *Proceso metodológico para la generación de conocimiento:* Utiliza el empirismo total apoyado en la lógica-matemática, en donde existe un solo método universal y ahistórico -el "método científico"-, cuyos principales pasos son: Planteamiento de un problema; elaboración de hipótesis (teóricas o empíricas); la operacionalización y la verificación (Ver Anexo 4).

Contexto de Justificación.

- *Validación:* Se aceptan los enunciados empíricamente significativos que sean verificables y se validan los conocimientos que cubran las exigencias del pensamiento lógico-matemático; es decir se atienen a un estricto empirismo y al uso sistemático de la lógica matemática.

Norman R. Campbell (Losse 1989 p. 143-148) señala que los fundamentos de las matemáticas esclarecen la naturaleza de los sistemas axiomáticos.

- *Correspondencia con la realidad:* La realidad es inmutable y está al margen de los sujetos. El sistema de conceptos debe adecuarse a los hechos, a los que acostumbra describir mediante los conocimientos, las leyes y teorías de la naturaleza, que son descripciones esquemáticas del mundo.
- *Posibilidad de verdad:* Existe una verdad absoluta y ahistórica, por lo tanto es universal, por ende, las teorías son descripciones de la realidad (Ver Anexo 5).

Contexto de Progreso, Organización y Finalidad de la ciencia.

- *Finalidad:* El propósito de la ciencia es la explicación de los fenómenos de la naturaleza, a partir de teorías completas y lógicamente consistentes.
- *Niveles de organización:* Las teorías presentan una estructura y son formas de correlación que agrupan leyes experimentales. Éstas constan de un sistema axiomático y de reglas de correspondencia que correlacionan términos del sistema axiomático con magnitudes experimentales, en donde puede haber o no un modelo asociado.
- *Desarrollo de la ciencia:* El progreso de la ciencia se da por incorporación, es decir, el fenómeno estudiado por una teoría puede ser absorbida o reducida por alguna otra teoría más comprensiva.
- *Criterio de demarcación:* El razonamiento lógico-matemático es el criterio que se utiliza para delimitar aquello que es un conocimiento científico. Es un programa en el que es posible, a través de la lógica, la depuración y el refinamiento del lenguaje que permite rechazar la metafísica.
- *Papel de la comunidad científica:* La comunidad sapiencial confirma los conocimientos, las leyes y las teorías mediante procesos empíricos y lógico-matemáticos. También organiza sistemáticamente las teorías (Ver Anexo 6).

3.1.3.3. Racionalismo

Características generales:

El racionalismo mantiene supuestos contrarios al empirismo. En esta postura epistemológica se plantea la existencia de las ideas innatas y se da prioridad al individuo - a su razón como la facultad pensante- superior a la emoción y a la voluntad.

La fuente de los conocimientos es el sujeto cognoscente, en donde el pensamiento mantiene una relación directa con la experiencia sensible y el sujeto se erige como juez de ese nivel empírico de conocimiento. El conocimiento se entiende como un conjunto especial de creencias que son sustentadas por los individuos y residen en su mente. La legitimación de ese conocimiento reside en la demostración racional, la realidad responde

a las normas de la razón. En este sentido, Descartes admitía como verdaderas las ideas que el pensamiento conoce de una manera clara y distinta, negando que esta claridad y distinción pueda venir del mundo de los sentidos.

El racionalismo considera a las proposiciones analíticas (posiciones de la razón pura) como verdades ideales, por lo que las toma como axiomas. A partir de éstos, utilizando los teoremas, se podría construir toda la ciencia del universo ideal, mientras que el universo fáctico queda a merced de un conocimiento empírico. A los axiomas no se les pide la evidencia que surge de un acto contemplativo, se les exige la ausencia de contradicciones de tal manera que a partir de ellos se elaboren construcciones racionales perfectas.

Kant en la *Crítica de la Razón Pura*, citado en Hirschberger, J. (1998; p. 210-222) plantea la existencia de disciplinas como la matemática, la física pura y la metafísica que se constituyen mediante el empleo de los conceptos del entendimiento, independientemente de toda experiencia y de toda impresión sensible. Lo propio de estas ciencias es formular "juicios sintéticos *a priori*" formulados previamente a toda experiencia. Por lo tanto, los conocimientos deben fundamentarse en datos racionales y, la experiencia, sólo proporciona lo particular y contingente; por lo cual el conocimiento empírico "surge" de las impresiones, no "viene dado en" esas impresiones.

Para el trabajo de esta investigación, como se verá más adelante en el Capítulo V, se considera al racionalismo avanzado o sofisticado, retomando la clasificación de Chalmers (1994 pp. 142-152), quien asume el proceso racional como una organización sistemática del conocimiento, apoyado en los procesos de razonamiento *a priori* a la experiencia. Las categorías de análisis en este enfoque son las siguientes:

Contexto de Descubrimiento.

- *La observación:* Desde esta perspectiva la observación está guiada por los *a priori* del investigador y juega un papel secundario en comparación con los enfoques anteriores, ya que depende de las ideas del sujeto cognoscente.
- *Papel del experimento:* Es el de la verificación para comprobar hipótesis que parten de ideas *a priori* del sujeto cognoscente y sirven para elaborar las teorías.

- *Papel del científico:* El científico cuenta con elementos *a priori* que le van a ayudar a interpretar sus experiencias y a partir de ellas elaborar teorías y comprobarlas.

- *Origen del conocimiento:* La razón (ideas *a priori*) es la que fundamenta y guía la experiencia, es la que construye el universo de la ciencia. La razón, unas veces significa principios, otras conclusiones deducidas de dichos principios, y en ocasiones la causa, y/o el final.

La razón procede de manera coherente a partir de axiomas y, más atrás, a partir del *cogito* como fundamento; un *cogito* ordenado no con base en la experiencia, sino exclusivamente en la pura operación mental, un punto de partida lógico-epistemológico. Kant establece los principios regulativos de la razón, según los cuales pueden construirse teorías científicas para ajustarse al ideal de organización sistemática.

- *Relación sujeto-objeto:* El sujeto influye en la interpretación de los fenómenos y en la organización de esas interpretaciones. Kant en la *Critica de la razón Pura*, sostiene que el sujeto cognoscente es el responsable de la organización estructural y racional de la materia prima que proporcionan los sentidos. Lo que nos garantiza la objetividad del mundo en que vivimos es que ese mundo nos es común con otros seres pensantes. La primera condición de la objetividad es que los conocimientos deben ser comunes a muchos espíritus y por consiguiente transmitibles de uno a otro.

- *Proceso metodológico para la generación de conocimiento:* La ciencia, incluso la más demostrativa, debe ser lograda tras una larga cadena de deducciones y debe incluir una demostración. Se conciben en el pensamiento operaciones imaginarias (axiomas), las cuales surgen de un acto contemplativo de la mente, como una operación originaria del sujeto, a la que sólo se le exige la ausencia de contradicción. La elaboración del conocimiento opera a partir de esos axiomas, con los que se realizaron construcciones racionales perfectas (Ver Anexo 4).

Contexto de Justificación.

- *Validación:* Se efectúa mediante la organización racional de las ideas. Para que una creencia figure como un auténtico conocimiento, deberá justificar que es verdadera, apoyándose en los axiomas que utilice como fundamento. Las proposiciones (axiomas) que constituyen estos argumentos se revelan como claras, distintas y evidentemente verdaderas mediante un cuidadoso razonamiento. Una vez que se hallan establecidas como verdaderas tales proposiciones, los teoremas que se derivan deductivamente de ellos serán verdaderos.
- *Correspondencia con la realidad:* El conocimiento depende del sujeto, éste le da una interpretación y organización a la realidad. Las cosas existentes no son dadas en sí mismas, sino como ideas o representaciones a las cuales suponemos que corresponden a realidades fuera del yo. Existe una desvinculación con la realidad que lleva el momento racional a un plano privilegiado.
- *Posibilidad de verdad:* Existen elementos de la realidad de los que parte el estímulo de la facultad cognoscitiva humana; pero este estímulo-sensación o fenómeno es informe, es pura materia y debe recibir su forma del hombre cognoscente, gracias a las formas *a priori* del espíritu. Las leyes científicas se tienen por verdaderas, independientes de cualquier apelación a la experiencia (Ver Anexo 5).

Contexto de Progreso, Organización y Finalidad de la ciencia.

- *Finalidad:* El propósito de la ciencia es la organización sistemática de las interpretaciones de la naturaleza, mediante teorías como totalidades estructurales. El juicio reflexivo asigna intencionalidad a la naturaleza, aunque no se puede probar que la naturaleza esté intencionalmente organizada y ante ello debemos de sistematizar nuestro conocimiento como si lo estuviera.
- *Niveles de organización:* A partir de axiomas, leyes teóricas y teorías universales. La explicación adecuada de los fenómenos se hace en términos de leyes.
- *Desarrollo de la ciencia:* Es continuo y por acumulación de acuerdo a los principios de la racionalidad.

- *Criterio de demarcación:* Si el único criterio es el pensar, ya no existe la verdad o falsedad, queda solamente la coherencia y el continuo esfuerzo de fundamentación lógica como únicas y rígidas exigencias para que un pensamiento pueda ser calificado como científico. No existe una demarcación clara entre ciencia y metafísica.
- *Papel de la comunidad científica:* Interpretar, deducir y organizar sistemáticamente las interpretaciones de la realidad (Ver Anexo 6).

3.1.3.4. Racionalismo Crítico

Características generales

Sus principales representantes son Karl Popper e Imre Lakatos. Esta postura epistemológica argumenta ampliamente que la inducción no puede ser un método de justificación, subraya que los enunciados que describen nuestras observaciones son también corregibles y, en consecuencia, no constituyen ningún fundamento último de nuestro conocimiento. Se asume la ciencia como una empresa racional, porque en este rasgo reside el proceso por el cual se somete a crítica y es posible reemplazar las creencias.

Inversamente a los intentos del positivismo lógico por encontrar un algoritmo que permita decidir -de manera efectiva- cuándo se debe aceptar una hipótesis, este enfoque propone una serie de reglas metodológicas que permiten decidir cuándo se debe rechazar o desechar las hipótesis. Dichas reglas son de carácter estrictamente deductivo y permiten establecer la falsedad de hipótesis universales a partir de enunciados particulares.

En el racionalismo crítico también está vigente la necesidad de unos cánones universales de racionalidad y en virtud de esta característica, el énfasis se pone en las relaciones lógicas que conectan las hipótesis con la evidencia y se minimiza el papel de los sujetos.

En este enfoque el conocimiento científico tiene un carácter constructivo y universal y la ciencia es un conjunto de hipótesis que se proponen a modo de ensayo, mediante

conjeturas y refutaciones o por programas de investigación conformados por un núcleo central inviolable y una heurística; todo ello con el propósito de describir o explicar el comportamiento de algún aspecto del universo.

Las características de los diferentes elementos utilizados como categorías de análisis en este enfoque son las siguientes:

Contexto de Descubrimiento.

- *La observación*: proporciona una base firme, ya que los datos absolutamente estables contra los cuales se ponen a prueba las teorías, admiten que dicha observación es guiada por la teoría y la presupone. Según el falsacionismo de Popper (planteado en su obra *Lógica de la investigación científica*) se puede demostrar que algunas teorías son falsas apelando a los resultados de la observación y experimentación (Boladeras, 1997; pp. 28-30).
- *Papel del experimento*: Falsación o verificación de los conocimientos y las teorías.
- *Papel del científico*: Elaborar teorías como estructuras, verificarlas o falsearlas.
- *Origen del conocimiento*: El conocimiento empieza con problemas e hipótesis y, la observación es la generadora de los mismos; pero en esa observación influyen elementos conceptuales de manera *a priori*, que van a repercutir notablemente en las observaciones y en las nuevas conclusiones.
- *Relación sujeto-objeto*: El sujeto influye en el objeto de conocimiento, los significados, las interpretaciones y el establecimiento de hipótesis. Todo ello dependen de las construcciones conceptuales que hacen los individuos y de las decisiones que toman sobre la justificación de su mayor o menor aproximación a la verdad.
- *Proceso metodológico para la generación de conocimiento*: Según Popper, la ciencia se inicia con problemas, que van asociados con la explicación del comportamiento de algunos aspectos del mundo, del universo. Los científicos proponen hipótesis falsables como soluciones al problema, las hipótesis conjeturadas son criticadas y comprobadas, es

decir, se reconstruye el método científico como un método de conjeturas y refutaciones, del que se pueden inducir inferencias empíricas concretas que se comparan con los hechos conocidos o, con los que se generan con nuevas experimentaciones.

Lakatos (Losse; 1989 pp. 220-228) sugiere un programa de investigación (que contiene un núcleo central y un cinturón protector) basado en la heurística positiva y la heurística negativa. La heurística positiva indica cómo se ha de completar el núcleo central para que sea capaz de explicar y predecir los fenómenos reales; dicho núcleo se vuelve infalsable por la decisión metodológica de sus protagonistas. La heurística negativa menciona que no se puede rechazar ni modificar supuestos básicos subyacentes al programa representado por el núcleo central (Ver Anexo 4).

Contexto de Justificación.

- *Validación*: Las teorías se pueden establecer como verdaderas o probablemente verdaderas ante la luz de la evidencia de la observación o datos empíricos. Estas se consideran científicas cuando pueden ser claramente valoradas en términos un criterio universal y sobreviven a la prueba. Se parte de la idea de que en la situación de evaluación de hipótesis, todos los sujetos coinciden en que una misma evidencia debe soportar una misma decisión; si proceden racionalmente.

De acuerdo a lo que plantea Popper (Chalmers; 1982 pp. 84-84) las condiciones para que una explicación sea científica, es que debe hacer afirmaciones definidas acerca del mundo para que pueda ser falsable.

Los programas de investigación que propone Lakatos citado en Pérez (1999; p. 234-238) deben de poseer un grado de coherencia que conlleve a la elaboración de un programa definido para investigaciones futuras y que conduzca al descubrimiento de nuevos fenómenos de vez en vez. Los resultados de las comprobaciones son los que determinan las decisiones de mantener o rechazar las hipótesis, los que sobreviven a las pruebas experimentales se conservan de modo provisional y las que no se rechazan. El núcleo central y la heurística positiva sirven para definir las características de la observación.

- *Correspondencia con la realidad:* Las teorías son acercamientos progresivos a la realidad y no se logra un estado definitivo de verdad, porque siempre están en posibilidad de ser falseadas.
- *Posibilidad de verdad:* La verdad es una idea reguladora que critica y orienta la investigación. Las decisiones y opciones teóricas de los científicos están guiadas por un criterio universal y son aproximadamente o probablemente verdaderas; nunca se puede decir que una teoría es completamente verdadera, ya que su hipótesis siempre es falsable.

Dentro del falsacionismo de Popper se permite el establecimiento de la falsedad pero no la verdad de las teorías, a la luz de los enunciados observacionales disponibles. Lakatos (Pérez, 1999; p. 234- 238) ofrece un criterio universal de racionalidad, el cual se desprende de su programa de investigación, el cual es conjetural y tiene que ser contrastado con los aportes proporcionados por la historia de la ciencia (Ver Anexo 5).

Contexto de Progreso, Organización y Finalidad de la ciencia.

- *Finalidad.* El propósito de la ciencia es construir teorías que sean progresivamente más cercanas a la realidad, por lo que tienen cierto grado de probabilidad de verdad. Uno de los propósitos mas importantes de la ciencia es falsar las teorías y remplazarlas por teorías mejores que demuestren la capacidad de resistir las nuevas pruebas empíricas. La finalidad de la ciencia es alcanzar la verdad.

- *Niveles de organización:* En la ciencia se trabaja con teorías, es decir con sistemas deductivos rígidos que se consideran como totalidades estructurales temporales, en las que según Lakatos (Losse; 1989 pp. 220-225) el enunciado universal constituye el núcleo de la teoría.

Los conceptos adquieren significado, al menos en parte, debido al papel que desempeñan en una teoría. El concepto surge como una idea vaga, seguido de su aclaración gradual, a medida que la teoría en la que se enmarca toma una forma más coherente y precisa.

Estos conceptos serán tan precisos e informativos como lo sea la teoría en la que se construyen y de la cual forman parte.

- *Desarrollo de la ciencia:* Con base en el falsacionismo de Popper la ciencia progresa gracias al ensayo y al error, a las conjeturas y refutaciones y a través de una competencia en donde sólo sobreviven las teorías más aptas, tendiendo a buscar la teoría que explique el mundo.

Hay un criterio universal por el cual deben de ser juzgados los méritos relativos a las teorías rivales. Algunas hipótesis serán eliminadas rápidamente y otras deberán someterse a críticas y pruebas más rigurosas, utilizando como apoyo los programas de investigación, Lakatos (Pérez, 1999; pp. 234-238) menciona que la ciencia avanza de manera más eficaz, si las teorías están estructuradas de manera que contengan en ellas prescripciones muy claras con respecto a cómo se deben desarrollar y ampliar los programas de investigación utilizados. Estos pueden ser progresistas si conducen al descubrimiento o, degeneradores, si no lo hacen. No se puede decir nunca de modo absoluto, que un programa de investigación es mejor que otro; sólo se pueden afirmar el mérito relativo de los dos programas retrospectivamente.

- *Criterio de demarcación:* Los fracasos de las teorías ante las pruebas experimentales y observacionales, tienen una importancia fundamental. Sólo son científicas las teorías que pueden ser valoradas en términos del criterio universal de racionalidad y sobreviven a la prueba experimental.
- *Papel de la comunidad científica:* Interpretar, deducir y validar o falsear los conocimientos. Las decisiones y opciones de los científicos están guiadas por un criterio universal y son verdaderas o aproximadamente verdaderas o, probablemente verdaderas (Ver Anexo 6).

3.1.3.5. Contextualismo Relativista o Constructivismo

Características generales

Este enfoque incorpora la historicidad de la ciencia, subraya la necesidad de asimilar factores sociológicos y enfatiza el carácter revolucionario del progreso científico. Niega el criterio de racionalidad universal por el cual una teoría pueda ser juzgada mejor que otra y se concentra en la dinámica del proceso mediante el cual cambia y evoluciona el conocimiento científico, considerando su propia historicidad.

La investigación, la observación, la importancia de los datos y en general toda experiencia, está cargada de teoría. Lo que se considera como mejor o peor respecto de las teorías científicas, varía de un individuo o, comunidad a otra. Por ello Toulmin y Hanson (Pérez 1999; p.22) "parten de la idea de que para comprender una teoría científica es necesario considerar tanto aquello que se intenta resolver con ella, como su uso y su proceso de evolución"; ya que la finalidad y la búsqueda de conocimiento dependerá de lo que sea más importante o valioso para el individuo o la comunidad en cuestión.

Las descripciones del progreso científico y las especificaciones de los criterios para juzgar los méritos de las teorías, serán siempre relativas al individuo o a la comunidad que las suscriba; ya que las teorías que sirven como base presentan ciertos tipos de compromisos o supuestos básicos. En relación con ello, Pérez R. (1999; p. 22) comenta que "Un marco de investigación comprende, para empezar, compromisos de tipo pragmático que están representados por el interés en construir determinadas teorías y lo que se espera de ellas". Es decir, qué problemas deben de resolverse y a qué campo de fenómenos se pretenden aplicar. También comprende compromisos de carácter ontológico, referidos al tipo de entidades y procesos que se pueden postular como existentes en el dominio de la investigación; incluye compromisos de carácter epistemológico y, son "los criterios a los cuales se deben ajustar las hipótesis que se proponen como soluciones a problemas, para calificarlas como conocimientos; así como compromisos sobre cuestiones de procedimiento, es decir las técnicas experimentales y las herramientas formales que se consideran mas adecuadas y confiables" (Pérez, R. 1999; p. 22) .

En este enfoque existe una preocupación por dar cuenta y analizar los cambios profundos de las comunidades científicas, no es su interés normar o prescribir métodos.

Para explicitar las categorías de análisis que se han tomado en este enfoque, se consideraron las tesis de Kuhn, Laudan, Toulmin, Feyerabend y Stegmüller.

En este enfoque, el conocimiento científico es una construcción que intenta dar cuenta de la realidad por medio de diferentes modelos o teorías que se utilizan en determinado tiempo, espacio y contexto; debido a que la ciencia parte de compromisos y presupuestos que comparten comunidades epistémicas específicas o especialistas en el campo. La ciencia articula y desarrolla paradigmas en su intento por explicar y “acomodar” el comportamiento de algunos aspectos importantes del mundo real, tal y como se revelan a través de los resultados de la experimentación.

Las categorías de análisis en este enfoque son las siguientes:

Contexto de Descubrimiento.

- *La observación:* La observación está determinada por los intereses y el marco teórico del investigador, por lo que cabe la posibilidad de que los científicos que mantienen diferentes teorías miren un mismo objeto y perciban fenómenos diferentes (Losse; 1989 pp. 216).
- *Papel del experimento:* El papel del experimento varía de acuerdo con el programa, paradigma o marco teórico utilizado.
- *Papel del científico:* Intenta comprender la naturaleza mediante la resolución de problemas en términos de alguna estructura teórica, por lo que se considera que no hay percepciones puras y neutras.
- *El origen del conocimiento:* Las teorías científicas se construyen y desarrollan dentro de marcos generales de investigación, los cuales presentan diversos puntos de partida. Estos dependen de los orígenes que permiten la construcción de los conocimientos y están conformados por una serie de presupuestos que se apoyan en fundamentos ontológicos, conceptuales, epistémicos, metodológicos, instrumentales y pragmáticos.

- *Relación sujeto-objeto:* Existe una interrelación dialéctica entre el sujeto y el objeto de conocimiento en donde, ambos se influyen, construyen y cambian a través de esa interacción y en donde el sujeto es consciente de esos procesos de construcción.
- *Proceso metodológico para la generación del conocimiento:* Los procesos de construcción se apoyan en diversos marcos que hacen posible y, a la vez delimitan el desarrollo de teorías. Estos marcos de investigación varían entre los distintos teóricos de la ciencia (paradigmas, programas de investigación, tradiciones científicas, teorías globales, etc.). Los paradigmas en cuestión, establecen las normas necesarias para realizar y legitimar el trabajo dentro de la ciencia. Dichos paradigmas están compuestos de leyes explícitamente establecidas, supuestos teóricos, instrumentos y técnicas para hacer que las leyes se refieran al mundo real; por lo que funcionan como principios y prescripciones metodológicas generales (Ver Anexo 4).

Contexto de Justificación.

- *Validación:* La admisión de los enunciados u oraciones no radica en la correspondencia con los hechos o en la verificación del significado de las proposiciones, sino en la coherencia entre los enunciados con todo un sistema conceptual y con las proposiciones (lenguajes) particulares de medios localmente diversos (contextos diversificados).

La validación se da por la resolución de problemas, de acuerdo a los criterios establecidos en cada una de las comunidades científicas y en donde esos criterios varían con el marco cultural e histórico. De manera general se podría decir que los criterios que sirven para juzgar si una teoría es mejor que otra rival, son la exactitud de la predicción, y el número de problemas resueltos.

- *Correspondencia con la realidad:* El conocimiento se encuentra histórica y contextualmente determinado por la diversidad de medios culturales, en los cuales existen diferentes paradigmas o programas de investigación. Un paradigma entraña un

determinado marco conceptual a través del cual se ve al mundo y se le describe. Utiliza un conjunto de técnicas experimentales y elementos teóricos que permiten que los resultados “compaginen” con la naturaleza.

Las teorías no describen la realidad, sino son entendidas como instrumentos o ficciones que permiten establecer relaciones y hacer predicciones acerca de las manifestaciones observables.

- *Posibilidad de verdad:* Existen verdades relativas y contextualizadas, con referencia histórica. En esta perspectiva epistemológica ninguna teoría es absolutamente verdadera: Las teorías son útiles o viables y nada más. Los conceptos teóricos son ficciones que facilitan nuestros cálculos y las teorías existen como modelos tentativos que sirven para explicar la realidad (Ver Anexo 5).

Contexto de Progreso, Organización y Finalidad de la ciencia.

- *Finalidad:* El propósito es desarrollar paradigmas, programas de investigación, teorías, modelos, etc. que permitan explicar desde diversas perspectivas el comportamiento de algunos aspectos, hechos y fenómenos importantes del mundo real.

Las construcciones teóricas están destinadas a darnos un control instrumental del mundo observable y no serán juzgadas por su verdad o falsedad, sino más bien por su utilidad como medios para resolver problemas.

- *Niveles de organización:* Los contenidos científicos están constituidos por conceptos, teorías, paradigmas de investigación, tradiciones científicas, teorías globales, modelos de desarrollo, etc. que permiten la resolución de problemas teóricos o prácticos.

- *Desarrollo de la ciencia:* El proceso de conocimiento no sigue un desarrollo lineal, continuo, ni acumulativo en la ciencia. El crecimiento y desarrollo de la ciencia procede a través de cambios de tipo revolucionario. Estas revoluciones son múltiples y de diferentes dimensiones, de manera que el comienzo de un nuevo paradigma es una actividad permanente dentro de la ciencia. Al respecto Toulmin menciona que las teorías no fluyen

una tras otra, sino que existe la competencia y sustitución de una teoría por otra, mediante un derrocamiento revolucionario.

Larry Laudan (Losse, 1989; p. 225-228) propone un camino en espiral para el progreso científico, en el cual la filosofía de la ciencia y la historia de la misma son interdependientes. El progreso científico puede lograrse de muchas formas y se manifiesta cuando existe una creciente eficacia en la resolución de problemas.

La teoría de Kuhn, menciona que las teorías científicas son inconmensurables y no se puede comparar un conocimiento anterior con uno nuevo; ya que pertenecen a dos paradigmas diferentes y tienen distintos significados. La tesis de la inconmensurabilidad, en lo que toca a la elección y comparación de las teorías científicas, obliga a un replanteamiento de la racionalidad científica.

- *Criterio de demarcación:* Los requisitos que debe cumplir una teoría o cuerpo teórico son: que sea inteligible, útil y fructífero. Que contenga elementos de validación y formalización, así como una estructura coherente y congruente con el marco teórico de referencia y el paradigma utilizado.
- *Papel de la comunidad científica:* La ciencia consiste en un proceso de construcción de conocimiento colectivo, en donde corresponde a las comunidades científicas la búsqueda permanente de conocimientos y su validación (Ver Anexo 6).

3.2. Ámbito de Aprendizaje

El marco de referencia para el análisis de las concepciones de aprendizaje de los profesores, se apoya en el campo de la Psicología, considerando que en el aprendizaje intervienen actos o procesos cognitivos y, esta área del conocimiento es la que estudia los procesos de la cognición. Más particularmente se fundamenta en las teorías del aprendizaje y en los tipos de aprendizaje que se derivan de dichas teorías.

3.2.1. Diferentes enfoques de la cognición

Existen tres grandes enfoques psicológicos cognitivos que estudian el proceso de la cognición y del aprendizaje*, y que de acuerdo con su transcurso histórico-evolutivo, surgen como alternativas al Mentalismo: el Asociacionismo, el Cognoscitvismo y el Constructivismo. Las particularidades de cada uno de estos enfoques sirven como base para las teorías del aprendizaje (Ver Figura 6).

En el primer enfoque –Asociacionismo-, se ubican dos teorías del aprendizaje que son: el Conductismo y el Procesamiento de Información. En ellas se apoyan la concepción de un Aprendizaje Mecanicista y el Aprendizaje por Descubrimiento.

En el segundo enfoque -el Cognoscitvismo-, se sitúan la Gestalt que da origen al Aprendizaje por Insigth y la teoría Asimilativa de Ausubel, que da origen al Aprendizaje Significativo.

En el tercer enfoque –Constructivismo- se ubican las teorías de: la Psicología Genética, el Socio-Constructivismo y la del Cambio Conceptual, que sustentan la concepción del Aprendizaje por Transformación Estructural y/o Conceptual.



* En este trabajo por razones prácticas, se utilizan como sinónimos los conceptos de aprendizaje y cognición. Sin embargo, en sentido estricto si hay una gran diferencia entre ellos. Mientras el concepto de aprendizaje – emanado de posiciones psicológicas positivistas- no hace referencia a los procesos mentales del conocimiento, el de cognición si tiene como propósito estudiar lo que sucede en el interior del sujeto al conocer

Figura 6.
Teorías de la Cognición que estudian el aprendizaje entre otras cosas.

A continuación se describen de manera general las tres grandes corrientes y las teorías del Aprendizaje que las representan, considerando las peculiaridades del conocimiento que se adquiere; el objeto de estudio en el que centran su atención, el sujeto que conoce a partir del papel que tiene en los procesos cognitivos, su relación con el contexto o medio en el que conoce, así como los procesos cognitivos del individuo y la finalidad del aprendizaje.

3.2.1.1. Asociacionismo

Este enfoque nace con Aristóteles que comparte supuestos con la teoría del conocimiento del empirismo inglés. Hume uno de sus exponentes, considera que el conocimiento humano está constituido de impresiones e ideas. Las impresiones son los datos primitivos recibidos a través de los sentidos, mientras que las ideas son copias que recoge la mente de esas mismas impresiones y por lo tanto el origen del conocimiento son las sensaciones; ya que ninguna idea podrá contener información que no haya sido recogida previamente por los sentidos.

El Asociacionismo considera cómo las ideas pueden asociarse en la mente, resultando con ello una forma de aprendizaje. El conocimiento, según este paradigma, se alcanza mediante la unión de ideas de acuerdo con los principios de semejanza, contigüidad espacial, temporal y causal.

Los primeros en aplicar los principios de la asociación fueron: el alemán Herman Ebbinghaus (1850-1909), quien mediante un método introspectivo concluye que existe la asociación de ideas en la mente, Edwin Guthrie (1886-1956) que propuso la asociación por contigüidad temporal al hacer estudios con animales y, Edward Lee Thorndike (1874-1949) que formula la ley del efecto (un estímulo tenderá a producir cierta respuesta a través del tiempo si un organismo es recompensado), después de experimentar con animales.

El Asociacionismo tiene una perspectiva objetivista, en donde el conocimiento es dado o prestado. Sostiene que el mundo está completa y correctamente estructurado en términos de entidades, propiedades y relaciones, no reconoce el papel que juega la experiencia en la estructuración del mundo y, el significado de la realidad es algo que existe al margen de la experiencia de cada uno.

El conocimiento de la mente es reflejo o copia de las características y propiedades del mundo real -tal y como es- independientemente de la propia mente. Por lo tanto, el conocimiento consiste en imprimir y asociar las sensaciones del exterior con las del interior del sujeto, cuyos productos son observables, medibles y unívocos.

Desde esta perspectiva, compartimos el planteamiento de Duffy y Jonassen (1991), quienes apuntan que "el conductismo no es la única teoría objetivista. Una epistemología objetivista también subyace en el procesamiento de la información,... al considerar la información como independiente de su adquisición..." (Woolfk, 1999; p. 420); razón por la cual algunos consideran el procesamiento de la información como un Asociacionismo Computacional (Pozo, 1987; p. 51). Ver Figura 7



Figura 7.

Teorías del aprendizaje que se derivan del enfoque cognitivo llamado Asociacionismo

3.2.1.1.1. Conductismo

Es una postura extrema del Asociacionismo. Aparece en la segunda década del siglo XX como una reacción al mentalismo subjetivista y al abuso del método introspectivo, se caracteriza por la aplicación del paradigma objetivista y experimental y basa sus estudios del aprendizaje en el análisis del condicionamiento. También considera innecesario el estudio de los procesos mentales[†] superiores para la comprensión de la conducta humana, ya que propone una psicología cuyo objeto de estudio es la conducta observable; este enfoque es acorde al pensamiento empirista de la época.

Esta corriente psicológica nace con el "manifiesto conductista" de Watson, (Ruiz, 1983; p. 33) y se apoya en los reflejos condicionados de Pavlov. Skinner máximo representante del conductismo, considera las relaciones que existen entre los estímulos del medio y las respuestas de los sujetos, dándose diversas articulaciones entre estímulo-estímulo, estímulo-respuesta y respuesta-estímulo, de las que se obtienen leyes universales. Las leyes obtenidas son aplicables en todos los ambientes, especies e individuos; en otras palabras, toda situación de aprendizaje estará controlada por las leyes formales de asociación, sin que el contenido de los términos asociados o el tipo de individuos afecte el aprendizaje.

Este enfoque ve al sujeto como una "tabula rasa" en donde se van a "imprimir" los resultados de mecanismos asociativos, por lo que la mente, en caso de existir, es una copia fiel de la realidad.

El conocimiento se alcanza mediante la asociación de ideas según los principios de semejanza de contigüidad espacial, temporal y causalidad; dado que se origina a partir de las sensaciones que conforman las ideas. El aprendizaje es propuesto como un cambio más o menos permanente de conducta que se produce como resultado de las relaciones de los procesos de estímulo y respuesta y se recurre al reforzamiento -fundamentado en la retroalimentación-, con el fin de que el sujeto que aprende pueda adaptarse cognitivamente al medio ambiente.

[†] Si bien no los indaga en sí mismos, sino que de alguna manera los infiere a través de la conducta observable de los sujetos; pero no reconoce a los procesos que se dan en la mente del sujeto, como objetos de estudio.

3.2.1.1.2. Procesamiento De Información

Las anomalías en términos Kuhnianos presentadas por el enfoque conductista, junto con el empuje de las nuevas tecnologías cibernéticas, las teorías de la comunicación y la lingüística hacen que el paradigma conductista entre en crisis a partir de los años cincuenta. Ello permite el surgimiento del procesamiento de información que, apoyándose en la metáfora del ordenador, estudia los procesos mentales que el conductismo dejaba de lado.

Esta aproximación al aprendizaje propone un modelo de explicación basado en la teoría de la información y en el enfoque de sistemas, al mismo tiempo concede gran importancia a la estructura de la memoria y da cuenta de cómo el individuo aprende a partir de procesar, filtrar, almacenar y recuperar información.

Los componentes del procesamiento de información son: la entrada de la información, la memoria a corto y largo plazo, el generador de respuestas y la salida de esas respuestas. Así mismo considera a la memoria como la estructura central del aprendizaje, la cual regula y ordena programas de comportamiento.

Este enfoque, entonces, simula acciones cognoscitivas y/o conductuales de un sujeto real mediante programas computacionales, los cuales realizan una serie de "acciones". Los teóricos del procesamiento de información han tratado de sintetizar las complejas conductas humanas y construir modelos de comportamiento (fundamentados básicamente en la lógica simbólica), cuyas capacidades y complejidad igualen o superen a las del hombre.

El objetivo de este enfoque es lograr que un programa de computadora realice una serie de "acciones" que en algún aspecto esencial se parezcan o simulen acciones cognoscitivas y/o conductuales de un sujeto real. Su objeto de estudio son el cerebro y la inteligencia artificial desde dos perspectivas:

- a) Neurociencias. El problema central es saber qué es el conocimiento y cómo lo produce el cerebro.

- b) La inteligencia artificial. Se ha desarrollado en dos vertientes principales: La primera la creación de máquinas inteligentes y la segunda al modelaje de la inteligencia humana.

La cognición se simula generalmente a partir de una lógica simbólica y algoritmos, expresados en función de símbolos, esquemas, redes, ideas u otras formas de representación mental.

3.2.1.2. Cognoscitivismo

Este enfoque de la cognición es influenciado por el pragmatismo de William James en (Stenberg, 1999) quién plantea una teoría naturalista de la 'vida mental consciente' desde una perspectiva fenomenológica y cuya característica fundamental descansa en la concepción del conocimiento a partir de su utilidad. También reconoce que la función del conocimiento es habilitar a las personas para adaptarse al ambiente que les rodea y proveer a los individuos de las "herramientas" necesarias para operar dentro de su hábitat.

El cognoscitivismo estudia cómo una persona llega a comprender el mundo que le rodea, a partir de comprenderse a sí mismo en una situación en la que su ser y su ambiente componen una totalidad de eventos coexistentes y mutuamente interdependientes. Este enfoque relaciona el conocimiento con las funciones que le dan significado a la situación. De esta manera el conocimiento se constituye en torno a las finalidades en las que se basa el comportamiento, las metas implicadas en la conducta y los medios utilizarlos para alcanzarlos; así como alrededor de los procesos de las personas para comprenderse a sí mismas y a sus ambientes, de acuerdo a cómo funcionan en relación con sus metas.

Dentro de este enfoque, el aprendizaje es un proceso de interacción en el cual una persona elabora nuevas estructuras cognoscitivas o "insights" en sustitución de las antiguas. No se propone un proceso mecanicista y asociacionista de conexión de estímulos que se presentan y las respuestas provocadas o emitidas por un organismo biológico.

El cognoscitismo estudia cómo piensan las personas, examina los contenidos de las estructuras, los procesos funcionales y los resultados holísticos de pensamiento e, intenta determinar qué mecanismos mentales y elementos primarios permiten llegar a conclusiones -expresiones últimas de la intencionalidad de las acciones-.

Desde éste enfoque consideramos las siguientes teorías cognitivas: Gestalt y teoría asimilativa de Ausubel (Ver Figura 8). Ellas coinciden en que existen unidades totalizadoras globales, que no se pueden reducir a los elementos que las conforman; en donde la acción del sujeto está determinada por el contexto y sus representaciones. Como mencioné anteriormente, no considero en el cognoscitismo al procesamiento de información, ya que algunas de sus vertientes consideran que el aprendizaje se da por asociación de ideas -aunque empiezan a dirigir su atención a lo que sucede al interior del sujeto-.



Figura 8.
Teorías del Aprendizaje que se apoyan en el enfoque Cognoscitivista.

3.2.1.2.1. Teoría de la Gestalt

Es una respuesta fenomenológica, holística y estructuralista frente al conductismo sobre el estudio de los procesos mentales de cognición. La Gestalt utiliza como unidades de análisis estructuras globales significativas, llamadas "*gestalten*".

En este enfoque se considera al aprendizaje como una empresa intencional, exploradora, imaginativa y creadora (se aparta de la idea de que el aprendizaje consiste en el enlace de una "cosa" con otra de acuerdo a los principios de asociación), lo identifica con el

pensamiento o la conceptualización y se realiza mediante el "*insight*". Éste, es una interpretación del sujeto sobre los fenómenos a conocer y sirve como base para una acción subsecuente, de carácter temporal.

Los gestaltistas definen a la experiencia como un evento interactivo dentro del cual una persona, mediante la acción y observación de lo que sucede, llega a comprender y dar significado a las consecuencias de un acto dado. Dos personas pueden ver el mismo estímulo y apreciar aspectos diferentes del mismo.

Esta corriente enfatiza que la percepción tiende a organizarse en patrones significativos que incluyen relaciones entre los elementos percibidos. La percepción implica el reconocimiento instantáneo de patrones significativos y en donde el campo perceptual corresponde al significado que le damos a la información recibida a través de nuestros sentidos. Este significado se halla parcialmente construido a partir de la forma en que organizamos la información. Tal organización se encuentra afectada por los instrumentos cognitivos que aportamos a la experiencia, lo que Smith, F. (Woolfolk y Nicolich, 1983; p. 221) resume de la manera siguiente: "Es importante tener en cuenta que los ojos simplemente miran y el cerebro ve, y lo que el cerebro ve puede estar determinado por la estructura cognitiva como por la información procedente del mundo exterior. Percibimos lo que el cerebro decide que existe frente a nuestros ojos".

Se reconoce esta corriente por sus aportaciones relevantes, como: la recuperación de la conciencia para el estudio del aprendizaje; la distinción entre pensamiento reproductivo (memorístico) y productivo (comprensivo); la comprensión como producto del "*insight*" o reestructuración súbita del problema y la vinculación de la reestructuración con el concepto de equilibrio. Esta última idea es posteriormente desarrollada por Piaget que la convierte en el núcleo de su teoría, por lo cual se puede considerar a la "*Gestalt*" entre otros pensamientos, como precursora de movimientos más actuales como el Constructivismo.

En este planteamiento, el sujeto cognoscente es un ser inteligente, que organiza las ideas y los conceptos que surgen de las impresiones de los objetos e interactúa con el medio

que le rodea. Así mismo, reinterpreta fracasos y éxitos, mediante la comprensión de las razones estructurales que los han hecho posibles, con el fin de tener mayor éxito en el medio ambiente en la siguiente ocasión. De esta manera el conocimiento es intencional, con verdades temporales y útiles.

3.2.1.2.2. Teoría Asimilativa De Ausubel

Esta teoría da cuenta del proceso de aprendizaje en el ámbito educativo, se ocupa también de la enseñanza a partir de los conceptos previamente formados. Ausubel considera al aprendizaje y la enseñanza como procesos continuos y no como variables dicotómicas (Pozo 1989; p. 209). Aborda la interiorización de los conceptos a partir de los significados previamente formados. Reconoce que existen dos tipos de aprendizaje, el memorístico o repetitivo y el aprendizaje significativo, y a partir de ello propone la posibilidad de que el sujeto que aprende realice interacciones entre asociaciones y reestructuraciones.

Ausubel (Pozo, 1989; p. 211) cree que las personas aprenden mediante la organización de la nueva información. Esta información la ubican en sistemas codificados, en donde al concepto general -situado en la cima del sistema- se le llama subsumidor y mediante un proceso deductivo se llega a los conceptos específicos o subordinados.

En este enfoque es muy importante la predisposición e intención en el aprendizaje, es decir la persona debe de tener algún motivo para esforzarse, una motivación intrínseca; sin embargo los significados se reciben, no se descubren.

Según Ausubel, Novak y Hanesian (Pozo, 1989; p. 215) mencionan que un aprendizaje es significativo cuando el nuevo material adquiere significado para el sujeto a partir de su conexión con los conocimientos anteriores.

Para el Aprendizaje Significativo es necesario que:

- Exista una relación no arbitraria o simplemente asociativa entre dos elementos de conocimiento.

- El sujeto que aprende disponga de ciertos elementos cognitivos (ideas inclusorias) que le permitan asimilar el nuevo concepto.
- El nuevo concepto a ser aprendido tenga un significado en sí mismo.
- El sujeto que aprende realice un esfuerzo deliberado por relacionar los nuevos conocimientos con conceptos de un nivel superior, más inclusivos (ya existentes en la estructura cognitiva).

Los conceptos son formas simbólicas, esquemáticas y categóricas de representación de la realidad, que poseen significados más o menos uniformes y son una invención del lenguaje. A través de ellos se facilita la comunicación.

Para que el aprendizaje se logre debe existir un organizador previo (puente conceptual o cognitivo) que permita un ajuste entre la estructura del alumno y el material nuevo. Este organizador está formado por declaraciones preliminares de conceptos de alto nivel, suficientemente amplios para abarcar la información que seguirá a continuación. Los organizadores pueden ser de tres tipos: definiciones, analogías y ejemplos. Una vez que se haya presentado un organizador previo, el paso siguiente consiste en ordenar el contenido subordinado en términos de semejanzas y diferencias básicas con el concepto más general ya conocido.

Esta corriente menciona que el objetivo de la enseñanza estriba en ayudar a los alumnos a comprender el significado de la información presentada de tal manera que puedan combinar significativamente el nuevo material con el que ya conocen.

3.2.1.3. Teoría Constructivista

Es una posición epistemológica sobre cómo se origina y modifica el conocimiento, sus orígenes los podemos encontrar en Vico, Ceccato, Kant, Marx y Darwin. Esta teoría se refiere a la construcción del conocimiento, en donde cada sujeto organiza y arma sus propias interpretaciones de la realidad y va emparejada a una posición ontológica que nos dice cómo es el mundo y el ser que construye esa visión de la realidad.

Par ello la realidad no puede conocerse directamente, sólo se postula que existe, ya que toda referencia a ella se hará a partir de la mediación del sujeto cognoscente. Dicha realidad es construida por el sujeto con ayuda de sus instrumentos cognitivos y sus acciones, es decir el significado del mundo es generado por los sujetos en contacto e interacción con los objetos de conocimiento y está ligado a la experiencia del sujeto.

Es una teoría del sujeto cognoscente que presupone la existencia de estados internos en el mismo, mediante los cuales construye representaciones que le permiten explicar su realidad. Este sujeto es consciente de sus propias construcciones sobre las cuales reflexiona y propicia su evolución, es decir, el sujeto cognoscente se convierte en un sujeto epistémico.

El sujeto es el que construye el conocimiento. La construcción se realiza en el interior del mismo mediante una tarea individual, que es favorecida u obstaculizada por los factores externos al sujeto. Desde esta perspectiva el Constructivismo se opone tanto a las posiciones empiristas como a las innatistas. Es decir si se considera la relación entre los elementos (sujeto–objeto) que intervienen en la construcción del conocimiento, en el enfoque Constructivista el sujeto determina al objeto, por lo que no es una copia fiel de la realidad, sino una interpretación, que se da con base en las experiencias anteriores del sujeto; pero a su vez esta realidad existe e influye en el sujeto, por lo que la realidad y el sujeto se construyen mutuamente.

El sujeto elabora las representaciones de la realidad mediante unidades llamadas esquemas, estructuras, conceptos o representaciones. Estas equivalen a un conjunto de acciones materiales y mentales, tienen una estructura y organización jerárquica, son transponibles a situaciones semejantes y se automatizan.



Figura 9.
Teorías del Aprendizaje que se apoyan en el enfoque Constructivista.

En este enfoque se pueden ubicar a varias teorías (Ver Figura 9) entre las que se encuentran las siguientes:

3.2.1.3.1. Socio-Constructivismo

Uno de los representantes más notables de esta corriente es Vygotsky (1992), quien rechaza los enfoques que reducen el aprendizaje a una mera acumulación de reflejos o asociaciones entre estímulos y respuestas, Considera que en el aprendizaje intervienen rasgos como la conciencia y el lenguaje. Este psicólogo conjunta los procesos de asociación y reestructuración en una teoría unitaria del aprendizaje.

Vygotsky (Pozo, 1989; p. 194) propone -basándose en la concepción que tenía Engels de la actividad como motor de la humanización- una psicología basada en la actividad, considera que el hombre no sólo responde a estímulos, sino que actúa sobre ellos transformándolos con ayuda de instrumentos mediadores que permiten transformar la realidad.

Un instrumento transformador de la percepción de la realidad es la cultura, que está constituida por símbolos o signos (lenguaje) que median nuestras acciones. Los signos son mediadores que modifican al sujeto y a través de éstos a los objetos; pero para ello hay que interiorizarlos, lo cual exige una serie de procesos (acciones intrapersonales). Para Vygotsky (Luria, 1979) el medio está compuesto de objetos y personas que median la interacción del sujeto con el objeto de conocimiento, por lo que el aprendizaje va del exterior del sujeto al interior (acciones interpersonales).

La adquisición de conocimientos comienza siendo interpersonal para a continuación internalizarse o hacerse intrapersonal "Ley de la doble formación", ya que según Vygotsky todo conocimiento se adquiere dos veces, una en relación con otros sujetos y otra al interior de uno mismo.

Desde esta perspectiva el desarrollo del pensamiento está determinado por el lenguaje, es decir, por las "herramientas lingüísticas del pensamiento" y la experiencia sociocultural del sujeto. El desarrollo lógico es una función directa del lenguaje socializado y está sujeta a la ley de la doble entrada; es decir que todo conocimiento se da primero en el nivel de la interrelación social y luego en el nivel intrapsicológico en relación al propio sujeto. Por lo tanto, el aprendizaje consiste en una internalización progresiva de instrumentos mediadores.

Existen dos niveles de desarrollo en las personas: el nivel de desarrollo efectivo que es lo que el sujeto hace de modo autónomo y sin la ayuda de otras personas y representado por los mediadores internalizados y, el nivel de desarrollo potencial, que es lo que el sujeto puede hacer con la ayuda de otras personas o de instrumentos mediadores. La diferencia entre el desarrollo efectivo y potencial se le llama "zona de desarrollo potencial".

De lo anterior se desprenden consecuencias de trascendencia para el campo educativo en el sentido de que el crecimiento intelectual de las personas depende del dominio de los medios sociales del pensamiento, esto es del lenguaje y de la llamada "zona de desarrollo próximo" (ZDP).

3.2.1.3.2. Psicología Genética

Es una teoría naturalista, evolucionista, interaccionista y estructuralista que pretende identificar un sistema completo de categorías y estructuras cognitivas que permiten organizar la experiencia y trazar sus interrelaciones y patrones en el desarrollo humano.

Jean Piaget como autor de esta teoría, considera que es muy importante la disposición de una persona para aprender algo, así como los instrumentos mentales que ella utiliza para construir dicho aprendizaje y/o resolver un problema.

La psicología genética explica cómo se da la adaptación funcional y viable del sujeto a su medio, a través de los procesos de: asimilación, acomodación y equilibración continuos, que le permiten mantenerse como un sistema autorregulado (Pozo, 1989; p. 177- 191).

El desarrollo cognitivo de Piaget, (Richmond, 1980; pp. 91-104) distingue entre aprendizaje y desarrollo, el cual se da a partir de estructuras operacionales. Las operaciones son acciones "de la mente", las cuales implican el desarrollo del pensamiento lógico y se trata de actos tales como combinar, ordenar, separar y recombinar elementos a ser conocidos.

La operación cognitiva no puede existir aisladamente por sí misma, sino tan sólo dentro de un sistema organizado de operaciones en forma de grupo, que satisface cuatro condiciones: composición, asociatividad, identidad y reversibilidad. Este proceso se da en el individuo a lo largo de cuatro grandes períodos: el sensorio motor, preoperatorio, operaciones concretas y el de las operaciones formales. Piaget (1970) utiliza el término de periodo para describir un lapso dentro del desarrollo humano y estadios para lapsos menores dentro de un período.

La actividad del sujeto se da mediante tres formas: el ejercicio autodirigido y compensatorio, la manipulación física de objetos y la experiencia lógico-matemática (proceso mediante el cual el sujeto elabora reglas lógicas y abstractas, acerca de las propiedades de los objetos). Los principios de organización interna

propuestos por Piaget son los esquemas y cambian en función de la maduración y la experiencia convirtiéndose en nuevas estructuras cognitivas. En la formación de estructuras, distingue tres elementos: la maduración del sistema nervioso, la experiencia adquirida en el medio físico y la influencia del medio social. Los procesos de organización y reorganización son continuos y sus resultados son cualitativamente distintos, es decir las estructuras cambian con el desarrollo y la experiencia.

El aprendizaje para Piaget es un proceso de asimilación que requiere acomodación y sobre todo de una equilibración. Ésta última inhibe las reacciones perturbadoras originadas por los esquemas anteriores y propicia la organización y ajustes necesarios con respecto al objeto a aprender. Para ello, se requiere de propiciar la creación de un nuevo esquema que le permita interactuar con el medio. Dicho aprendizaje es relativo, evolutivo y contextual, con invariantes universales que corresponden a una representación simbólica de la realidad. Los esquemas de acción constituidos en cada etapa de desarrollo ponen de manifiesto el aprendizaje.

3.2.1.3.3. Cambio Conceptual

Esta teoría tiene fundamentos de corte epistemológico, al estar centrada en el cambio conceptual de los sujetos, por lo que no sólo es importante lo que las personas ya presentan (concepciones previas), sino el que el aprendizaje se constituya en una actividad de alta racionalidad, en la que el cambio conceptual representa el proceso mismo del aprendizaje.

Las concepciones sobre el cambio conceptual están orientadas hacia la confrontación cognitiva. Esto es, consideran las ideas previas de los sujetos como cuerpos organizados de conocimiento a los que hay que poner en contradicción -confrontar- para generar la demanda cognoscitiva que promueva la transformación conceptual -en el reconocimiento de la incompatibilidad entre las explicaciones generadas por las ideas previas y las explicaciones científicas-. El desarrollo de los conceptos está centrado sólo en el sujeto y en regulaciones generales, bien como estructuras cognoscitivas o como obstáculos epistemológicos. El conocimiento tiene que ser reelaborado en cada nueva etapa,

asimilando y organizando los conocimientos en estructuras cada vez más complejas y con mayor potencial de significación.

En torno al problema del cambio conceptual, se han elaborado diversas aproximaciones que han llevado a desarrollar diferentes enfoques teóricos. Por ejemplo, trabajos relevantes como los de Tiberghien (1994) y Posner *et al.* (1982), entre otros, presentan un enfoque epistemológico centrado en el cambio de concepción y, están inspirados por la propuesta de las revoluciones científicas de Kuhn (1970) y de los programas de investigación de Lakatos (1970). También se ha optado por posiciones que tienen su origen en la visión de Piaget, como el caso de Carey (1985), si bien con importantes transformaciones conceptuales. Desde una especie de psicología cognitiva, ayudada por elementos históricos y filosóficos, también se han tenido aportaciones significativas como el caso de Nersessian (1989, 1992) y Chi (1992).

La aproximación de Flores y Gallegos (1993) se deriva de las teorías dinámicas dentro de un formalismo estructural, en donde, ellos conciben el cambio conceptual como transformaciones al interior de los Modelos Parciales Posibles que construyen los estudiantes. Estos modelos no son formalmente sistemas estructurados con una amplia interpretación, sino construcciones conceptuales para una fenomenología específica, esto es, son parciales y cobran sentido en un ámbito muy reducido de su interacción con la realidad.

Los principales indicadores del cambio conceptual, de acuerdo a estos autores, son: la caracterización de las ideas previas de los sujetos, las concepciones y sus relaciones fenomenológicas para construir modelos parciales que las interpreten. Con los modelos y las condiciones para el cambio conceptual, están dados los cambios de relaciones y de concepciones que impliquen un cambio de modelo: En donde el cambio se da sobre todo el sistema.

3.2.2. Tipos de Aprendizaje

Los enfoques de la cognición y las teorías de aprendizaje mencionadas permitieron establecer diferentes tipos de aprendizaje. Estos tipos de aprendizaje surgen al dar

respuesta a tres grandes preguntas ¿Qué aprender?, ¿Cómo aprender? y ¿Para qué aprender? Las respuestas a dichas interrogantes dieron origen en esta investigación a tres ámbitos o contextos. El primero permite caracterizar el tipo de aprendizaje, el segundo da cuenta de cómo se desarrolla dicho aprendizaje y el último es el que explicita el propósito del mismo (Ver Figura 10).

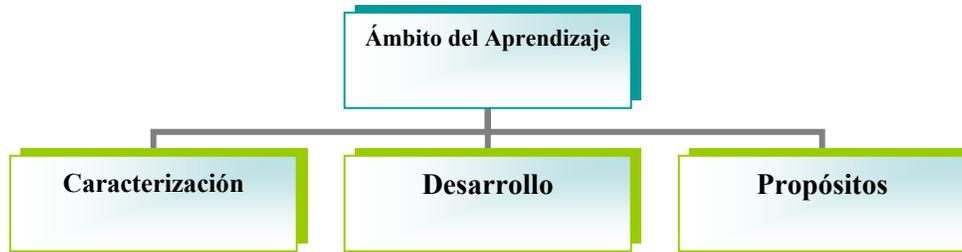


Figura 10.
Contextos del Ámbito de Aprendizaje.

El Contexto de Caracterización: es el que da respuesta a la primera, pregunta mediante la especificación de las características generales, la explicitación del objeto de aprendizaje y del sujeto que conoce a partir del papel que tiene éste en el aprendizaje (Ver Figura11).

El contexto de Desarrollo, responde a la segunda pregunta, dando cuenta de los procesos cognitivos que intervienen en el aprendizaje, la fuente principal que sirve como disparador de esos procesos y la forma que se tienen para constatar que existe un aprendizaje (Ver Figura 12).

Ámbito del Aprendizaje

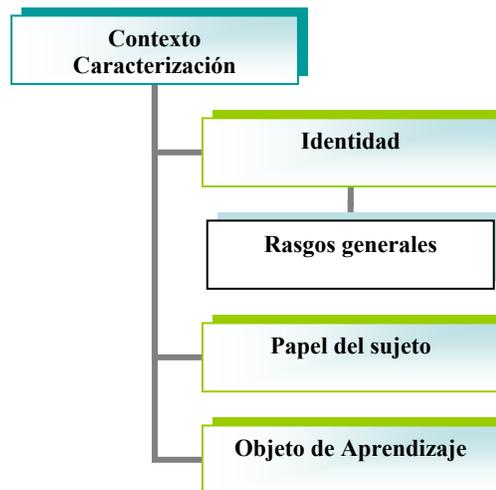


Figura 11.

Categorías de análisis del Contexto que permite caracterizar el aprendizaje.

Ámbito del Aprendizaje

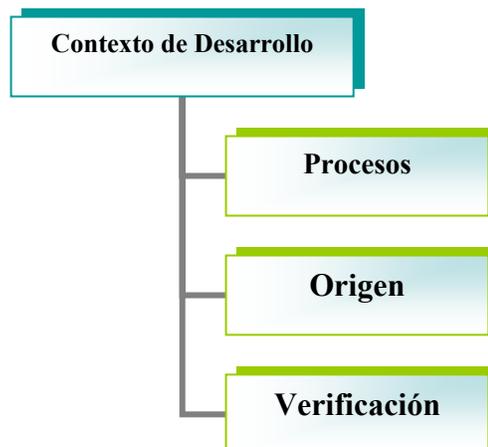


Figura 12.
Categorías de análisis del Contexto de Desarrollo.

El *Contexto de los Propósitos* responde al ¿Para qué aprender? Señala la finalidad que tiene lo que se aprende (Ver Figura 13).

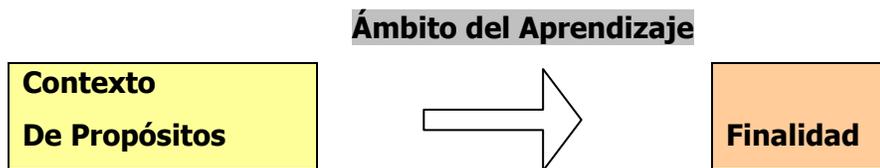


Figura 13.
Categoría de análisis del Contexto de los Propósitos.

A continuación se encuentran explicitados los diferentes tipos de aprendizaje, con las categorías de análisis construidas (Contexto de caracterización: identidad, rasgos generales, papel del sujeto y objeto de aprendizaje; Contexto de Desarrollo: procesos cognitivos, origen del aprendizaje, y verificación, y el Contexto de los propósitos: finalidad) que permiten dar cuenta del tipo de aprendizaje que existe en las concepciones de los formadores de docentes:

3.2.2.1. Aprendizaje De Tipo Mecanicista (AM)

Características generales.

El fundamento de este tipo de aprendizaje tiene dos vertientes cognitivas, a saber: el Conductismo y el Procesamiento de Información, las cuales postulan que los sujetos en sus interacciones con el ambiente se forman expectativas causales que les permiten establecer relaciones entre acontecimientos. La información que se adquiere mediante esas relaciones da como resultado asociaciones entre elementos contiguos, contingentes

y causales. Las categorías de análisis a considerar en este tipo de aprendizaje se presentan a continuación:

Contexto de Caracterización.

- *Identidad:* Consiste en la adquisición de información sobre la 'realidad', a partir de sensaciones, ideas y algoritmos.
- *Rasgos generales:* El aprendizaje de este tipo es acumulativo, universal, antimentalista; se considera una "copia fiel" de la realidad. En este tipo de aprendizaje el ambiente es determinante ya que controla el comportamiento del sujeto, por lo que otorga primacía al objeto de aprendizaje sobre el sujeto mismo, provocando que el estímulo emanado del objeto active y haga reaccionar al sujeto de manera automática.
- *Papel del sujeto:* Es un individuo pasivo que sólo responde a los estímulos físicos o simbólicos del medio. El sujeto es reactivo, repetitivo y se limita a ser receptor de lo transmitido por el mundo. Sus representaciones mentales son "idénticas" a los fenómenos observados.
- *Objeto del aprendizaje:* Se centra en las asociaciones, en los procesamientos de estímulos y respuesta y, en las relaciones que de ellos se derivan (Ver Anexo 7).

Contexto de Desarrollo.

- *Procesos cognitivos:* Los procesos mentales que reconoce son: la memorización, las asociaciones entre las ideas -mediante la semejanza, la contigüidad espacial, la temporalidad y la causalidad- y el reforzamiento de esas asociaciones. Lo que ya se conoce se almacena en la memoria; sin ella y en cada situación tendríamos que volver a aprender todo. El aprendizaje y la memoria se encuentran estrechamente ligados; ésta, es la estructura central del proceso y consiste en un subsistema que presenta varias funciones, tales como el almacenamiento recuerdo y recuperación de la información.
- *Origen y elementos:* Las impresiones del exterior se transforman en ideas y el aprendizaje se realiza mediante la asociación de esas ideas. El sujeto no aprende relaciones complicadas, sino que aprende a partir de esas relaciones; es decir, el sujeto no

organiza esas relaciones, sino las relaciones organizan al sujeto, para lo cual es muy importante el reforzamiento sistemático del proceso.

- *Verificación*: El sujeto adquiere el conocimiento socialmente acumulado y se adapta a las estructuras sociales y culturales; lo cual se expresa a través de la reproducción de información sobre la realidad y el cambio de conductas por las socialmente aceptadas (Ver Anexo 8).

Contexto de los Propósitos.

- *Finalidad*: Modificar conductas declarativas y procedimentales para responder adecuadamente al medio o al contexto de aprendizaje (Ver Anexo 8).

3.2.2.2. Aprendizaje Por Descubrimiento (AD)

Características generales:

Según Bruner (1984), este tipo de aprendizaje consiste en la forma de obtener conocimiento, utilizando la propia mente. Este conocimiento se da al organizar las impresiones de causa y efecto observadas en actividades experimentales o en la réplica de los fenómenos. Con ello, se contribuye significativamente al desarrollo intelectual y, al mismo tiempo, se aprenden los llamados "heurísticos de descubrimiento" que sólo pueden ser aprendidos en el ejercicio de la solución de problemas de tipo experimental.

Las categorías de análisis que se consideran en este tipo de aprendizaje son:

Contexto de Caracterización.

- *Identidad*: Este tipo de aprendizaje considera que se puede obtener información a partir de la realidad "del libro de la naturaleza", a partir de la réplica de los fenómenos, mediante actividades experimentales. Con el fin de asociar los hechos mediante las relaciones causales.

- *Rasgos generales*: El aprendizaje es individual y está centrado en el activismo. Procede de lo simple a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto, de lo específico a lo general, se destacan los hechos específicos para descubrir generalizaciones y, la estructura de la disciplina que está constituida por las ideas fundamentales relacionadas con el fenómeno a

conocer, así como las relaciones o esquemas de la información básica relativas a dicho fenómeno.

- *Papel del sujeto:* Es activo y adaptativo. El medio motiva al sujeto y lo mueve a descubrir las generalidades, a partir de particularidades. Concibe al sujeto como un organismo biológico, como un sistema funcional, que se adapta a su entorno y entiende la mente como un producto de la evolución natural.
- *Objeto del aprendizaje:* Lo que se aprende son los procedimientos y las explicaciones inductivas, a partir de una acción experimental; siempre y cuando el sujeto se encuentre motivado por el descubrimiento (Ver Anexo 7).

Contexto de Desarrollo.

- *Procesos cognitivos:* Los procesos mentales que realiza el sujeto para aprender son la inferencia y la inducción, ya que posibilitan relacionar conceptos dentro de una estructura y el razonamiento facilita los procesos heurísticos de descubrimiento.
- *Origen y elementos:* El aprendizaje se da a partir de situaciones problemáticas de tipo experimental que llevan al descubrimiento del conocimiento disciplinar, a través del desarrollo de procesos heurísticos.
- *Verificación:* Congruencia entre la explicación de los hechos, la estructura disciplinar y la heurística del fenómeno en cuestión (Ver Anexo 8).

Contexto de los Propósitos.

- *Finalidad:* El propósito del aprendizaje es descubrir leyes y organizarlas en teorías, que den cuenta de la estructura conceptual de los fenómenos en cuestión, así como resolver nuevos problemas a partir de descubrir relaciones estructurales entre los fenómenos (Ver Anexo 8).

3.2.2.3. Aprendizaje Por Insight (AI)

Características generales:

Este tipo de aprendizaje está fundamentado en la teoría cognitiva de la *Gestalt*. Esta teoría tiene como base la percepción y el discernimiento, para dar lugar a lo que se denomina "aprendizaje inteligente". El principio básico de la psicología de la forma o *Gestalt* es el denominado *Pragnanz* (pregnancia), el cual señala que reconocemos esquemas mediante la reorganización de estímulos para que se tornen más "sencillos", más "completos" y más "regulares" de lo que realmente son.

Las categorías de análisis a considerar en este tipo de aprendizaje se presentan a continuación:

Contexto de la Caracterización.

- *Identidad:* Consiste en la elaboración consciente de nuevas relaciones estructurales a partir de la comprensión de la experiencia y la memoria; así como de la reorganización conceptual y la comprensión súbita de situaciones problemáticas (que dan origen a tensiones e inestabilidades). Se busca reestablecer "la buena forma"; tanto así, que se plantea la ley de la "exactitud" (regularidad, simplicidad, estabilidad).
- *Rasgos generales:* Es temporal, intencional y útil. Su fundamento epistemológico está en el racionalismo. Este tipo de aprendizaje es estructuralista, dado que se sustenta en estructuras mínimas o globales. Enfatiza el pensamiento y determina objetivos cognitivos. Concede más importancia a la comprensión que a la acumulación de conocimientos.
- *Papel del sujeto:* El sujeto es: activo, iniciador de experiencias, busca información para resolver problemas, dispone de lo que ya se sabe, lo que lo conduce al aprendizaje, pues intenta comprender sus actividades internas y los factores externos que le permiten tener acciones exitosas.
- *Objeto del aprendizaje:* El sujeto aprende a seleccionar procedimientos exitosos, mediante el discernimiento y los utiliza para alcanzar, lo que conduce a un aprendizaje "inteligente" (Ver Anexo 7).

Contexto de Desarrollo.

- *Procesos cognitivos:* Para la comprensión y resolución holística de los problemas (*insight*), se requiere de la memoria, la experiencia, el análisis y la percepción de estructuras, así como de discernimiento y pensamiento creativo y reflexivo.
- *Origen y elementos:* El sujeto aprende mediante la modificación de estructuras a partir de la reflexión sobre la experiencia. Para analizar las experiencias se recurre a la memoria; se utiliza la reorganización reflexiva de los elementos estructurales disponibles y la reestructuración del campo presente, en la búsqueda de la buena forma y de una integración holística (Ver Anexo 8).
- *Verificación:* Se realiza mediante la identificación de las acciones exitosas y la comprensión de sus consecuencias.

Contexto de los Propósitos.

- *Finalidad:* El sujeto aprende con el fin de realizar acciones que tengan buenos resultados y pueda comprender sus consecuencias. Los conocimientos sirven para actuar en el medio ambiente de la mejor manera (Ver Anexo 8).

3.2.2.4. Aprendizaje Significativo (AS)

Características generales:

Es un tipo de aprendizaje que se da por supraordinación y subordinación de los significados semánticos de los conceptos. Esta teoría nace para dar cuenta exclusivamente del aprendizaje en el contexto escolar, según Pozo (1989; pp. 209-220) es una teoría sobre la interiorización o asimilación, a través de la instrucción de los conceptos "verdaderos", que se construyen a partir de conceptos previamente formados o "descubiertos".

Contexto de Caracterización.

- *Identidad:* Este tipo de aprendizaje permite la reorganización de las estructuras con base en la incorporación de los nuevos significados, a los ya existentes, con el fin de adquirir conceptos a través de un proceso significativo de formación o asimilación del mismo.
- *Rasgos generales:* Es jerárquico, secuencial, dinámico, individual y significativo. Es significativo por cuanto se basa en el lenguaje, la palabra, en el símbolo, en la representación, en el concepto y las proposiciones; siendo éstas últimas las que corresponden al nivel de abstracción más elevado en la adquisición del conocimiento. Se requiere la disponibilidad de conceptos supraordinados y subordinados en la estructura cognitiva y el compromiso afectivo del sujeto para relacionar los nuevos conocimientos con aprendizajes anteriores.
- *Papel del sujeto:* El sujeto que aprende es activo en la organización de los nuevos significados.
- *Objeto del aprendizaje:* El aprendizaje centra su atención en los conceptos, su incorporación y la reorganización de la estructura cognitiva, mediante las relaciones significativas de los conceptos adquiridos (Ver Anexo 7).

Contexto de Desarrollo.

- *Procesos cognitivos:* Los procesos mentales en los que se apoya este aprendizaje son los deductivos, a partir de conceptos que se denominan "subsumidores" (los conceptos generales que permiten llegar a los específicos). También utiliza procesos inductivos y sirven para acceder a los conceptos "supraordenados". Subyacen, a la incorporación estructural de los conceptos, procesos psicológicos tales como: el análisis discriminativo, la abstracción, la diferenciación, la generación y comprobación de hipótesis y la generalización de resultados.
- *Origen y elementos:* El origen del conocimiento se efectúa a partir de los conocimientos previos y el uso de ejemplos y analogías. Los conocimientos previos se articulan con el significado de los nuevos conocimientos, dentro de la estructura cognitiva

a través de la recepción, la organización de la nueva información y su colocación en sistemas codificados.

- *Verificación:* La verificación del aprendizaje se realiza mediante la evidencia en la comprensión de conceptos y la reorganización de las estructuras cognitivas, que dan cuenta de los nuevos significados adquiridos (Ver Anexo 8).

Contexto de Propósitos.

- *Finalidad:* El objetivo de éste aprendizaje es la comprensión significativa de la nueva información, de tal forma que pueda ser incorporada jerárquicamente a lo que el sujeto ya sabe (Ver Anexo 8).

3.2.2.5. Aprendizaje Por Transformación Estructural y/o Conceptual (ATE o C.)

Características generales:

Este aprendizaje se apoya en los sustentos cognitivos de teorías como la Psicología Genética, el Socio-Constructivismo y el Cambio Conceptual.

En esta concepción de aprendizaje no basta que el sujeto sea activo, sino que debe ser proactivo y epistémico. El proceso de la elaboración del conocimiento, es un proceso de reconstrucción y reestructuración de estructuras o conceptos que se lleva a cabo de manera continua y dinámica, en donde lo nuevo se construye a partir de lo existente y de manera consciente por parte del sujeto.

Contexto de Caracterización.

- *Identidad:* Permite construir una interpretación del mundo a partir de las interacciones entre el sujeto, sus ideas, sus estructuras y la realidad, por lo que se asume que el conocimiento es el resultado de la actividad racional y constructiva del sujeto.
- *Rasgos generales:* La construcción de estructuras, esquemas o conceptos se da a partir de elementos preexistentes, de experiencias, de actividades previas y la acción del sujeto. Las estructuras previas vienen a ser el contenido de construcciones subsecuentes.

Tiene un carácter significativo pero no se agota en él, ya que además considera aspectos del ámbito de lo experiencial. Es preciso que exista cierto grado de búsqueda por parte del que aprende, si bien no es necesario que esa búsqueda tenga manifestaciones externas. El aprendizaje es relativo, evolutivo, individual, intencional y contextual.

- *Papel del sujeto:* Es un sujeto que tiene un papel activo en la construcción del conocimiento. Este sujeto busca e interpreta la realidad, mediante representaciones; por lo que transforma sin cesar su relación con el mundo que le rodea, cambiando a la vez su manera de pensar y la realidad que se está conociendo. Lo anterior da origen a una transformación continua de la relación entre el sujeto y el objeto de conocimiento. Es un sujeto que se plantea cuestiones, formula o recrea problemas nuevos, a medida que posee otras formas de interrogarse sobre el mundo, por lo tanto es proactivo, constructivo y dinámico.
- *Objeto del aprendizaje:* Este aprendizaje centra su atención en la construcción de conocimientos, mediante la reestructuración y transformación de las estructuras cognitivas y/o conceptuales, que dan como resultado interpretaciones individuales del mundo (Ver Anexo 7).

Contexto de Desarrollo.

- *Procesos cognitivos:* Los procesos cognitivos que considera este tipo de aprendizaje, son los mecanismos de autorregulación, toma de conciencia, la abstracción reflexiva, y la generalización inductiva y constructiva. Estos procesos se dan a través de correspondencias y transformaciones, entre lo exógeno y lo endógeno con tendencia hacia la interiorización. Esas relaciones se dan a través de las acciones -manifiestas en primera instancia y representativas después- hasta lograr un pensamiento lógico-formal.
- *Origen y elementos:* El conocimiento se desarrolla mediante una interacción entre el sujeto cognoscente universal –sujeto capaz de construir conocimiento- y la realidad. En esta interacción los sujetos individuales participan de las características generales del sujeto epistémico. El conocimiento se origina a través de la resistencia que el sujeto encuentra en sus acciones, lo que originan un conflicto cognitivo, su reconocimiento y, posteriormente, la reestructuración o el cambio conceptual. El aprendizaje se logra

generando la reflexión activa y consciente respecto a cuándo, dónde y por qué se utiliza un determinado procedimiento, según cuáles sean las condiciones de la tarea.

- *Verificación:* Se da mediante las inferencias hechas a partir de las acciones del sujeto, las cuales dan cuenta de la transformación estructural y/o conceptual (Ver Anexo 8).

Contexto de Propósitos.

- *Finalidad:* Construir, transformar o reestructurar las representaciones simbólicas de carácter lógico sobre la realidad, mediante la evolución de los esquemas cognitivos y de acción del sujeto (Ver Anexo 8).

3.3. Ámbito de Evaluación

Las diversas disciplinas en su desarrollo histórico tienen sistemas conceptuales, procedimientos y valores que las caracterizan. Cada una tiene una epistemología propia, es decir sus conocimientos se han generado a lo largo de la historia a partir de cambios particulares en las formas de estudiar y analizar los fenómenos, en la forma de organizar las ideas y en el modo de expresarlas mediante diversos modelos (Arca et al, 1990).

En la construcción del conocimiento es importante la búsqueda de coherencia entre las ideas y los hechos; así como la consistencia de los modelos creados para explicar los fenómenos. No debe olvidarse que las observaciones están fuertemente condicionadas por los conocimientos previos de los científicos, así como por los factores racionales y sociales. Los científicos exponen sus ideas, las discuten, contrastan, y sólo cuando han superado la controversia, a menudo larga, son considerados aceptables.

En los procesos de enseñanza de tales conocimientos científicos, es necesario evaluar los logros obtenidos. El desarrollo de los procesos y formas de evaluación, parecen tener su fundamento en las concepciones de ciencia y aprendizaje de los profesores; así como en las propias experiencias de cómo han sido y son evaluados los docentes. Diversas

investigaciones educativas en ciencias experimentales (Hodson, 1986; Aguirre *et al*, 1990; López *et al.*, 2000; Campanario, 2000) ponen de manifiesto que los compromisos epistemológicos y de aprendizaje de los docentes inciden en su práctica profesional. Así estos compromisos epistemológicos y de aprendizaje de los profesores, tienen su consecuente impacto en las prácticas de evaluación del proceso educativo a través de las cuales:

- ◆ El profesorado detecta las dificultades del alumnado.
- ◆ El docente identifica cuáles y en dónde están los obstáculos con los que se encuentra el estudiante.
- ◆ El profesor facilita el conocimiento de estrategias y recursos para que el estudiante reconozca dichas dificultades y sepa cómo superarlas.
- ◆ El estudiante es capaz de detectar sus errores y las causas de éstos, así como de aplicar estrategias adecuadas para corregirlos.

Enseñar y aprender están muy relacionados con evaluar. Detectar dificultades o errores, analizar sus posibles causas y tomar decisiones para corregirlos es una de las funciones de la evaluación. Desde una perspectiva constructivista la evaluación, y más aún la autoevaluación, es el motor de todo proceso de construcción del conocimiento. Por ello hago la distinción de otro nivel de análisis que se desprende a partir del sistema categorial de aprendizaje y, en dicho nivel se construyen una serie de categorías que permiten identificar las diferentes concepciones sobre la evaluación de los aprendizajes en los profesores (Ver Anexo 9).

3.3.1. Contextos y Categorías De Análisis.

En el proceso de evaluación de los aprendizajes considere el: ¿Qué?, ¿Cómo? y ¿Para qué? se evalúa, las respuestas sirvieron para delimitar tres contextos: El Contexto de Rasgos generales, el de Procedimientos y el de los Propósitos (Ver Figura número 14).

Los contextos de Rasgos, Procedimientos y Propósitos definen la evaluación en cada tipo de aprendizaje, ofreciendo algunos elementos que sirven como categorías de análisis para

identificar y caracterizar las concepciones de evaluación que los formadores de docentes de ciencias naturales presentan.

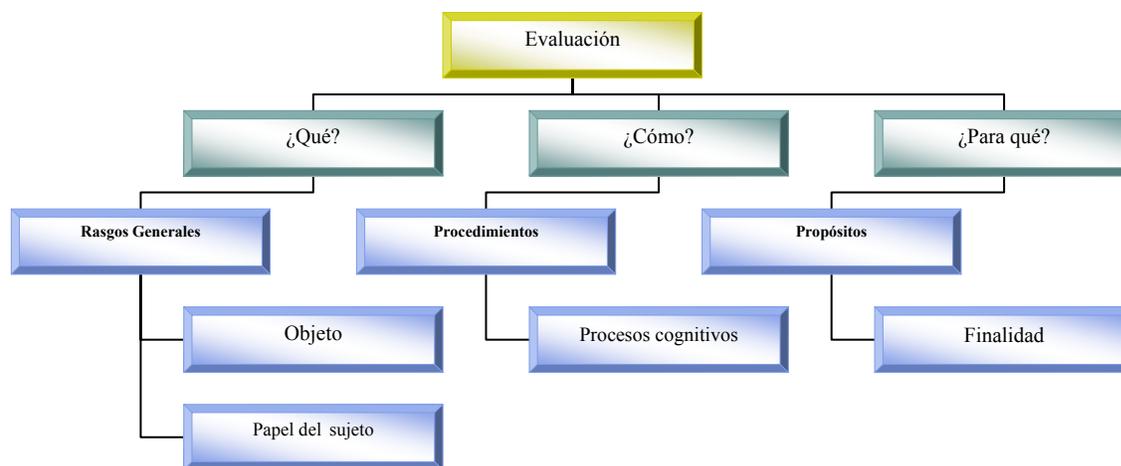


Figura número 14
Contextos y categorías del Ámbito de la Evaluación.

Las categorías de análisis del ámbito de la evaluación se mencionan a continuación:

Rasgos generales:

- Objeto de la evaluación.
- Papel del sujeto que aprende a partir de la evaluación de los aprendizajes.

Procedimientos:

- Procesos cognitivos que se consideran.

Propósito de la evaluación:

- Finalidad.

3.3.2. La Evaluación En Los Diferentes Tipos De Aprendizaje

La valoración de los aprendizajes adquiridos, pienso, se da en el contexto escolar “a partir de las concepciones que tengan los docentes sobre el aprendizaje”, por lo que considero las concepciones de la evaluación a partir de los diferentes tipos de aprendizaje (Ver Figura 15).

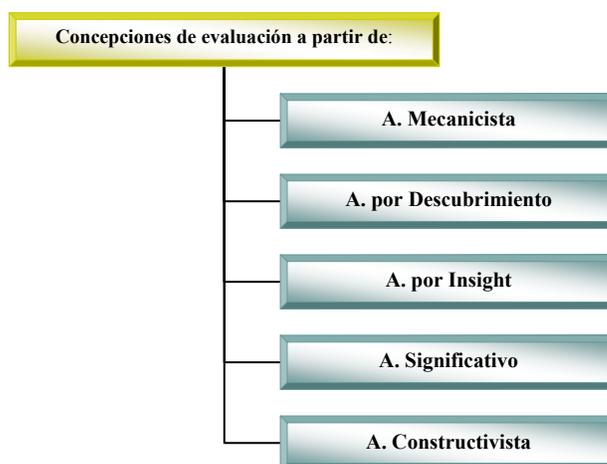


Figura 15.

La evaluación a partir de los diferentes tipos de Aprendizaje

3.3.2.1. Evaluación en el Aprendizaje Mecanicista

Características generales:

El Aprendizaje Mecanicista parte del principio de que existe una realidad y esa realidad se puede conocer tal cual es. Consiste en adquirir la información mediante la asociación de las ideas, por lo que se apoya en un enfoque cognitivo asociacionista. Los principios generales en los que se apoya son los siguientes:

- El almacenamiento de información mediante la asociación de ideas.
- El aprendizaje conlleva el cambio de conducta del sujeto.
- El aprendizaje se manifiesta mediante la reproducción fiel de los contenidos.
- El docente promueve respuestas a partir de los estímulos concebidos por él, con el fin de alcanzar el total de los objetivos planteados.

Los procedimientos en los que el docente centra su atención durante el proceso de evaluación pueden ser: el cambio de conducta logrado, los condicionamientos esperados, la recuperación exacta de los contenidos

-copia fiel de la realidad- y el cumplimiento total de las metas. Algunas de las técnicas de evaluación que utiliza son: las pruebas "objetivas", la repetición de principios, leyes y/o teorías, etc. (Ver Anexo 9).

Las categorías de análisis a considerar en este tipo de evaluación se mencionan a continuación:

Rasgos Generales de la evaluación.

- *Objeto de la evaluación:* Se evalúa la acumulación y repetición de la información sobre la "realidad". Esta información se ha adquirido mediante la asociación de sensaciones, ideas y algoritmos. Propiciando su adaptación a las estructuras educativas y culturales que rodean al estudiante.
- *Papel del sujeto evaluado:* Pasivo, sólo repite la información obtenida a través de la asociación de elementos contiguos, contingentes y causales, en los diferentes instrumentos que utilice el docente durante el proceso de evaluación (Ver anexo 9).

Procedimientos de la evaluación.

- *Los procesos cognitivos que considera son:* La memorización mecánica, asociación por semejanza, causalidad y proximidad, el almacenamiento y recuperación de información mediante la memoria (Ver anexo 9).

Propósito de la evaluación.

- *La finalidad de la evaluación es:* conocer la información almacenada, para retroalimentar o reforzar los conocimientos mediante mecanismos externos, con el fin de propiciar la adaptación del sujeto a los requerimientos escolares (Ver anexo 9).

3.3.2.2. Evaluación en el Aprendizaje por Descubrimiento

Características generales.

El aprendizaje por descubrimiento se caracteriza por la creencia de que se puede leer en el "libro de la naturaleza" a partir de la réplica de los fenómenos por lo que los rasgos a considerar son: los procesos heurísticos de descubrimiento, la experimentación guiada, los procesos y explicaciones inductivas de los fenómenos y la actividad del alumno en el proceso experimental.

Los procedimientos que los docentes podrían tomar en cuenta en el proceso de la evaluación son: la observación, la construcción de hipótesis, la contrastación de las mismas, y la inducción de leyes y principios científicos, durante la realización de actividades experimentales. Para evaluar se pueden utilizar estrategias tales como: reportes de prácticas, preguntas específicas que consideren las demostraciones empíricas, la enunciación de leyes y principios, la argumentación de causa-efecto, la congruencia entre la explicación del alumno y el contenido científico (Ver Anexo 9).

Las categorías de análisis a considerar en este tipo de evaluación aprendizaje son:

Rasgos Generales de la evaluación.

- *Objeto de la evaluación:* Lo que se evalúa son las ideas de los estudiantes que se obtienen por procesos de inducción, las relaciones o esquemas de información básica, los procesos experimentales que les dan origen y la congruencia entre la explicación de los fenómenos observados y la estructura de la disciplina.
- *Papel del sujeto evaluado:* Durante la evaluación predomina el activismo del alumno, su mente sólo debe percibir e informar el "descubrimiento" de las leyes a través de procesos inductivos (Ver Anexo 9).

Procedimientos de la evaluación.

- *Los procesos cognitivos* que consideran son: análisis, inducciones, generalizaciones y síntesis; es decir los procesos consisten en la inferencia y la inducción adquiridas por

medio de los llamados "heurísticos de descubrimiento". Éstos sólo pueden ser aprehendidos en el ejercicio de la solución de problemas empíricos y posibilitan la relación de ideas dentro de una estructura.

Propósito de la evaluación.

- *La finalidad de la evaluación es:* Detectar los conocimientos, leyes o teorías, para diseñar escenarios futuros que permitan nuevos descubrimientos (Ver Anexo 9).

3.3.2.3. Evaluación en el Aprendizaje por Insight

Características generales:

El aprendizaje por *insight* consiste en la elaboración consciente de nuevas relaciones estructurales, a partir de la comprensión súbita de la experiencia, con ayuda de la memoria. Los principios fundamentales son: La intencionalidad en el aprendizaje, la existencia permanente de fines prácticos, la comprensión súbita y holística de los elementos disponibles para lograr el éxito y, la comprensión de las causas y efectos de las acciones. En este tipo de aprendizaje intervienen: el discernimiento, la experiencia y la percepción de las estructuras como totalidades (Ver Anexo 9).

Las categorías de análisis a considerar en este tipo de evaluación se mencionan son las siguientes:

Rasgos Generales de la evaluación.

- *Objeto de la evaluación:* Para la evaluación de los aprendizajes se considera el desarrollo de nuevas ideas a partir de la interpretación que realiza el sujeto de sus experiencias exitosas. Estas ideas le sirven como base para acciones subsecuentes. Son generalizaciones comprobadas inductivamente que adquieren el carácter de reglas.
- *Papel del sujeto evaluado:* El alumno adquiere un papel activo mentalmente ya que tiene que comprender, interpretar y generalizar a partir de sus experiencias y trasladar los éxitos a nuevas acciones (Ver Anexo 9).

Procedimientos de la evaluación.

- *Los procesos cognitivos que se consideran durante la evaluación son:* La percepción (significado que le damos a la información recibida), la reflexión que realizan las personas para desarrollar “*insight*” generalizados, los procesos inductivos y deductivos para encontrar, elaborar y comprobar hipótesis, la reinterpretación de sus experiencias (éxitos y fracasos) y la generalización o traslado de esas experiencias a nuevas situaciones (Ver Anexo 9).

Propósito de la evaluación.

- *La finalidad de la evaluación es:* El reconocimiento y valoración de la interpretación, la modificación de estructuras y la generalización de las acciones exitosas (Ver Anexo 9).

3.3. 2.4. Evaluación en el Aprendizaje Significativo

Características generales.

El Aprendizaje Significativo se da mediante la identificación y aprehensión de los significados semánticos de los conceptos, con o sin la experiencia previa, mediante ejemplos y analogías. Los principios fundamentales que orientan el proceso de evaluación son:

- La identificación del significado de los conceptos científicos.
- La transferencia de la estructura lógica de los contenidos a la estructura psicológica del alumno.
- La reorganización de los nuevos significados de la estructura cognitiva.
- El manejo de la información sustancial de forma no arbitraria,
- El papel activo del alumno en el acomodo de los nuevos significados.

Los procedimientos que se utilizan en el proceso de evaluación consideran y dan cuenta de: los procesos deductivos utilizados por el alumno, la integración de los conocimientos previos con la nueva información, la aplicación de los conocimientos en la solución de problemas y la evolución de sus conceptos e interpretaciones de los fenómenos. Algunos instrumentos utilizados por los docentes son: cuestionarios orales o escritos, mapas conceptuales, etc. (Ver Anexo 9).

Las categorías de análisis a considerar en este tipo de evaluación se mencionan a continuación:

Rasgos Generales de la evaluación.

- *Objeto de la evaluación:* La manifestación de la supraordinación y subordinación de los nuevos significados dentro de la estructura conceptual conformada por significados previos.
- *Papel del sujeto evaluado:* El alumno tiene un papel activo en la organización de las estructuras mentales, ya que interioriza, relaciona e incorpora los nuevos significados a los anteriores (Ver Anexo 9).

Procedimientos de la evaluación.

- *Los procesos cognitivos que considera son:* análisis, diferenciación, síntesis y generalización para la formación o asimilación de conceptos que se basan en el lenguaje, la palabra, el símbolo, la representación y el concepto (Ver Anexo 9).

Propósito de la evaluación.

- *La finalidad de la evaluación es:* Identificar la comprensión de nuevos significados dentro de una estructura, con el fin de diseñar estrategias que permitan la incorporación de otros significados (Ver Anexo 9).

3.3.2.5. Evaluación en el Aprendizaje por Transformación estructural y/o conceptual

Características generales. El aprendizaje por transformación o cambio conceptual y/o estructural, considera que existe una realidad y son diferentes las formas de apropiarse e interpretar esa realidad. El sujeto que aprende es responsable de su propio aprendizaje, ya que se realiza mediante la evolución o transformación de sus estructuras cognitivas. En el cambio de las estructuras, los antecedentes sirven como base para lo subsecuente.

Por lo tanto en el ámbito escolar cada alumno interactúa con los diferentes contenidos programáticos y los interpreta de acuerdo a sus propias experiencias y estructuras cognitivas. Los principios que lo distinguen y que se consideran en los procesos de evaluación son:

- La reestructuración y transformación de las estructuras cognitivas y/o conceptuales a partir de sus ideas previas.
- La reflexión acerca del propio aprendizaje (metacognición).
- El papel proactivo del alumno en la solución de problemas y la socialización del conocimiento.
- La construcción individual y social en la interpretación de los contenidos.
- Los procesos de transformación progresiva.

El maestro para la evaluación en este tipo de aprendizaje, pone atención entre otros elementos a: la interacción con el objeto de conocimiento a través de la mediación simbólica, las inferencias y la verificación de sus interpretaciones, la actividad del alumno centrándose en la posibilidad de construcción mediante la interacción con otros sujetos y, la evolución de sus argumentos al enfrentarse a situaciones conflictivas. Para ello es necesario colocar a los alumnos ante situaciones problemáticas, que se puedan resolver desde diferentes aproximaciones y dar cuenta de la evolución de sus conocimientos (Ver Anexo 9).

Las categorías de análisis a considerar en este tipo de evaluación se mencionan a continuación:

Rasgos Generales de la evaluación.

- *Objeto de la evaluación:* La evaluación se centra en la construcción y organización de diversas interpretaciones de la realidad. Estas interpretaciones dan cuenta de las estructuras cognitivas o conceptuales del sujeto, mediante las manifestaciones externas de las actividades racionales.
- *Papel del sujeto evaluado:* El alumno es proactivo, constructivo y dinámico. Es un sujeto epistémico ya que percibe analiza y modifica el proceso y el resultado de la interacción con los diversos objetos de conocimiento, es decir percibe su propio aprendizaje, de manera tal que lo puede regular (Ver Anexo 9).

Procedimientos de la evaluación.

- *Los procesos cognitivos* que se consideran en este tipo de evaluación son: Los mecanismos de autorregulación, en donde intervienen, la toma de conciencia, la abstracción reflexiva, la generalización inductiva y constructiva. Todo ello a partir de una motivación intrínseca, la cual sirve como disparador del aprendizaje (Ver Anexo 9).

Propósito de la evaluación.

- *La finalidad de la evaluación es:* Identificar la reestructuración cualitativa de los esquemas, ideas, percepciones, modelos o conceptos de las personas, con el fin de provocar desequilibrios que permitan la evolución de lo existente a partir actividades que les permitan cuestionar, construir o reconstruir sus propias ideas (Ver Anexo 9).

La caracterización de las concepciones epistemológicas, de aprendizaje y de evaluación de los maestros de la Escuela Normal Superior de México se reporta en el Capítulo V "Análisis y Resultados" de este trabajo.

CAPITULO IV METODOLOGÍA

Introducción.

Esta investigación es un estudio de caso, de carácter empírico -no experimental-, ya que se realizó con una muestra única (los profesores de Ciencias de la ENSM) y sin manipular deliberadamente las concepciones de los profesores como variables. Este tipo de investigación permite la indagación de fenómenos que se circunscriben en el ámbito de un organismo, institución o persona y resulta significativa, a partir de la relevancia del ente seleccionado y de la profundidad de la información obtenida.

Este estudio de caso, tiene como objetivo, en primera instancia, presentar un panorama de las concepciones epistemológicas, de aprendizaje y evaluación de los profesores de ciencias de la ENSM, así como la articulación entre las concepciones previamente identificadas en sujetos representativos –uno de de cada enfoque-.

Para ello, fue necesario construir una serie de herramientas metodológicas y teóricas tales como:

- El marco de referencia que permite identificar las concepciones de los formadores de docentes. Dicho marco está conformado por los principales enfoques identificados en el devenir histórico de los Ámbitos: Epistemológico, de Aprendizaje y Evaluación que corresponde a la elaboración de los conocimientos científicos, su aprendizaje y su evaluación.
- Las categorías de análisis, que dieran cuenta de manera amplia de la naturaleza de la ciencia, del aprendizaje y la evaluación de los aprendizajes. Lo que permite identificar con mayor precisión las características e identidad de cada una de las concepciones de los profesores.
- Un eje teórico de articulación, que permite reconocer las posibles “bisagras” entre las diferentes concepciones.

- Instrumentos que permiten recolectar información: dos cuestionarios -uno sobre la naturaleza de la ciencia, otro sobre el aprendizaje- y, una entrevista sobre la evaluación de los aprendizajes.

La muestra a considerar es de tipo no-probabilístico, en donde se seleccionó un número de profesores de Ciencias Naturales de la ENSM disponibles, mediante un proceso que priorizó el interés por participar en el proyecto de investigación, por lo que los datos no pueden generalizarse a la población de formadores de los docentes de Ciencias Naturales del nivel de secundaria; sin embargo pueden proporcionar pistas de indagación en poblaciones similares más extensas.

Los Procedimientos Metodológicos Generales que se utilizaron fueron:

- Construcción del objeto de estudio. Para realizar esta investigación, en primera instancia identifiqué y analicé la bibliografía sobre el tema, seleccioné y estudié aquella que me pudiese brindar los elementos teóricos-metodológicos para dar cuenta de las ideas sobre la naturaleza de la ciencia y sobre el aprendizaje que tienen los docentes, así como aquella que me brindara elementos para detectar la articulación entre esas concepciones con las de evaluación. Esto me ayudó a identificar el problema y construir el objeto de estudio previamente explicado en el capítulo I.

- Trabajo de campo. Esta investigación se sustentó en un trabajo empírico, que no pretende ser estadísticamente representativo, sino que sirvió para identificar, comprender y reconstruir las concepciones de ciencia y aprendizaje de los docentes de la ENSM, así como su articulación con las concepciones que ellos mismos tienen sobre la evaluación de los aprendizajes.

- Sistematización y análisis de la información.

Una vez que obtuve el panorama general de las concepciones de los docentes, las analicé apoyándome en el marco teórico y las categorías establecidas. Estudié los elementos que conforman las concepciones de los profesores, caracterice a la población total, a la submuestra conformada por los profesores de Biología, a los sujetos seleccionados e inferí

las posibles vinculaciones entre las concepciones de los tres ámbitos – epistemológico, de aprendizaje y evaluación-.

Para la validación utilicé la triangulación de la información obtenida en los dos cuestionarios y la entrevista; además del establecimiento de la congruencia entre la muestra general y la submuestra de los profesores de biología.

En lo que se refiere a la generalización de los resultados, se resuelve de manera más conceptual que empírica; sin embargo las herramientas teóricas construidas se pueden utilizar en estudios de poblaciones con características semejantes pero mayores en número.

4.1. Construcción Del Objeto de Estudio

Después de haber revisado un buen número de artículos que reportan las investigaciones sobre las concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los profesores, detecté que prácticamente no se habían realizado investigaciones sobre los formadores de docentes - pese a la importancia que tiene este grupo en la educación- ya que ellos- son los que forman a los profesores de Ciencias Naturales que trabajan en el nivel secundario.

En México, existen escuelas que se encargan de la formación de docentes para el nivel secundario, entre estas instituciones se encuentra la Escuela Normal Superior de México, siendo ésta la primera escuela encargada de formar a profesores del ciclo secundario, cuyas características generales se especificaron en el capítulo número II, que contiene el marco contextual en donde realicé este trabajo.

Esta investigación permite caracterizar y analizar las concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los profesores de ciencias naturales de la ENSM y la posible vinculación con sus propias concepciones sobre la evaluación de los aprendizajes. Así este estudio puede definirse como un estudio de caso de las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia y el aprendizaje y su vinculación con las de evaluación, en los profesores de Ciencias Naturales de la ENSM.

Las preguntas que sirvieron como disparador de la investigación fueron:

- ¿Qué piensan los formadores de docentes sobre la naturaleza de la ciencia?
- ¿Cuál es el significado que le dan al aprendizaje, los profesores de los futuros docentes de ciencias naturales?
- ¿Cómo consideran la evaluación de los aprendizajes?
- ¿Qué relación existe entre las concepciones epistemológicas, de aprendizaje y evaluación de los docentes?

4.1.1. Supuestos

Los supuestos de los que parte la investigación son los siguientes:

- *Los profesores, formadores de docentes, tienen ciertas concepciones sobre la naturaleza de la ciencia.*

Los resultados de las investigaciones analizadas y reportadas en el capítulo I, manifiestan que los sujetos tienen diversas representaciones mentales sobre la naturaleza de la ciencia. Los formadores de docentes tienen esas concepciones, las cuales se pueden identificar mediante diversos instrumentos y examinar a través de una gama amplia de enfoques y categorías de análisis. Esta diversidad de concepciones se considera también presente en la población de la ENSM.

- *Los formadores de docentes dan diferentes connotaciones o acepciones al aprendizaje.*

Al igual que los sujetos objeto de estudio de las investigaciones reportadas en el capítulo I, los docentes de la ENSM presentan diversas concepciones del aprendizaje. El significado otorgado al aprendizaje revela la concepción que del mismo tengan los docentes. Dicha concepción se puede estudiar utilizando una gama de enfoques y categorías lo más abarcativa posible.

- *Las concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los docentes presentan ciertas articulaciones.*

En las concepciones que presenten los docentes sobre la naturaleza de la ciencia, se revela cierta forma de ver el mundo, la realidad y cómo acceder, tener acercamientos o

representar esa realidad; por lo tanto, esas concepciones pueden vincularse con las de aprendizaje, al tener que articularlas de alguna manera en la forma de entender y atacar los problemas que se presenten durante la enseñanza de las ciencias.

- *Las concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los docentes se reflejan en su práctica en el aula.*

Como se mencionó en el capítulo I algunas investigaciones reportan que existe una articulación entre las concepciones epistemológicas, de aprendizaje y la práctica docente. Aunque me apoyo en esta vertiente de la investigación, este estudio no alcanza a indagar sobre la forma en que tales concepciones influyen en la práctica docente (esta fase formaría parte de una nueva investigación). Este trabajo únicamente indaga la relación que existe entre dichas concepciones y la forma en que ellos conciben la evaluación de los aprendizajes.

4.1.2. Objetivos De La Investigación

General:

- Identificar las concepciones epistemológicas, de aprendizaje y evaluación de los formadores de docentes de la ENSM y la posible articulación entre las mismas.

Particulares:

- Detectar y analizar las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia, de los formadores de docentes a partir de un sistema categorial comprensivo.
- Identificar y analizar las concepciones de aprendizaje de los formadores de docentes, tomando en cuenta un amplio espectro conceptual.

- Detectar posibles relaciones que existen entre las concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los docentes.
- Identificar y analizar la posible articulación entre las concepciones de ciencia, aprendizaje y evaluación de los aprendizajes, que presentan los docentes.

4.1.3. Especificación De Las Características Generales De La Muestra

La muestra se pudo definir gracias a los datos generales solicitados en los cuestionarios, los cuales se concentraron en una tabla y se analizaron (Ver tabla 14 Capítulo V. Datos Generales de la Muestra y Anexo Tablas de Concentración de la Muestra).

4.2.-Trabajo de Campo

4.2.1. Construcción de Contextos y Categorías De Análisis

La revisión de la literatura especializada, así como la de las grandes corrientes epistemológicas y de aprendizaje, sirvieron para construir el marco teórico que permitió caracterizar las concepciones de los profesores.

En este marco teórico se delimitaron los siguientes enfoques: *Empirismo de tipo Inductivo, Positivismo Lógico-Matemático, Racionalismo, Racionalismo Crítico y Contextualismo Relativista o Constructivismo para el Ámbito Epistemológico*. En cuanto al *Ámbito del Aprendizaje*, se logro delimitar los siguientes tipos de aprendizaje: *Mecanicista, por Descubrimiento, por Insight, Significativo y por Transformación Estructural y/o Conceptual*. A partir de la caracterización de los enfoques de aprendizaje, se logro caracterizar a la evaluación en cada tipo de aprendizaje. Las características generales de cada uno de los enfoques se especificaron en el capítulo III "Marco de Referencia".

En cada enfoque epistemológico se consideraron los procesos de la elaboración, justificación y la organización de los conocimientos científicos, dando como resultado tres contextos: Contexto de Descubrimiento, Contexto de Justificación y el Contexto de Progreso, Organización y Finalidad de la Ciencia, cuyas características se dieron a conocer en el Capítulo III.

En el caso del aprendizaje se consideraron las siguientes preguntas: ¿Qué aprender?, ¿Cómo aprender? y ¿Para qué aprender?, las cuales dieron como resultado a los siguientes contextos: La primera pregunta corresponde al Contexto de Caracterización, la segunda al Contexto de Desarrollo y la tercera al Contexto de Propósitos del aprendizaje. En la evaluación se consideraron: los rasgos generales del proceso en cada tipo de aprendizaje, los procedimientos y sus propósitos.

Las características de cada categoría, en cada uno de los enfoques mencionados y de manera sintética se presentan en los Anexos 4, 5, 6,7 ,8 y 9 y, con mayor detalle, en el Capítulo III.

4. 2. 2. Construcción De Una Herramienta Teórica Para La Articulación De Los Tres Ámbitos

Mediante la herramienta teórica explicitada en el Capítulo V "Análisis y Resultados" se buscó la articulación entre los diferentes ámbitos. Dicha herramienta se construyó a partir de tres ejes de análisis (Ver Figura 16).

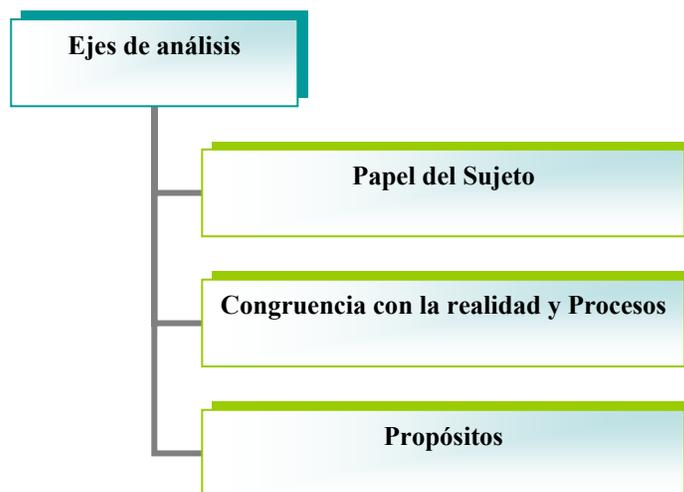


Figura número 16
Ejes que permiten la articulación entre los diferentes Ámbitos

El primer eje se conformó a partir de las categorías de los tres ámbitos –epistemológico, aprendizaje y evaluación- que dan cuenta del papel del sujeto. Se asume que la postura epistemológica adoptada en relación con el papel de la observación, del experimento, del científico y el método, se pueden reflejar en el papel del sujeto durante el aprendizaje y durante el proceso de la evaluación.

El segundo eje asume que las posturas que tiene el sujeto ante la realidad y la posibilidad de verdad, se reflejarán en la identificación de los procesos que intervengan en el aprendizaje, su verificación y evaluación.

El tercer eje está conformado a partir de los propósitos de la ciencia, del aprendizaje y la evaluación (Ver Anexos 11, 12 13).

4.2.3. Instrumentos.

Los instrumentos que se utilizaron para colectar la información sobre las concepciones epistemológicas y de aprendizaje fueron:

- Dos Cuestionarios, elaborados por: Ma. Xóchitl Bonilla Pedroza y Diana Rodríguez Pineda, como parte del seminario del Doctorado en Educación UPN-UNAM. Uno de ellos

sobre la naturaleza de la ciencia y otro sobre el aprendizaje. Cada uno presenta dos dimensiones, una eminentemente teórica y otra, contextual (las concepciones en el ámbito de la práctica docente). Estos instrumentos se utilizaron en la totalidad de la muestra. Sirvieron para detectar en el ámbito epistemológico y de aprendizaje las concepciones de los profesores de Ciencias Naturales y, seleccionar un maestro "típico" de cada enfoque, con el fin de entrevistarlo.

- Entrevista. Después de sistematizar y analizar los datos obtenidos mediante la aplicación de los cuestionarios, se seleccionaron a los sujetos representativos de cada enfoque. A los sujetos seleccionados se les entrevistó para obtener información sobre la evaluación. La entrevista también sirvió para validar el enfoque detectado en las concepciones de los sujetos y justificar la selección de los mismos.

En la elaboración de los cuestionarios y la guía de entrevista se consideró el marco referencial y las categorías de análisis elaboradas con anticipación (Ver Capítulo III).

4.2.3.1. Cuestionario Para Identificar Las Concepciones Epistemológicas De Los Profesores

El cuestionario se conformó mediante una pregunta de cada una de las seis categorías del Contexto de Descubrimiento y las cinco categorías del Contexto de Justificación, tanto en el ámbito eminentemente conceptual, como en el práctico, excepto para las categorías correspondientes a la observación y al papel del experimento; pues en estos casos se diseñó una sola pregunta tanto para el contexto de Descubrimiento como para el de Justificación, la cual da cuenta, de acuerdo a cada corriente epistemológica, de uno de los dos contextos.

Cada pregunta contiene seis alternativas como respuestas, cinco de ellas corresponden a cada uno de los enfoques utilizados (Empirismo, Positivismo-Lógico, Racionalismo, Racionalismo Crítico y Contextualismo o Constructivismo) y, la sexta, dice "otra"-donde hay un espacio para que el docente especifique una diferente en caso de que la prefiera- Posteriormente existe un espacio para que el profesor justifique su elección (Ver Anexo número 14).

En cuanto al contexto de Progreso, Organización y Finalidad de la Ciencia, en la sección "A" del cuestionario (representaciones eminentemente teóricas), se elaboró una pregunta para la categoría de la finalidad de la ciencia y otra para la organización de la ciencia. En lo que corresponde a la parte "B" (representaciones de carácter contextual) del cuestionario, se elaboraron dos preguntas: una para la categoría de los propósitos y otra para el papel de la comunidad científica; lo anterior por considerar que las otras categorías ya estaban referidas implícitamente en preguntas anteriores.

Al diseñar las preguntas también se buscó que las respuestas fueran del mismo tipo, es decir que el propósito de la pregunta nos diese cuenta claramente de la naturaleza de la misma, para lo cual identificamos previamente la intención de la categoría, y así buscamos saber de qué nos daba cuenta la respuesta -el qué, el cómo, el por qué o el para qué-; las que se puede relacionar con: las características, la relación y la función.

Así pues, obtuvimos doce preguntas para la parte "A", que corresponden a las representaciones sobre la ciencia en el ámbito conceptual, distinguiendo a continuación de la categoría en cuestión, la naturaleza de la pregunta, de la siguiente manera:

1. Observación (*función*).
2. Papel del Experimento (*función*).
3. Papel del Científico (*función*).
4. Origen del Conocimiento (*característica*).
5. Relación sujeto-objeto (*relación*).
6. Método (*característica de procedimiento*).
7. Validación (*característica de procedimiento*).
8. Correspondencia con la realidad (*relación*).
9. Posibilidad de verdad (*característica*).
10. Finalidad (*objetivo*).
11. Organización (*característica*).
12. Desarrollo de la ciencia (*característica*).

Para la parte "B" del cuestionario, el ámbito de las representaciones sobre aspectos contextuales obtuvimos once preguntas; las diez primeras sobre las mismas categorías de las preguntas anteriores -atendiendo a la misma lógica de las respuestas-, y la onceava se diseñó sobre el papel de la comunidad. Las respuestas varían en cuanto al orden de los enfoques. (Ver Anexo número 14 Cuestionario Ámbito Epistemológico).

4. 2. 3. 2. Cuestionario Para Identificar Las Concepciones de Aprendizaje De Los Profesores

Con el fin de diseñar el instrumento para identificar las concepciones de aprendizaje que tienen los profesores, fue necesario establecer en el ámbito del aprendizaje diversos contextos que permitieran construir las categorías de análisis, a partir de las cuales se elaboraron las preguntas. Los contextos y las categorías se explicaron con detalle en el Capítulo III y son:

Contexto de Caracterización: Identidad, Rasgos generales, Papel del sujeto, y Objeto del aprendizaje.

Contexto de Desarrollo: Procesos cognitivos, origen y verificación

Contexto de Propósitos: Finalidad.

En el cuestionario del Ámbito de Aprendizaje, en lo relativo a las representaciones conceptuales, se elaboró una pregunta por cada categoría de los tres contextos, excepto en el caso de 'origen y elementos', por considerar que ésta ya estaba contemplada en la pregunta referida a la categoría de 'la identidad'.

En el cuestionario sobre aprendizaje, al igual que el cuestionario utilizado para identificar las concepciones epistemológicas de los profesores, consta de dos partes: la parte "A" que indaga sobre las cuestiones eminentemente teóricas y la "B" que indaga sobre las concepciones de aprendizaje en el contexto de la práctica escolar.

Al diseñar las preguntas también se buscó que las respuestas fueran del mismo tipo, es decir que el propósito de la pregunta nos diese cuenta claramente de la naturaleza de la misma, para lo cual identificamos previamente la intención de cada uno de los contextos.

Los *items* dan respuestas a preguntas: ¿Qué aprender?, ¿Cómo aprender? y ¿Para qué aprender? Se siguió la misma lógica de construcción del cuestionario sobre la naturaleza de la ciencia, ya que existen alternativas para cada pregunta de cada uno de los diferentes tipos de aprendizaje (*Mecanicista, Descubrimiento, Insigth, Significativo y Constructivismo o Cambio conceptual o estructural*), así como una alternativa que diga "otra" y, un espacio que permita al maestro justificar su elección (Ver Anexo15).

Los dos cuestionarios pasaron por una etapa de pilotaje. Esta etapa se realizó con profesores de ciencias naturales de la Universidad Pedagógica Nacional, considerando que también son formadores de docentes de alguna manera- aunque no estrictamente- y con alumnos de la "Especialización de Laboratorios para la Enseñanza de las Ciencias Naturales de la misma institución. Como resultado del pilotaje, se hicieron modificaciones a los cuestionarios originales sobre todo en el lenguaje utilizado, procurando que fuese más accesible y claro para los sujetos que conforman la población de estudio.

4. 2. 3. 3. Entrevista Para Identificar Las Concepciones De Evaluación De Los Profesores

A partir de los diferentes contextos y categorías de análisis del Ámbito de la Evaluación mencionados en el Capítulo III, se diseñó una guía de entrevista que permitió identificar las concepciones de los docentes sobre la evaluación. Hay que recordar que dichas categorías se elaboraron a partir de las diversas concepciones de aprendizaje (*Mecanicista, Por Descubrimiento, Por Insigth, Significativo y Por transformación estructural y/o conceptual*).

La entrevista tiene la característica de ser semiestructurada, en la cual la primera pregunta sirvió para validar la selección y la postura epistemológica identificada previamente en los profesores, la segunda para reconocer el tipo de aprendizaje y las otras cinco son sobre la evaluación. Las primeras cuatro cuestiones sobre evaluación se elaboraron a partir de cada una de las categorías de análisis (objeto, papel del sujeto, procesos cognitivos que se consideran y la finalidad de la evaluación) la quinta fue sobre los instrumentos que los docentes utilizan en el proceso de evaluación. Después de cada pregunta se pidió al sujeto entrevistado que explicara el por qué de su respuesta, sirviendo la justificación ofrecida de

apoyo y validación a la interpretación de las respuestas (Ver entrevista completa, Anexo número 16).

4.3. Procesos Utilizados En La Caracterización De Los Docentes De Ciencias De La ENSM

Después de contemplar una gama amplia de enfoques y conocer las representaciones de los docentes en cada una de las categorías correspondientes a cada corriente, se captó la conveniencia de fusionar los enfoques Empirista y Positivista Lógico, en *positivismo*, ya que son similares en: el origen, la relación sujeto-objeto, el papel del experimento, la correspondencia con la realidad, la posibilidad de verdad, la finalidad, la organización y el papel de la comunidad científica. También se conjuntaron el Racionalismo y el Racionalismo Crítico en *Racionalismo*; ya que se asemejan en relación al origen, la relación sujeto- objeto, al método hipotético deductivo, a la importancia de la experimentación y ambos son realistas. El *Constructivismo* se dejó por separado ya que presenta características específicas.

En la interpretación de las tablas de aprendizaje se fusionó el A. Mecanicista con el A. por Descubrimiento, considerando que en ambos el objeto de conocimiento influye en el sujeto y que el papel del sujeto consiste en organizar y asociar las impresiones que recibe del exterior llamándole *A. Mecanicista/Descubrimiento*. También se agruparon el aprendizaje por Insight y el aprendizaje Significativo debido a que en ambos, la mente del sujeto adquiere gran importancia, y a través de diversos procesos cognitivos empieza a interactuar con el medio para apropiarse del objeto de conocimiento, por lo que el papel del sujeto es activo mentalmente ya sea en la concientización de sus actividades o en la inclusión de significados,

-pero no ambos-, dándole el nombre de *A. Insight/Significativo*. En el Constructivismo el sujeto se convierte en un sujeto epistémico, porque además de interactuar con el objeto de conocimiento, percibe y reflexiona sobre la construcción de dicho objeto, pasando de un papel activo a uno proactivo, constructivo y dinámico.

Realizado lo anterior se elaboraron gráficas que permitieron analizar las diferentes posturas y realizar las inferencias para caracterizar a los docentes de la muestra en cada uno de los contextos y categorías (Ver resultados en el capítulo V).

4.3.1. Procesos Que Permitieron Caracterizar A Los Sujetos Seleccionados.

A partir del análisis de las investigaciones previas y del resultado de la caracterización a la población total, se captó la necesidad de realizar la caracterización tanto grupal como individual, al considerar que la de tipo grupal podía enmascarar las diferentes posturas que subyacen en la concepción de la naturaleza de la ciencia y de aprendizaje de los individuos.

Después de caracterizar la muestra total, se seleccionó un profesor representativo de cada enfoque –positivismo, racionalismo y constructivismo- de la especialidad de Biología.

Para validar que la elección de los docentes representativos de cada enfoque fuesen de la especialidad de Biología; se caracterizó a los docentes de dicha especialización en los Ámbitos Epistemológicos y de Aprendizaje en la Dimensión teórica y se comparó con la muestra en general (Ver capítulo V Análisis y Resultados).

4.3.2. Procesos De Articulación Entre Los Tres Ámbitos

La entrevista se realiza con los sujetos seleccionados (claves 2B, 7B, y 8B), con el fin de indagar cuales eran sus ideas sobre la evaluación de los aprendizajes. En dicha entrevista las dos primeras preguntas sirvieron para validar el enfoque predominante tanto en el ámbito epistemológico como en el de aprendizaje – ya que éstos sujetos presentan rasgos de otros enfoques en algunas categorías de análisis- y justificar su selección (Ver Anexo 10 Tablas de concentración), las preguntas restantes se utilizaron para investigar sus concepciones sobre evaluación (Ver Anexo número 16 Entrevista).

Para analizar la articulación entre el ámbito epistemológico, de aprendizaje y evaluación se utilizó una herramienta teórica elaborada previamente (mencionada en el capítulo III), la cual sirvió como guía para inferir las posibles articulaciones entre los diferentes ámbitos.

A partir de: la caracterización de la muestra total que corresponde a los maestros de ciencias de la ENSM, la submuestra conformada por los maestros de biología, los sujetos seleccionados y la identificación de las posibles articulaciones entre los diferentes ámbitos, así como del análisis de todo el proceso realizado en este trabajo de investigación, se elaboraron las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO V RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Introducción

Para sistematizar la información obtenida, se concentraron las respuestas de los cuestionarios de epistemología y aprendizaje de dos dimensiones teórica y contextual, dando como resultado cuatro tablas que consideraron los diferentes contextos y categorías de análisis (previamente determinados) a partir de las cuales se elaboraron los instrumentos.

En cada tabla se explicitaron los enfoques que le correspondían a cada una de las respuestas de los diferentes profesores, sujetos a los que previamente se le asignó una clave formada por un número y la primera letra de su especialidad (Ver Anexo 10 Tablas de Concentración).

Se obtuvieron las frecuencias y porcentajes de cada enfoque, en cada uno de los ámbitos, contextos y categorías de análisis, obteniendo cuatro tablas: dos del ámbito epistemológico dimensión teórica y contextual, y dos del de aprendizaje dimensión teórica y contextual, con los porcentajes de cada categoría y enfoque (Ver Anexo 17 Tablas de porcentajes).

En relación a la respuesta sobre el papel de la observación en general había dos posturas: la primera corresponde a los que consideraban que podría ser el origen del conocimiento y la ubicaron en el contexto de Descubrimiento -enfoque Empirista o Positivista Lógico- y la segunda, corresponde a los que las ubicaron en el contexto de justificación ya que podría servir para: confirmar, invalidar o dar cuenta de la coherencia entre las teorías elaboradas y los fenómenos observados -Racionalistas, Racionalistas Críticos y Contextualistas o Constructivistas-.

En relación a la pregunta sobre el papel del experimento sucede algo parecido: los profesores cuya respuesta la ubicaron en el contexto de justificación, pertenecían al enfoque empírico, éstos consideraron que el experimento permite descubrir el

conocimiento mediante la réplica de los hechos, y los que lo ubicaron en el contexto de justificación pertenecen al positivismo lógico, Racionalismo, Racionalista Crítico o Constructivista ya que consideran que el experimento permite: verificar, comprobar, poner a prueba o utilizarlo estratégicamente para dar cuenta de la solución de un problema de investigación.

Como se mencionó en el Capítulo IV y con objeto de mantener un esquema de análisis de mayor simplicidad, se decidió colapsar las categorías de los enfoques, si bien se inició el trabajo con un esquema más amplio, considerando que de esta manera sería más difícil omitir alguna de las concepciones de los docentes, por similitud entre categorías de análisis se redujeron.

Las tablas que explicitan los enfoques "compactados" de los profesores relativos a la naturaleza de la ciencia y su aprendizaje, como se explicó en el capítulo IV, pueden observarse en el Anexo 17y 18.

A continuación se presenta la interpretación de las tablas obtenidas en los ámbitos y contextos mencionados, la cual permite caracterizar a los docentes de ciencias de la Escuela Normal Superior de México (ENSM).

5.1. Caracterización De Los Profesores De Ciencias De La Escuela Normal Superior De México

5.1.1. Datos generales de La Muestra:

El caso estuvo conformado por 21 profesores de ciencias de la Normal Superior de México de las Especialidades de Biología, de Física y Química, y Geografía. Ver tabla número 14.

Tabla Número 14.

| Especialidad | Número de docentes | Estudios Posgrado | Experiencia | Normal Básica | Normal superior | Universidad o Tecnológico |
|--------------|--------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------------------|
| Biología | 11 | 7 | + 21 años (5) | Antes de 84 (6) | Antes de 84 (6) | 4 |

| | | | | | | |
|------------------|-----------|-----------|---|-----------------|-----------------|------------|
| | | | 16-20 años. (2) 11-15 años (0) 6-10 años (1) 1-5 años (3) | | | |
| Física y Química | 5 | 3 | + 21 años (2) 16-20 años (1) 11-15 años (1) 6-10 años (0) 1-5 años (1) | Antes de 84 (0) | Antes de 84 (2) | 4 |
| Geografía | 5 | 4 | + 21 años (3) 16-20 años (1) 11-15 años (1) 6-10 años (0) 1-5 años (0) | Antes de 84 (3) | Antes de 84 (4) | 3 |
| Total 3 | 21 | 14 | + 21 años (10) 16-20 años (4) 11-15 años (2) 6-10 años (1) 1-5 años (4) | Antes de 84 (9) | Antes de 84 (2) | 11* |

Concentración datos generales de la muestra total

*** Tres docentes cursaron sus estudios de formación en escuelas Normales y Universidades por eso la suma sobrepasa el total de profesores**

En cuanto a la formación de los profesores de ciencia de la ENSM existen docentes egresados tanto de Normales, como de Universidades o Tecnológicos, aunque la mayor parte de ellos realizó sus estudios en el Sistema de Educación Normal (12/21) antes de 1984, es decir, cuando los estudiantes de la ENSM tenían que cursar la Normal Básica o el bachillerato como antecedente, seis profesores lo realizaron en Universidades o Tecnológicos y dos en ambas instituciones. Del total de docentes las dos terceras partes cuenta con estudios de posgrado y el resto solamente la licenciatura; por lo que se puede afirmar que la mayoría tiene estudios de posgrado.

La gran mayoría de los profesores tiene gran experiencia en la docencia ya que se puede observar que 10/21 profesores tienen más de 20 años y 6/21 con más de 11 años de servicio docente (Ver Tabla número 14), lo que significa que existen varias generaciones de docentes de secundaria de ciencias que han pisado las aulas en donde ellos imparten clases.

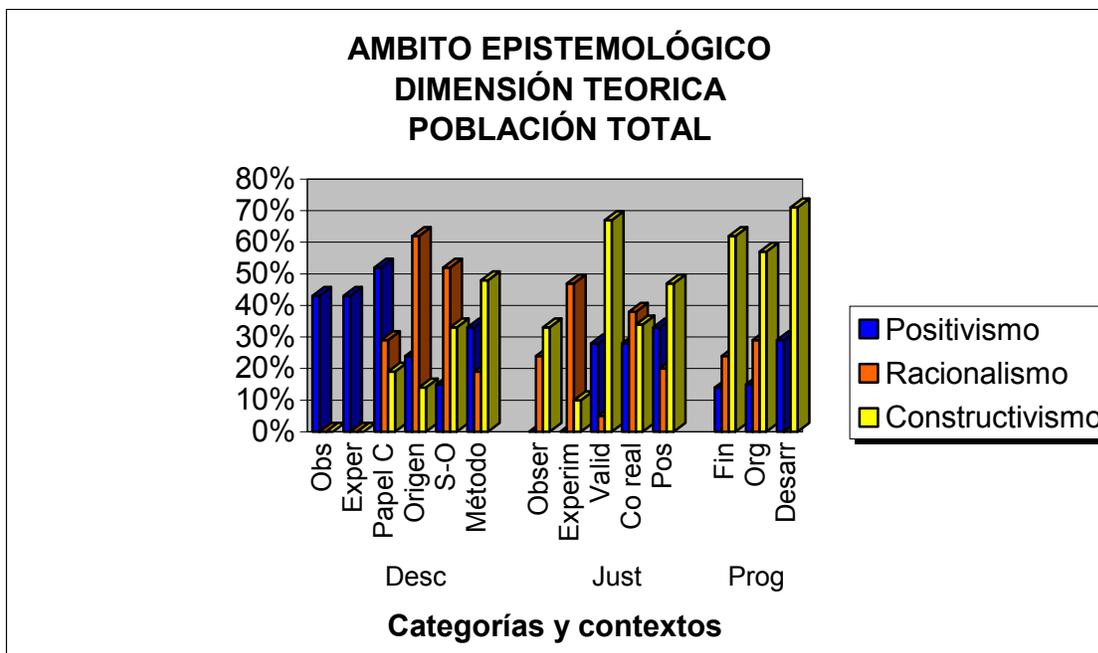
5.1.2. Caracterización de los profesores de la ENSM en el Ámbito Epistemológico

5.1.2.1. Dimensión Teórica

Los docentes de la ENSM en relación con el Ámbito Epistemológico Dimensión Teórica, presentan las características que abajo se destacan:

En lo que se refiere al *Contexto de Descubrimiento*, se puede decir que: predomina el enfoque Positivista ya que los porcentajes obtenidos en el papel de la observación (43%), papel del experimento (43%) y en el papel del científico, (52%) así lo manifiestan; pero la presencia del Racionalismo resulta alta de acuerdo a los porcentajes logrados en: origen del conocimiento (62%), y en la relación sujeto-objeto (52%). También aparece un rasgo Constructivista notable en el porcentaje obtenido en la categoría del proceso metodológico para la generación del conocimiento (48%); si bien, este resultado puede atribuirse a la forma en que están elaboradas las alternativas de respuesta en cada cuestión (Ver gráfica 1).

De acuerdo con lo expresado, se puede decir que los docentes de la ENSM, en la dimensión teórica y con relación al *Contexto de Descubrimiento*, presentan una visión de la ciencia caracterizada por el enfoque Positivista; ya que la observación pudiera ser el punto de partida en la generación del conocimiento, el experimento permitiera comprobar, verificar o falsear los conocimientos y



Gráfica uno.

Porcentajes por enfoque, en cada una de las categorías correspondientes a los contextos epistemológicos

el papel del científico consistiera en describir sin prejuicios los fenómenos ya existentes y externos al sujeto que conoce. Sin embargo, no es la única orientación epistemológica entre los profesores, también existe una clara influencia del Racionalismo y el Constructivismo en este contexto. El primero presenta en cuanto a atribuirle a la razón la generación de elementos conceptuales, por lo que el investigador, sería el intérprete del fenómeno en cuestión; es decir, el sujeto influiría en el objeto, ya que los significados, interpretaciones e hipótesis dependen de sus construcciones conceptuales. El segundo, desde el punto de vista de la metodología utilizada para alcanzar los conocimientos, ya que los docentes aceptarían la utilización de diversas estrategias metodológicas, siempre y cuando se cumpliera con criterios de validación que correspondan al paradigma seleccionado.

Así, los conocimientos científicos –podría decirse- se “descubren” mediante la observación precisa y un control riguroso de los fenómenos a estudiar (un sujeto restringido a describir los fenómenos existentes). Sin embargo ello contrasta con el papel tan destacado otorgado al científico en cuanto a que se le considera que mediante sus significados, conjeturas e interpretaciones influye en el objeto de conocimiento. Parece como si no

existiera una influencia recíproca del sujeto que conoce, hacia la conformación de los fenómenos a explicar y de tales fenómenos hacia la manera de concebirlos en la razón del sujeto; característica inobjetable en una visión constructivista del conocimiento, situación que parece no presentarse.

A diferencia del Contexto de Descubrimiento, en el *Contexto de Justificación* se infiere un predominio del enfoque Constructivista, al observar los porcentajes obtenidos en las categorías de la validación (67%) y la posibilidad de verdad (47%). Existe también una gran influencia del Racionalismo observada en los porcentajes de las categorías del papel del experimento (47%) y la correspondencia con la realidad (38 %) y en menor medida se da un enfoque Positivista, pues aunque no rebasa los anteriores, se mantiene presente (Ver gráfica 1).

Así, los profesores parecieran otorgar a la observación un rol que permitiera apreciar la coherencia entre las representaciones del sujeto y los fenómenos de la realidad; pero, paradójicamente por otra parte, el experimento pareciera también servir para confirmar o falsear los conocimientos alcanzados -haciendo abstracción del papel jugado por las representaciones en ellos-. Así mismo, en refuerzo, pareciera existir una realidad, la cual pudiera ser aprendida por la ciencia y, en otra paradoja, los conocimientos pudieran aparecer como verdades relativas. De esta manera tenemos un vaivén entre una postura Racionalista y otra Constructivista.

En el *Contexto de Progreso, Organización y Finalidad de la Ciencia*, los docentes de la ENSM presentan un enfoque predominantemente Constructivista, lo anterior se puede inferir del análisis de los porcentajes de las categorías: finalidad (62%), organización (57%) y desarrollo (71%). Sin embargo, se observa cierta influencia del enfoque Racionalista, a juzgar por el porcentaje de esta corriente en la organización de la ciencia (29%) y, del enfoque Positivista en la categoría del desarrollo de la ciencia (29%). Por lo que parece que la ciencia tiene el propósito de construir teorías y modelos mediante principios regulativos de diferentes paradigmas de investigación. Acorde con ello pareciera que los profesores de la ENSM conciben que la organización y desarrollo de la ciencia se

realice mediante la evolución o revoluciones científicas (70%) Lo anterior puede apreciarse en la gráfica 1.

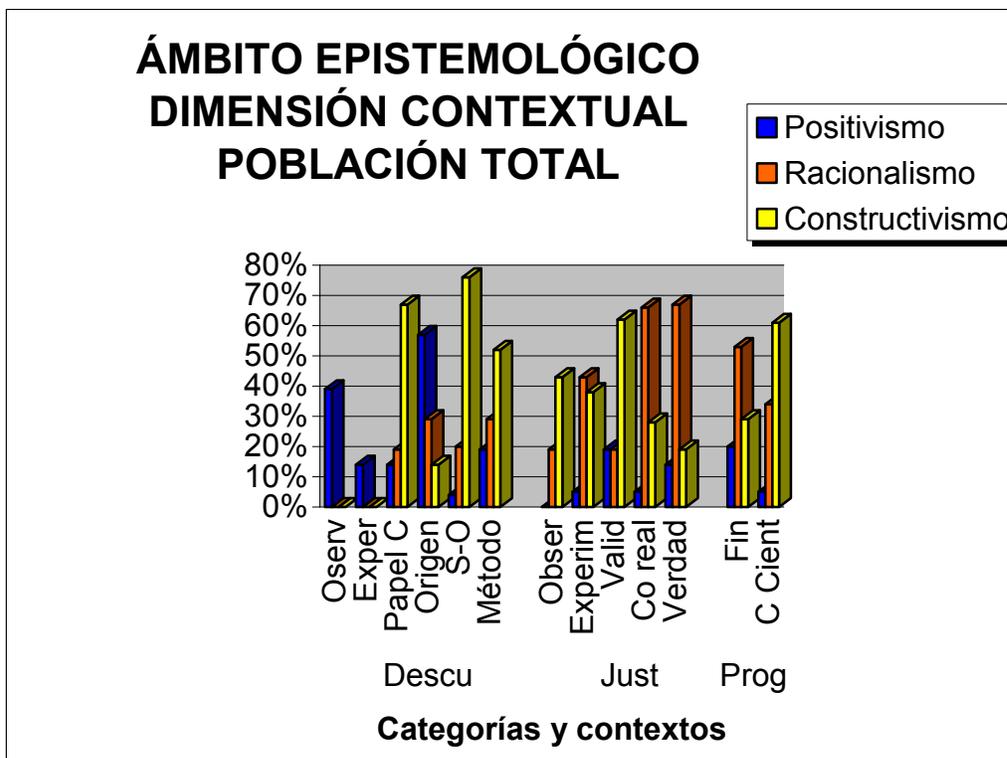
En resumen, puede apreciarse que los profesores parecen tener una perspectiva diferente para el contexto de Descubrimiento y Justificación. En relación al primero parece que no terminan de comprender lo que sucede afuera del sujeto –fenómenos- y en el interior del mismo- representación e interpretación de los fenómenos- y en el segundo, pareciera que los docentes reconocen la existencia de una realidad; así como que la ciencia tiene progresivos acercamientos a esa realidad y que existen diferentes interpretaciones de dicha realidad, por lo que los conocimientos no son verdades absolutas. En cuanto al contexto de Progreso, organización y finalidad los docentes de la ENSM presentan una postura Constructivista, considerando que es el contexto que probablemente esta influenciado por los discursos sociales y educativos de actualidad.

5.1.2.2. Dimensión Contextual

Es importante mencionar que la Dimensión Contextual sirve de puente entre las concepciones netamente teóricas y el *Ámbito del Aprendizaje*; puesto que las preguntas se refieren al contexto escolar, que es en donde se realiza el aprendizaje.

Los docentes en el *Ámbito Epistemológico Dimensión Contextual*, manifiestan las siguientes características:

En lo que se refiere al *Contexto de Descubrimiento* se puede decir que predomina el enfoque Constructivista, a juzgar por los porcentajes alcanzados en: el papel del científico (67%), la relación sujeto-objeto (76%) y en los Procedimientos metodológicos (52%); pero no se puede descartar la presencia del positivismo que resulta alto en el papel de la observación (39%) y destaca en el origen del conocimiento (57%). A juzgar en este contexto existe una paradoja, en cuanto al origen y a la relación sujeto-objeto, puesto que tales enfoques son opuestos (Ver gráfica 2).



Gráfica dos

Esta gráfica representa los porcentajes de cada enfoque en las diversas categorías de análisis en el Ámbito Epistemológico Dimensión Contextual

De acuerdo con los porcentajes obtenidos en la *Dimensión Contextual* y con relación al *Contexto de Descubrimiento*, los profesores presentan una visión de la ciencia -trasladada a la concepción de la práctica escolar- que pareciera concebir al alumno como constructor de argumentos a partir del análisis, experimentación y discusión de fenómenos científicos. También pareciera presentar a las ideas previas de los alumnos como elementos que permiten delimitar el objeto de conocimiento -contenidos programáticos-, y considerarían al alumno como un sujeto que realiza diversas actividades para resolver problemas cognitivos. Ello contrasta con la idea de que el origen del conocimiento puede estar en la experiencia sensible del alumno y que la observación representara el punto de partida para la actividad experimental, presentándose, entonces una paradoja entre estas dos posiciones.

Al igual que en la dimensión teórica, se detecta que los profesores de la muestra parecieran no percibir la influencia recíproca del sujeto que conoce hacia la conformación

de los fenómenos a explicar y, de tales fenómenos, hacia la manera de concebirlos en la razón de los alumnos.

A diferencia del contexto de Descubrimiento, en el *Contexto de Justificación* predomina el Racionalismo, a juzgar por los porcentajes obtenidos en las categorías de: correspondencia con la realidad (66%) y posibilidad de verdad (67%), con una tendencia hacia el Constructivismo representada por el porcentaje obtenido en las categorías del papel de la observación (42%) y la de la Validación (62%) Ver gráfica 2.

Así, los profesores parecen considerar que un experimento realizado durante el desarrollo de la clase pudiera ser utilizado para corroborar o falsear una hipótesis, que existiera una sola realidad y que los contenidos de la disciplina que imparte fueran acercamientos paulatinos a esa misma realidad, por lo que las teorías pudieran establecerse como cercanas a la verdad y los contenidos disciplinarios que imparte fueran acercamientos progresivos a los fenómenos y relativamente verdaderos. Además, consideran que la observación permite apreciar la coherencia entre las representaciones del sujeto y los fenómenos de la realidad. Puede apreciarse así en este contexto que la muestra oscila entre el Racionalismo y el Constructivismo.

En el *Contexto del Progreso, Organización y Finalidad de la Ciencia* los profesores se encuentran entre el Racionalismo y el Constructivismo puesto que ambos están presentes de manera sustancial. La inclinación hacia el Racionalismo es mayor en la categoría de la finalidad de la ciencia (53%) y hacia el Constructivismo en el papel de la comunidad científica (61%). También se puede apreciar que se presentan rasgos del positivismo en cuanto a la finalidad de la ciencia (20%). Lo anterior puede apreciarse en la gráfica 2.

De esta manera los docentes de la ENSM parecen considerar que la disciplina que imparten tuviera como propósito aproximarse a la descripción de la realidad y el papel de la comunidad científica consistiera en el análisis y el consenso bajo criterios establecidos por la comunidad epistémica.

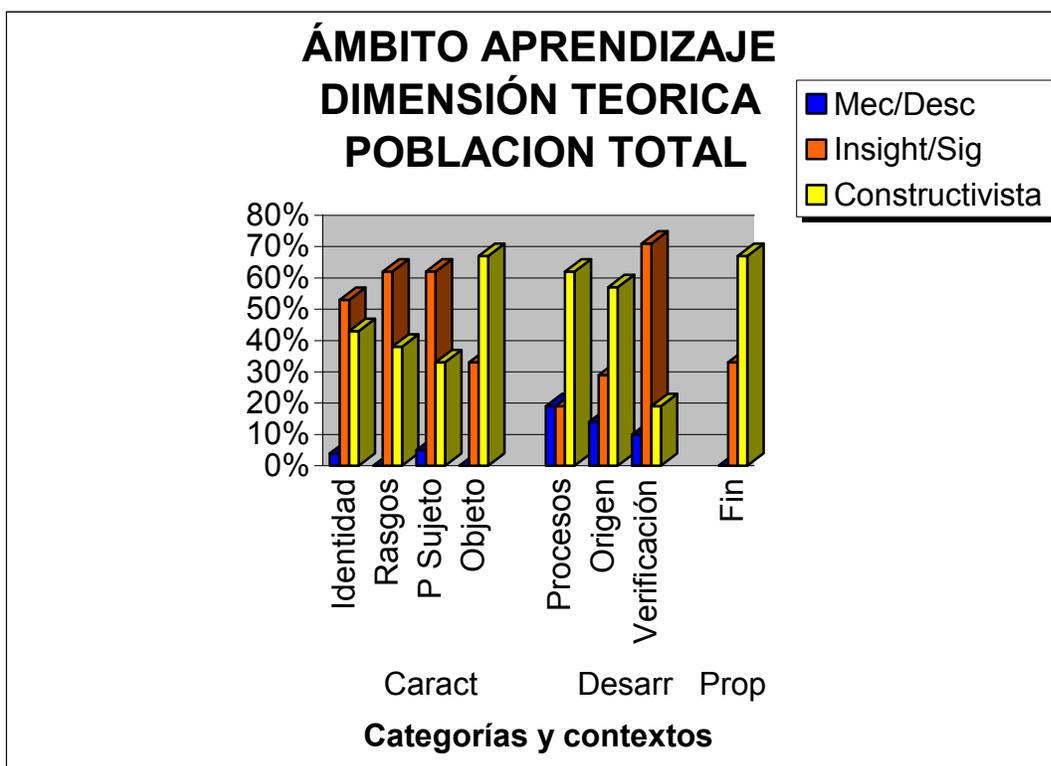
5.1.3. Caracterización de los profesores de la ENSM en el Ámbito de Aprendizaje

5.1.3.1. Dimensión Teórica

Los docentes de la ENSM, en relación al Ámbito de Aprendizaje Dimensión Teórica, presentan las características que a continuación se mencionan:

En lo que se refiere al *Contexto de Caracterización* las concepciones de los docentes están influenciadas por el Aprendizaje por Insight/Significativo, ya que así lo manifiestan los porcentajes en las categorías de identidad (53%), rasgos generales (62%) y el papel del sujeto que aprende (62%), sin embargo existen impactos importantes del aprendizaje Constructivista, ya que así lo manifiesta el porcentaje relativo al objeto de aprendizaje (67%).

(Ver grafica 3).



Gráfica tres

Esta gráfica representa los porcentajes de cada enfoque en las diversas categorías de análisis en el Ámbito Aprendizaje Dimensión Teórica.

Es importante resaltar que en este contexto casi desaparece el Aprendizaje de tipo Mecanicista/ Descubrimiento -ambos consideran que el aprendizaje se da del exterior al interior del sujeto- ya que solamente aparece en dos categorías con menos del 10% (Ver gráfica 3).

De acuerdo con lo anterior, en cuanto al contexto de *Caracterización del Aprendizaje*, los docentes de la ENSM consideran que: el aprendizaje consistiese en la adquisición de conceptos a través de la comprensión e incorporación de significados y por lo tanto fuese semántico, jerárquico, secuencial, dinámico e individual. En cuanto al papel del sujeto que aprende piensan que tiene una postura activa en la organización de significados. Lo anterior presenta una controversia con respecto al objeto de aprendizaje, ya que piensan que el objeto de conocimiento es la construcción del conocimiento, y esa construcción se da mediante la reestructuración y transformación de las estructuras conceptuales o cognitivas. La potencial paradoja se encuentra en la relación sujeto–objeto de aprendizaje (el sujeto solamente organiza conceptos de acuerdo a significados semánticos) y en cuanto al objeto en el que el aprendizaje centra su atención (la transformación evolutiva de estructuras cognitivas y conceptos con base en la experiencia).

A diferencia del Contexto de Caracterización, en el de *Desarrollo*, aparece el Aprendizaje Constructivista como dominante, al considerar los porcentajes obtenidos en las categorías de: procesos cognitivos (62%), origen y elementos (57%). Sin embargo, aún quedan manifestaciones considerables del Aprendizaje por Insight/Significativo, de acuerdo al porcentaje obtenido en la categoría de verificación (71%). También se perciben rescoldos del Aprendizaje de tipo Mecanicista y por Descubrimiento (Asociación), los que alcanzan en tres categorías un porcentaje menor al 20% (Ver gráfica 3).

De acuerdo con lo anterior, la mayoría los docentes de la ENSM en el contexto de Desarrollo, presentan una postura Constructivista por lo que parecieran considerar que: el origen del conocimiento estuviera en el conflicto cognitivo a partir de una situación problemática; los procesos cognitivos que interviniesen en el aprendizaje fueran: la toma de conciencia, la abstracción reflexiva, la generalización y la elaboración y/o transformación de estructuras o conceptos. Sin embargo, también parecen pensar que la

verificación del aprendizaje únicamente consideraría la reorganización de nuevos significados semánticos, idea presente en el enfoque del A. Significativo.

En este contexto, también se presenta una paradoja en cuanto a la verificación del aprendizaje con las posturas presentadas en los procesos y el origen del aprendizaje, ya que éstos no solamente consideran los significados semánticos, sino también la evolución de estructuras o conceptos a través de la experiencia, en la resolución de conflictos cognitivos.

En cuanto al *Contexto de Propósitos del Aprendizaje*, predomina el enfoque Constructivista ya que el porcentaje obtenido en la categoría de finalidad (67%) así lo manifiesta (Ver gráfica 3).

En este contexto los docentes parecen manifestar que la finalidad del aprendizaje fuera la construcción, transformación o reestructuración de las representaciones simbólicas sobre la realidad y la comprensión de la nueva información. Cabe resaltar que en este sentido, existe una diferencia respecto de la verificación mencionada en el contexto anterior, ya que parecen inclinarse por la demostración de nuevos significados; concepción que corresponde a el Aprendizaje por Insight/Significativo.

Se puede resumir que la concepción que tienen los docentes a nivel teórico del aprendizaje presenta una inclinación hacia el Constructivismo, con una predominancia por el Aprendizaje por Insight/Significativo. Además existe una tendencia a la desaparición del Aprendizaje de tipo Mecanicista/Descubrimiento. Pudiera especularse que el tipo de aprendizaje dominante este influenciado por los programas de estudio que utilizan los docentes de la ENSM; ya que se nota la influencia del Aprendizaje Significativo.

5.1.3. 2. Dimensión Contextual

Los profesores de la ENSM, en relación con el *Ámbito de Aprendizaje Dimensión Contextual* presentan las siguientes características:

En lo que se refiere al *Contexto de Caracterización* se puede decir que predomina el enfoque del Aprendizaje por Insight/Significativo, ya que así lo manifiestan los porcentajes de las categorías de: identidad (62%), rasgos generales (57%) y objeto del aprendizaje

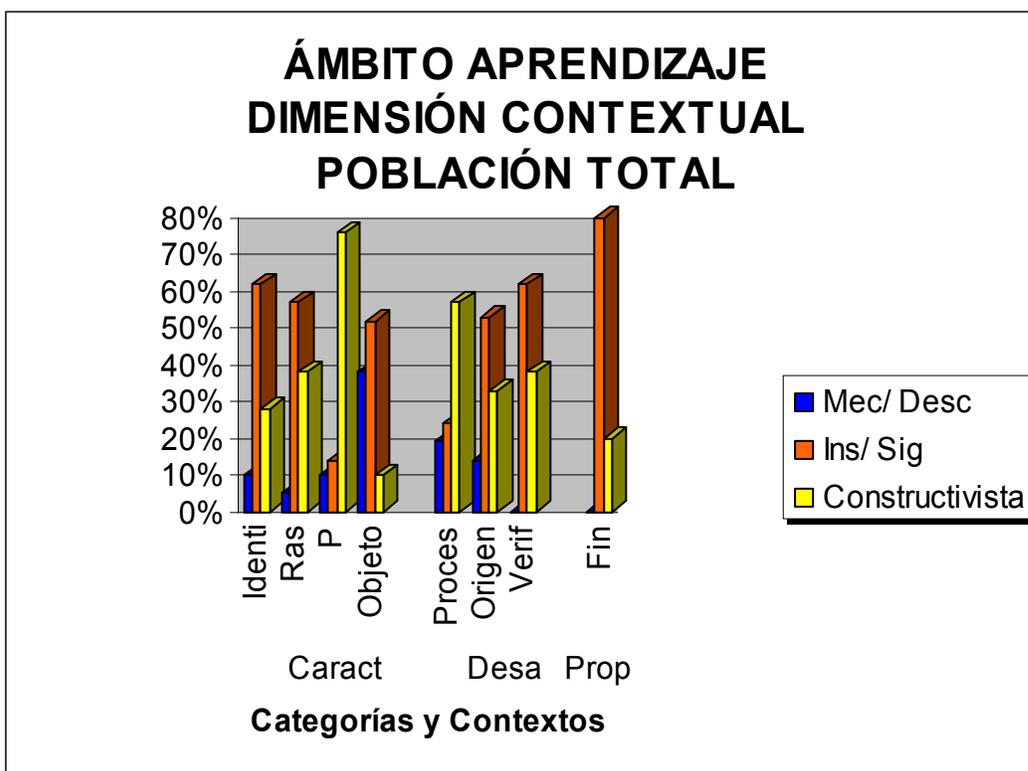
(52%), pero ya existe una presencia del enfoque Constructivista en la categoría del papel del sujeto (76%). En cuanto al Aprendizaje Mecanicista/Descubrimiento aparece únicamente en la categoría del objeto y aunque no es tan alto su porcentaje (38%) como en los otros casos, su presencia es significativa (Ver gráfica 4).

Con base en la información referida respecto al Contexto de Caracterización los docentes de la ENSM parecen pensar que el aprendizaje promovido en sus alumnos consistiera en la comprensión y reorganización de significados. Esto, porque parecen considerar que el aprendizaje fuera significativo semánticamente y jerárquico. Por ello, los alumnos debieran aprender la connotación de los conceptos científicos. Lo anterior no parece acorde con una visión del papel del alumno, en donde consideraran que éste debiera de ser constructivo y dinámico.

El Contexto del Desarrollo, en concordancia con el de Caracterización, presenta predominancia por el enfoque del Aprendizaje por Insight/Significativo, ya que así lo indican los porcentajes en las categorías de origen (53%) y de verificación (62%). Al igual que en el contexto de Caracterización, se vislumbra el enfoque Constructivista ya que en la categoría de los procesos cognitivos (57%), más de la mitad de los profesores se pronunciaron por este enfoque (Ver gráfica 4).

En este contexto se encuentra un bajo porcentaje (14%) en el enfoque el Aprendizaje de tipo Mecanicista/Descubrimiento, lo que parece significar que muy pocos docentes consideraran todavía la asociación de ideas como origen y desarrollo del aprendizaje.

De acuerdo con lo anterior, podríamos considerar que los docentes, en cuanto al *Contexto de Desarrollo*, piensan que el disparador del aprendizaje fuera la identificación de conceptos previos y el uso de analogías para asociar nuevos significados. Este aprendizaje se verificaría mediante la manifestación de nuevos significados que dieran cuenta de la reorganización de los conceptos. Sin embargo, los docentes también consideran que los procesos cognitivos que los alumnos ponen en juego para aprender fueran: la conscientización, la reflexión y la construcción de explicaciones, por lo que se aprecia una tendencia al Constructivismo.



Gráfica cuatro

Esta gráfica representa los porcentajes de cada enfoque en las diversas categorías de análisis en el Ámbito Aprendizaje Dimensión Contextual.

Cabe notar que las categorías del papel del sujeto en el Contexto de Caracterización y la de los procesos cognitivos en el Contexto de Desarrollo, son consistentes entre si, ya que ambas categorías se presentan con un enfoque Constructivista y un porcentaje mayor al 50%, lo que parece que los docentes consideraran que el alumno fuera constructor de sus propios aprendizajes.

Los profesores de la ENSM, en el *Contexto de Propósitos* y en cuanto a la finalidad del aprendizaje, muestran una predominancia por el Aprendizaje por Insight/Significativo, ya que el porcentaje de la categoría de propósitos (80%) así lo manifiesta (Ver gráfica 4). Cabe notar que en este contexto desaparece por completo el enfoque de Aprendizaje de tipo Mecanicista y por Descubrimiento.

Por lo mencionado anteriormente, se considera que los docentes de dicha institución concibieran a la finalidad del aprendizaje como la comprensión semántica de los conocimientos científicos, de tal forma que pudieran ser incorporados jerárquicamente a los significados que el sujeto ya supiera.

En síntesis, parece ser que las concepciones de los docentes de la ENSM en el Ámbito Epistemológico (Dimensión teórica), aún presentan la influencia del positivismo (con un porcentaje significativo), sobre todo en el Contexto de Descubrimiento. En cuanto al Contexto de Justificación y al de Progreso y Organización de la Ciencia, se identifica un enfoque Racionalista con una inclinación hacia el Constructivismo, resaltando esta tendencia en el último contexto. En lo que respecta al aprendizaje en la dimensión teórica, desaparecen el Aprendizaje Mecanicista/Descubrimiento y domina la concepción de Aprendizaje Significativo, con una pequeña tendencia hacia el Constructivismo.

5.1.4. Comparación De Las Dimensiones Teórica Y Contextual Del Ámbito Epistemológico

A juzgar por los enfoques predominantes en cada una de las categorías en el *Contexto de Descubrimiento*, los enfoques Positivista y Racionalista obtenidos en la Dimensión Teórica, disminuyen en la Contextual; a diferencia del Constructivismo que se incrementa en dicha dimensión en las categorías del papel del Científico -que en esta dimensión sería el alumno- y en la relación del estudiante con el objeto de conocimiento- que son los contenidos de la disciplina impartida-. En las categorías del papel de la observación (Positivismo) y el método (Constructivismo), predominan los mismos enfoques en ambas dimensiones, presentándose la misma paradoja en los dos contextos. La causa de ello puede estar en el discurso que utilizan los programas oficiales al hacer hincapié en la labor constructiva del conocimiento en el alumno y en su interacción con los contenidos programáticos (Ver tabla número 15).

En cuanto al Contexto de Justificación, en ambas dimensiones –teórica y contextual- desaparece el enfoque Positivista. El Racionalismo aumenta y disminuye el Constructivismo en la dimensión Contextual. En cuanto a las categorías de validación -que presenta un enfoque Constructivista- y a la de correspondencia con la realidad –

Racionalista- aparecen los mismos enfoques en ambas dimensiones. En relación con la posibilidad de verdad, en la Dimensión Contextual aumenta la creencia de que los conocimientos son acercamientos progresivos a la verdad (Racionalismo).

Tabla número 15

| Dimensiones Contextos y Categorías | Teórica Enfoques con porcentajes dominantes | Contextual Enfoques con porcentajes dominantes |
|---|--|---|
| <i>Contexto de Descubrimiento:</i> | | |
| La Observación | Positivismo 43% | Positivismo 39% |
| Papel del experimento | Positivismo 43% | Racionalismo 43% |
| Papel del científico. | Positivismo 52% | Constructivismo 67% |
| Origen del conocimiento | Racionalismo 62% | Positivismo 57% |
| Relación sujeto-objeto. | Racionalismo 52% | Constructivismo 76% |
| Método | Constructivismo 48% | Constructivismo 52% |
| <i>Contexto de Justificación:</i> | | |
| Validación. | Constructivismo 67% | Constructivismo 62% |
| Correspondencia con la realidad | Racionalismo 38% | Racionalismo 66% |
| Posibilidad de verdad. | Constructivismo 47% | Racionalismo 67% |
| <i>Progreso, organización y finalidad de la ciencia:</i> | | |
| Finalidad. | Constructivismo 62% | Racionalismo 53% |
| Desarrollo de la ciencia | Constructivismo 71% | Constructivismo 61% |

**Comparación De Las Dimensiones Teórica y Contextual Del Ámbito
Epistemológico. En la muestra total**

En el Contexto de Progreso, Organización y Finalidad de la Ciencia, en ambas dimensiones, desaparece el Positivismo. El Racionalismo se incrementa en la dimensión Contextual y el Constructivismo decrece. En resumen, el Positivismo decrece de la dimensión Teórica a la Contextual, lo que significaría que este enfoque tiende a desaparecer en el contexto de la práctica docente ya que así lo reflejan los contextos de Justificación y Progreso, Organización y Finalidad de la Ciencia (Ver tabla número 15).

En el Contexto de Justificación y en el de Progreso, Organización y Finalidad de la Ciencia, el enfoque Constructivista que predomina en la dimensión teórica, disminuye en la contextual, situación que coincide con las conclusiones encontradas en la investigación realizada por Flores, et al (2000) (Ver Tabla número 15).

5.1.5. Comparación De Las Dimensiones Teórica Y Contextual Del Ámbito De Aprendizaje

A juzgar por los enfoques predominantes en cada una de las categorías en el *Contexto de la Caracterización*, en ambas dimensiones desaparece el asociacionismo representado por el Aprendizaje Mecanicista/Descubrimiento y permanecen con la misma proporción los enfoques del Aprendizaje por Insight/Significativo y el de tipo Constructivista (Ver tabla número 16).

Tabla número 16

| Dimensiones Contextos y Categorías | Teórica Porcentajes dominantes | Contextual Porcentajes dominantes |
|---|---|--|
| Contexto de Caracterización | | |
| Identidad. | A. Insight/Significativo (53%) | A. Insight/Significativo (62%) |
| Rasgos generales. | A. Insight/Significativo (62%) | A. Insight/Significativo (57%) |
| Papel del sujeto que aprende | A. Insight/Significativo (62%) | Constructivista (76%) |
| Objeto del aprendizaje | Constructivista (67%) | A. Insight/Significativo (52%) |
| Contexto de Desarrollo | | |
| Procesos cognitivos | Constructivista (62%) | Constructivista (57%) |
| Origen y elementos | Constructivista (57%) | A. Insight/Significativo (53%) |
| Verificación. | A. Insight/Significativo (71%) | A. Insight/Significativo (62%) |
| Contexto de los Propósitos del aprendizaje | | |
| Finalidad. | Constructivista (67%) | A. Insight/Significativo (80%) |

**Comparación De Las Dimensiones Teórica y Contextual Del Ámbito de Aprendizaje.
En la Muestra total**

Es importante resaltar que, en el caso de la categoría del papel del sujeto y la del objeto de aprendizaje, se invierten los enfoques; es decir en la dimensión teórica los docentes consideran que el objeto del aprendizaje fuera la construcción del conocimiento mediante la reestructuración y transformación de las estructuras cognitivas y, en la dimensión contextual, fueran la información verbal, los significados semánticos de conceptos y las relaciones entre significados.

En cuanto al *Contexto de Desarrollo*, es importante notar que se incrementa el enfoque del Aprendizaje por Insight/Significativo en la dimensión Contextual y, disminuye, el enfoque Constructivista en esa misma dimensión. La categoría de procesos cognitivos cuyo enfoque es Constructivista se mantiene igual en ambas dimensiones.

En relación al Contexto de los Propósitos en la Dimensión teórica se presenta una postura Constructivista y en la Contextual la del Aprendizaje por Insight/Significativo.

En síntesis, en el ámbito teórico hay más influencia del Aprendizaje Constructivista, la cual disminuye en el ámbito contextual; ya que en éste, el que predomina es el Aprendizaje Insight/Significativo. Lo que parece significar que los docentes de la ENSM estuvieran más preocupados en la práctica por la adquisición de significados semánticos, que experienciales y, poco por el desarrollo evolutivo de las estructuras mentales o conceptuales.

Se puede apreciar en este ámbito, que la muestra oscila entre el Aprendizaje Significativo y el Aprendizaje Constructivista. Con mayor inclinación hacia el Significativo. Es importante destacar que los profesores de la muestra presentan mayor consistencia (al comparar las dimensiones teórica y contextual) en el ámbito de aprendizaje que en el ámbito epistemológico (Ver Tabla número 16 Comparación De Las Dimensiones Teórica y Contextual De Ámbito Aprendizaje).

5.2. Caracterización De Los Docentes De Biología.

5.2.1. Datos generales de la submuestra.

La submuestra de biología está formada por un total de 11 docentes con formación en Biología, la gran mayoría tiene estudios de posgrado (7/11) en el campo de la educación. En cuanto a la experiencia docente, más de la mitad de profesores cuenta con un número mayor de 15 años de trabajo frente a grupo (7/11) y son los que al mismo tiempo cuentan con los estudios de posgrado. Solamente tres profesores con menos de cinco años de experiencia docente; por lo que puedo decir que los docentes de Biología de la ENSM cuentan con una gran experiencia frente a grupo (Ver tabla número 17).

Tabla número 17.

| Clave | Especialidad | Estudios Posgrado | Experiencia | Normal Básica | Normal superior | Universidad O Tecnológico | Otras actividades |
|-------|--------------|-------------------|-------------|---------------|-----------------|---------------------------|-------------------------|
| 1B | Biología | Si | + 21 años | antes de 84 | antes de 84 | | |
| 2B | Biología | No | 0-5 años | | | Biología | Traductora |
| 3B | Biología | No | 6-10 años | antes de 84 | antes de 84 | | Maestra de primaria |
| 4B | Biología | Si | 16-20 años | | | Biología | Divulgación ciencia |
| 5B | Biología | No | 0-5 años | | | Biología | |
| 6B | Biología | Si | 16-20 años | | | Medico Cirujano | |
| 7B | Biología | Si | + 21 años | antes de 84 | antes de 84 | | |
| 8B | Biología | Si | + 21 años | antes de 84 | antes de 84 | | Actualización |
| 9B | Biología | Si | + 21 años | antes de 84 | antes de 84 | | |
| 10B | Biología | Si | + 21 años | antes de 84 | antes de 84 | | |
| 11B | Biología | No | 0-5 años | 6 | 6 | | Investigación educativa |

Concentración Datos Generales de la Submuestra. Profesores de Biología.

Los profesores de Biología casi en su totalidad (6/11) cursaron sus licenciaturas en la ENSM después de cursar la Normal de Educación Primaria antes de 1984; es decir cuando no se exigía el nivel de bachillerato para estudiar la carrera de docente, el resto (5/11) lo realizó en Universidades o Tecnológicos y dos de ellos tienen estudios de posgrado en su campo.

5.2.2. Caracterización de los profesores de Biología en el Ámbito Epistemológico

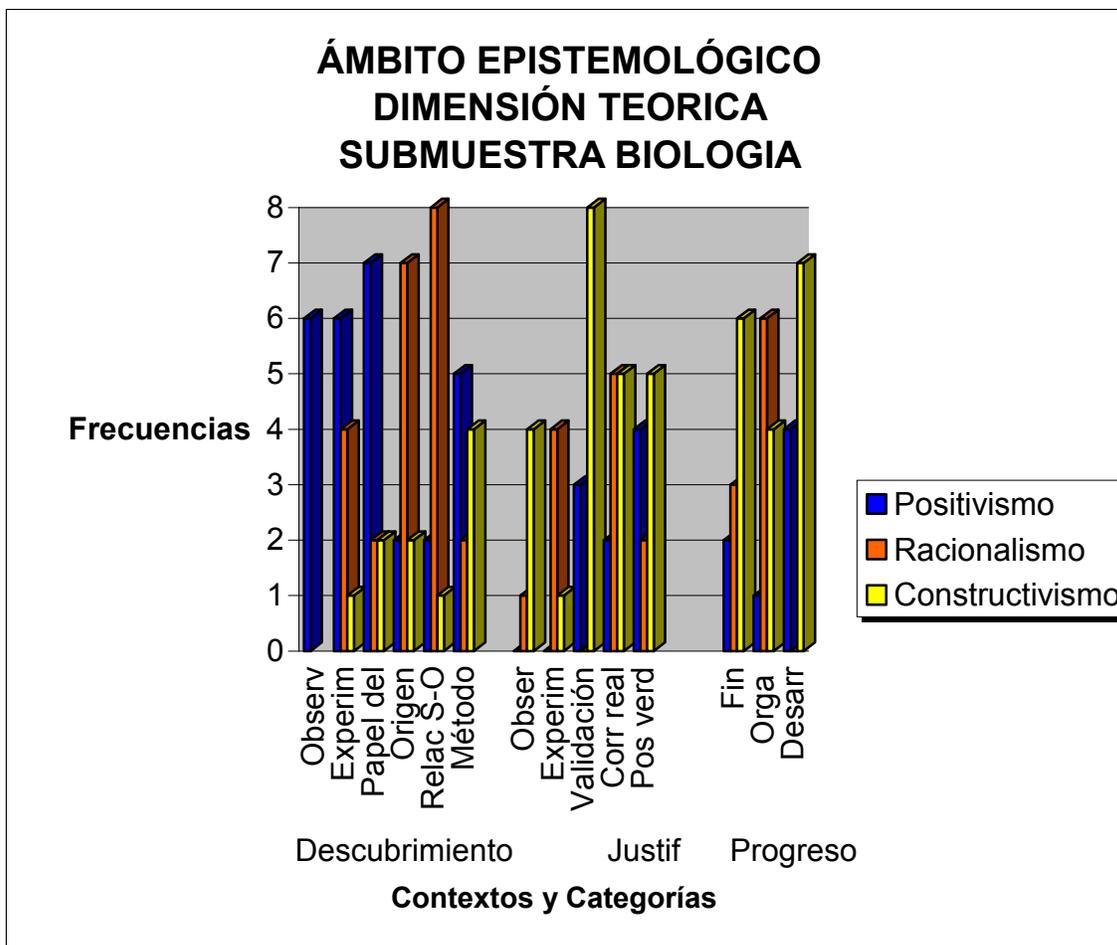
Acorde con la metodología utilizada con la muestra total se elaboraron cuatro tablas – Ámbitos Epistemológico y de Aprendizaje, en las dos dimensiones llamadas Teórica y Contextual-, que condensan la información correspondiente a la submuestra. (Ver Anexos números 19 y 20 Tablas de frecuencias).

Los datos de las tablas de frecuencia se representaron en gráficas, obteniendo cuatro; dos del Ámbito Epistemológico y dos del Ámbito de Aprendizaje. Con el marco teórico de referencia y con dos (dimensión teórica) de las cuatro gráficas obtenidas se caracterizó la submuestra de biología. Como la Dimensión Contextual sirve de puente entre las concepciones netamente teóricas y el Ámbito del Aprendizaje; en lo que respecta a la muestra de Biología solamente se caracterizaron las concepciones netamente teóricas.

5.2.2.1. Dimensión Teórica

Los docentes de la especialización de Biología de la ENSM, en el Ámbito Epistemológico Teórico presentan las siguientes características:

En lo que se refiere al *Contexto de Descubrimiento*, se puede decir que predomina el enfoque Positivista, a juzgar por las frecuencias obtenidas en: el papel de la observación (6/11), el papel del experimento (6/11), papel del científico (7/11) y en cuanto a los procedimientos metodológicos (5/11). Sin embargo aparecen rasgos de un enfoque Racionalista en el origen del conocimiento (7/11) y en la relación sujeto objeto (8/11), que aunque no predomina, su presencia es significativa. Esta manifestación del Racionalismo sugiere que los docentes de Biología en cuanto a la elaboración del conocimiento consideran además del positivismo, otra alternativa epistemológica manifestada en el Racionalismo (Ver gráfica número 5).



Gráfica cinco.

Frecuencia de los diversos enfoques de las respuestas del cuestionario de los docentes de los 11 docentes de Biología

Con base en lo anterior se puede decir que los docentes de Biología de la ENSM, en cuanto al *Contexto de Descubrimiento*, presentan una visión de la ciencia caracterizada por un enfoque Positivista, en donde la observación y/o el experimento parecieran ser el punto de partida en la elaboración del conocimiento. Acorde con ese enfoque, considerarían que papel del científico es describir y explicar de manera "imparcial" los conocimientos. En este punto, se presenta una paradoja en relación con el origen de conocimiento, ya que también parecen opinar que la razón, las ideas y el marco teórico del investigador son lo que propiciarían la elaboración del conocimiento en una posición Racionalista. Una situación similar en la relación sujeto-objeto. De esta manera, los

profesores de Biología parecieran considerar que los procedimientos metodológicos utilizados para la elaboración del conocimiento, serían los del llamado "método científico".

En cuanto al *Contexto de Justificación* predomina la influencia del Constructivismo ya que las frecuencias obtenidas en las categorías del Papel de la Observación (4/11), la Validación (8/11) y la Posibilidad de Verdad (5/11) así lo manifiesta. Sin embargo, existen reminiscencias del positivismo, ya que la frecuencia obtenida en cuanto a la posibilidad de verdad (4/11) y en la validación (3/11) hace notar su presencia. Es importante resaltar que la frecuencia de la correspondencia con la realidad (5/11) es la misma para el enfoque Racionalista y el Constructivista (Ver gráfica 5).

Estas evidencias parecen sugerir que los docentes de Biología, en cuanto al *Contexto de Justificación*, presentan una concepción de ciencia apoyada en el Constructivismo. Si la posición de los docentes es Constructivista considerarían que la observación permite apreciar la coherencia entre las representaciones del sujeto y los fenómenos de la realidad; que los conocimientos serían relativamente verdaderos e históricos y que se considerarían conocimientos científicos aquellos que muestran coherencia y consistencia entre los resultados obtenidos y la teoría utilizada para interpretar el fenómeno en cuestión. También existe una influencia del Racionalismo, por lo que considerarían que la experimentación se utiliza para corroborar o falsear hipótesis, que existiera una realidad absoluta y que los conocimientos científicos son acercamientos paulatinos a esa realidad.

En este sentido existen dos posturas, por un lado algunos docentes consideran que existiera una única realidad y que los experimentos se utilizarían para falsear los conocimientos y conocer la verdad, y por otro lado que los conocimientos serían relativamente verdaderos.

En cuanto al *Contexto de Progreso, Organización y Finalidad de la Ciencia* la mayor influencia es la del enfoque Constructivista, ya que así lo muestran las frecuencias obtenidas en las categorías de Finalidad (6/11) y desarrollo de la ciencia (7/11). Aunque existe un rasgo Racionalista en la categoría de la organización de la ciencia (6/11) y manifestaciones del positivismo (Ver grafica 5).

Los docentes de Biología en cuanto al *Contexto de Progreso, Organización y Finalidad de la Ciencia* se identifican en su mayoría con el Constructivismo por lo que pensarían que la ciencia busca construir teorías y modelos para solucionar problemas teóricos y empíricos no resueltos y que se desarrollaría por revoluciones o transformaciones radicales. Lo último presenta una paradoja con lo que piensan de la organización de la ciencia, ya que considerarían que se organiza por medio de la invalidación de teorías (enfoque Racionalista).

Los contextos de Justificación y Progreso, Organización y Finalidad de la Ciencia presentan una postura Constructivista, lo que da pauta para considerar que estos contextos están influenciados por los discursos sociales y educativos de actualidad.

En resumen, puede apreciarse que los profesores de biología tienen una perspectiva diferente para el Contexto de Descubrimiento con respecto al Contexto de Justificación y al de Progreso, Organización y Finalidad de la Ciencia. Ya que en el primero predomina el enfoque Positivista con influencia del Racionalismo, lo que manifiesta que los docentes no terminan de comprender lo que sucede afuera del sujeto y lo acontecido en el interior del mismo, en los otros dos predomina el constructivismo.

En la submuestra de Biología solamente se caracterizaron las concepciones teóricas del ámbito epistemológico debido a que esta caracterización permitió identificar la congruencia que existe entre la submuestra (profesores de biología) y la muestra total (docentes de ciencias naturales de la ENSM) y validar la selección de los sujetos representativos de cada enfoque a partir de la Especialidad de Biología.

5.2.3. Caracterización de los profesores de Biología en el Ámbito de Aprendizaje

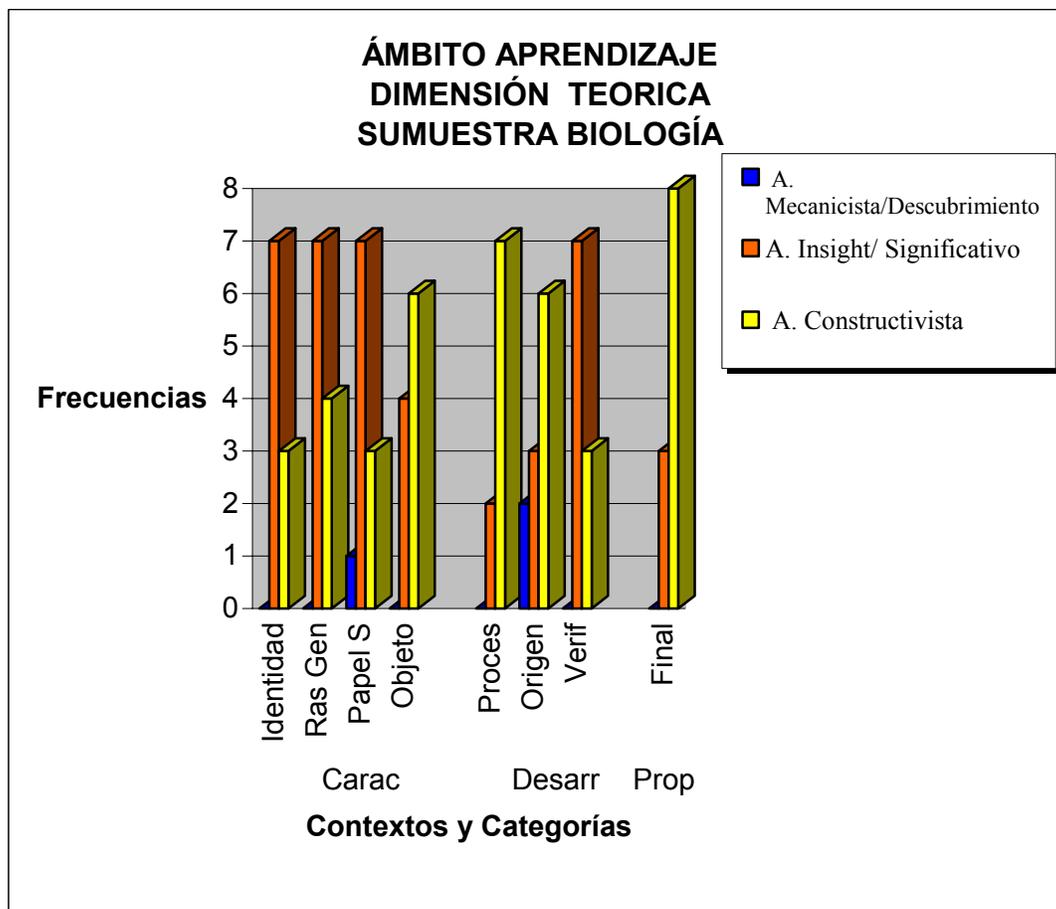
5.2.3.1. Dimensión Teórica

En el Ámbito de Aprendizaje Dimensión Teórica, en cuanto al *Contexto de Caracterización*, la submuestra se caracteriza por el Aprendizaje Insight y Aprendizaje Significativo, al observar las frecuencias obtenidas en las categorías de Identidad (7/11), Rasgos

Generales (7/11), y la del Papel del Sujeto que Aprende (7/11). Aparecen también en este contexto rasgos del enfoque Constructivista ya que la frecuencia en cuanto al Objeto de Aprendizaje (6/11) así lo manifiesta (Ver gráfica número 6).

Por lo descrito anteriormente, podríamos decir que los profesores de Biología tienen una visión del aprendizaje que corresponde al enfoque Aprendizaje por Insight/Significativo. Considerarían que éste se distingue por ser significativo, jerárquico y dinámico y que además permitiría organizar y reorganizar las relaciones de tipo semántico para obtener nuevos significados.

En cuanto al objeto de aprendizaje los docentes, se inclinan por el Constructivismo, ya que dicho objeto sería la construcción del conocimiento mediante la reestructuración y transformación de las estructuras cognitivas, cuestión que no corresponde con el enfoque dominante del A. Insight/Significativo.



Gráfica número seis

Frecuencia de los diversos enfoques obtenidos en las respuestas del cuestionario.

A diferencia del Contexto de Caracterización, en el *Contexto de Desarrollo* predomina el enfoque Constructivista al observar las frecuencias obtenidas en los Procesos Cognitivos (7/11) y el Origen (6/11) (Ver gráfica 6). Existe también la presencia notable del enfoque Aprendizaje por Insight/Significativo, puesto que la frecuencia en la categoría que corresponde a la Verificación del aprendizaje así lo indica (7/11). Al igual que en el contexto anterior, existe una escasa representación de los aprendizajes Mecanicista/Descubrimiento.

Con base en las frecuencias anteriores podría decir que los profesores de Biología de la ENSM considerarían que la elaboración y transformación conceptual son los procesos cognitivos más importantes en el aprendizaje, los cuales iniciarían a partir de una situación

problemática y, se verificarían mediante la reorganización de significados. Cabe hacer notar que la verificación corresponde al Aprendizaje por Insight/Significativo, por lo que se presenta una paradoja en lo mencionado, ya que este enfoque no considera necesariamente la experiencia del sujeto, sino que se apoya principalmente en cuestiones semánticas.

En cuanto al *Contexto del Propósito*, éste se caracteriza como Constructivista ya que la mayor frecuencia corresponde a la categoría de Finalidad (8/11) y una muy pequeña al enfoque Aprendizaje por Insight/Significativo (3/11). Es importante hacer notar que el Aprendizaje Mecanicista/Descubrimiento desaparece por completo (Ver gráfica número 6).

Con base en lo observado en dicha gráfica en relación al *Contexto del Propósito*, los profesores de Biología considerarían que la finalidad del aprendizaje es construir y transformar las representaciones de la realidad.

5.2.4. Correspondencia De La Submuestra De Biología Con La Muestra General De Los Docentes De Ciencia.

La correspondencia que existe entre las concepciones del *Ámbito Epistemológico* de la muestra total (21 docentes), con Los resultados de las concepciones que se obtuvieron en mismo *Ámbito* de la submuestra (11 profesores de Biología) permite validar la selección de sujetos -representativos de cada enfoque- de dicha especialidad, que fueron los analizados respecto a sus concepciones de evaluación.

En ambos grupos de profesores se puede distinguir un estrecho paralelismo en cada categoría, ya que los docentes de ambas muestras presentan el mismo enfoque; excepto en lo que corresponde al método, ya que en la submuestra conformada por los profesores de Biología, predomina el Positivismo en lugar del Constructivismo; aunque la diferencia entre ambos solamente es de un sujeto. (Tabla número 18).

Tabla número 18.

| Muestra | POBLACIÓN TOTAL | SUBMUESTRA BIOLOGÍA |
|---------|-----------------|------------------------|
|---------|-----------------|------------------------|

| Dimensiones | Teórica | Teórica |
|---|--|--|
| Contextos y Categorías | Enfoques con porcentajes dominantes | Enfoques con porcentajes dominantes |
| <i>Contexto de Descubrimiento:</i> | | |
| La Observación | Positivismo 43% | Positivismo 6/11 |
| Papel del experimento | Positivismo 43% | Positivismo 6/11 |
| Papel del científico. | Positivismo 52% | Positivismo 6/11 |
| Origen del conocimiento | Racionalismo 62% | Racionalismo 7/11 |
| Relación sujeto-objeto. | Racionalismo 52% | Racionalismo 8/11 |
| Método | Constructivismo 48% | Positivismo 5/11 Constructivismo 4/11 |
| <i>Contexto de Justificación:</i> | | |
| Validación. | Constructivismo 67% | Constructivismo 8/11 |
| Correspondencia con la realidad | Racionalismo 38% | Racionalismo 5/11 |
| Posibilidad de verdad. | Constructivismo 47% | Constructivismo 5/11 |
| <i>Estructura, progreso y finalidad de la ciencia:</i> | | |
| Finalidad. | Constructivismo 62% | Constructivismo 6/11 |
| Desarrollo de la ciencia | Constructivismo 71% | Constructivismo 7/11 |

Comparación De La Muestra y Submuestra En Ámbito Epistemológico

En esta tabla se puede distinguir el paralelismo entre las dos muestras, ya que en cada categoría los docentes de ambas muestras presentan el mismo enfoque

5.3. Caracterización De Los Sujetos Seleccionados, en el Ámbito Epistemológico, de Aprendizaje y de Evaluación

Los resultados obtenidos en cuanto a la caracterización tanto de la población total, como de la submuestra, manifiestan que no se presenta de manera homogénea en todas las categorías de análisis un solo enfoque (Ver tabla 19). Lo anterior sirve como fundamento para hacer la descripción de todas las concepciones encontradas en cada uno de los sujetos seleccionados, de manera tal que se obtenga un perfil en cuanto a sus concepciones epistemológicas y de aprendizaje, aunque se identifique a cada docente con un enfoque determinado (positivismo, racionalismo o constructivismo), que es el que predomina, de manera tal que la identificación y selección del profesor representativo de cada corriente epistemológica, permita detectar la posible articulación entre los tres ámbitos- Epistemológico, de Aprendizaje y Evaluación.

Tabla número 19

| Contexto | Descubrimiento | | | | | | Justificación | | | Progreso organización, y finalidad | | |
|---------------|----------------|----------|-----------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|----------|------------------------------------|----------|----------|
| Categoría | Observ. | Exper. | Papel del Cien. | Origen | Sujeto-objeto | Método | Valida. | Realid. | Verd. | Finalidad | Organ. | Desarr. |
| Individuo | | | | | | | | | | | | |
| 1 - B | R | P | P | R | P | P | P | R | P | R | R | C |
| *2 - B | P | P | R | P | R | P | C | P | P | P | R | P |
| 3 - B | P | P | P | R | R | P | C | R | R | P | P | P |
| 4 - B | C | R | P | C | R | C | C | C | C | C | C | C |
| 5 - B | P | P | P | P | P | E | P | R | P | C | R | P |
| 6 - B | C | P | P | R | R | P | P | PL | P | C | R | C |
| *7 - B | P | R | P | R | R | R | C | C | C | C | C | C |
| *8 - B | C | C | C | R | R | C | C | C | C | R | C | C |
| 9 - B | P | P | R | R | R | C | C | C | C | C | R | C |
| 10 - B | C | R | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 11 - B | P | R | P | R | R | R | C | R | R | R | R | P |

Tabla submuestra biología *Ámbito Epistemológico teórico*. En donde se aprecia la **No homogeneidad de enfoques presentados en cada sujeto**.

P = Positivismo R.= Racionalismo y C. = Constructivismo.

* Sujetos seleccionados como representantes de cada enfoque.

El profesor "Positivista" las siguientes concepciones:

En el *Ámbito Epistemológico*, en cuanto al *Contexto de Descubrimiento* presenta una postura Positivista ya que parece considerar que la observación y el experimento son la fuente que origina el conocimiento, al cual se llegará mediante un método único universal y ahistórico llamado "método científico". En cuanto al papel del científico y a la relación sujeto cognoscente –objeto de conocimiento, parece manifestar una postura Racionalista al considerar que el papel del investigador fuera elaborar teorías y someterlas a pruebas lógicas o empíricas con el propósito de falsearlas y, que los significados e ideas del sujeto influyeran en el construcciones conceptuales que hiciera el investigador. Al igual que en la muestra general no distingue claramente lo que corresponde al fenómeno y la representación que hace el sujeto del mismo (Ver tabla 20).

Tabla 20

| Contexto | Descubrimiento | Justificación | Progreso organización, y |
|----------|----------------|---------------|--------------------------|
|----------|----------------|---------------|--------------------------|

| Categoría | | | | | | | finalidad | | | | | |
|-----------------------------------|-------------|-------|----------------|--------|---------------|--------|------------|----------|--------|-----------|-----|-----|
| | Observación | Exper | Papel científ. | Origen | Sujeto-objeto | Método | Validación | Realidad | Verdad | Finalidad | Org | Des |
| Individuo 2 – B Positivista | P | P | R | P | R | P | C | P | P | P | R | P |

**Enfoques Que Presenta El Profesor Positivista En Las Diversas Categorías
Del Ámbito Epistemológico**

P = Positivismo R = Racionalismo y C = Constructivismo

En relación con el *Contexto de Justificación* parece pensar que existiera una correspondencia entre los conocimientos y la realidad, por lo que éstos serían verdaderos sin embargo, en cuanto a la validación, parecen considerar que se realizara mediante criterios establecidos congruentes con los paradigmas de investigación utilizados (Ver tabla 20).

En cuanto al *Contexto de Progreso, Organización y Finalidad de la Ciencia*, parece considerar que el propósito de la ciencia fuera el de describir la realidad a través de las teorías que la reflejan (Ver tabla 20 y Anexo 21).

Tabla 21

| ...Categoría | Identidad | Rasgos | Papel del sujeto | Objeto de A. | Procesos Cognitivos | Origen | Verificación | Finalidad |
|-----------------------------------|-----------|--------|------------------|--------------|---------------------|--------|--------------|-----------|
| Individuo 2 – B Positivista | SIG | SIG | SIG | SIG | SIG | SIG | DES | IN |

**Enfoques Que Presenta El Profesor Positivista En Las Diversas Categorías
Del Ámbito de Aprendizaje**

DES = A. por Descubrimiento

SIG=A. Significativo

En el *Ámbito del Aprendizaje*, en cuanto el *Contexto de Caracterización* el profesor positivista parece considerar que el sujeto que conoce debiera organizar y reorganizar las relaciones de significados, a partir de la incorporación de nuevos significados semánticos a los ya existentes. Todo ello, mediante un proceso dinámico y jerárquico. Por lo dicho anteriormente el objeto de aprendizaje para el docente, parecieran ser los conceptos (Ver tabla 21).

En cuanto al *Contexto del Desarrollo* parece pensar que los procesos cognitivos en los que se apoya el sujeto fueran la deducción e inducción para la reorganización de los significados y que la verificación de los aprendizajes se efectuara mediante el reporte de conocimientos descubiertos que se descubran a partir de actividades experimentales (Ver tabla 21).

En el *Contexto de los Propósitos* parece considerar que la finalidad del aprendizaje fuera comprender y dar significado a las acciones fructíferas (Ver tabla 21 y Anexo 22).

En el *Ámbito de la evaluación* el Objeto de la evaluación es la información que se manifiesta en los libros de texto:

"... un ejercicio en donde ellos aprenden a vaciar información, pero no pueden vaciar la información si ellos no la han comprendido..."[‡]

El sujeto evaluado repite o descubre esa información mediante actividades experimentales o exámenes objetivos, por lo que el papel del sujeto fuera realizar actividades:

"A veces hacemos actividades de competencia, siempre les dejo el mismo ejercicio por equipos..."

Los procesos cognitivos utilizados fuesen la memoria y la asociación:

"...empiezan a asociar, ... la memoria es muy importante en el proceso de aprendizaje, yo estoy no estoy de acuerdo con los maestros que dicen que las cosas no hay que aprenderlas de memoria... sin eso no podemos hacer asociaciones."

El propósito del proceso de evaluación podría consistir dar cuenta si los alumnos han adquirido los conceptos científicos, la información.

"Para saber si los alumnos han aprendido."

[‡] Respuestas dadas por el profesor que presenta este enfoque en cuestión, durante la entrevista sobre la evaluación de los aprendizajes.

Ver Anexo 23 Síntesis de entrevista.

El profesor "Racionalista" presenta las siguientes concepciones:

En el *Ámbito Epistemológico*, en cuanto al *Contexto de Descubrimiento*, el docente es predominantemente Racionalista puesto que parece pensar que el papel del experimento fuera falsear las hipótesis mediante la correspondencia con los fenómenos, que el origen del conocimiento fuera la razón -motor que sirve para plantear conjeturas y refutaciones- así el sujeto influiría con su propio marco teórico en el objeto de conocimiento. Los procedimientos metodológicos que parecen considerar para la elaboración del conocimiento sería el hipotético-deductivo basado en conjeturas y refutaciones. Sin embargo también parece considerar que la observación permitiera el análisis de los fenómenos y que el papel del científico consistiera en observar y construir explicaciones lógico matemáticas que den cuenta de los fenómenos –consideraciones con rasgos Positivistas – (Ver tabla 22).

Tabla 22

| Contexto | Descubrimiento | | | | | | Justificación | | | Progreso organización, y finalidad | | |
|-------------------|----------------|--------|----------------|--------|---------------|--------|---------------|----------|--------|------------------------------------|------|------|
| Categoría | Bóxer. | Exper. | Papel científ. | Origen | Sujeto-objeto | Método | Validac. | Realidad | Verdad | Finalidad | Org. | Des. |
| Individuo | | | | | | | | | | | | |
| 7- B Racionalista | PL | R | PL | R | R | R | C | C | C | C | C | C |

Enfoques Que Presenta El Profesor Racionalista En Las Diversas Categorías Del Ámbito Epistemológico

PL = Positivismo Lógico -Matemático R.= Racionalismo y C. = Constructivismo

En cuanto al *Contexto de Justificación* parece considerar que los conocimientos fueran una representación de la realidad entre varias posibles y por lo tanto serían relativamente verdaderos, históricos y contextualizados, lo cual coincide con el planteamiento del enfoque Constructivista (Ver tabla 22).

En relación al *Contexto del Progreso, Organización y Finalidad* de la Ciencia parece imaginar que el propósito de la ciencia fuera construir teorías y modelos explicativos

vigentes que buscaran interpretar la realidad de acuerdo con varios contextos y/o paradigmas (Ver tabla 22).

En resumen, este sujeto pudiera presentar una postura que va del Positivismo (menor escala) al Racionalismo y con tendencia hacia el Constructivismo (Ver Anexo 21).

Tabla23

|Categoría | Identidad | Rasgos | Papel del sujeto | Objeto de A. | Procesos Cognitivos | Origen | Verificación | Finalidad |
|-----------------------|-----------|--------|------------------|--------------|---------------------|--------|--------------|-----------|
| Individuo | | | | | | | | |
| 7 – B Racionalista | SIG | TC | SIG | TC | TC | TC | TC | TC |

Enfoques Que Presenta El Profesor Racionalista En Las Diversas Categorías Del Ámbito de Aprendizaje

SIG = A. Significativo TC = A. por Transformación conceptual o estructural

En el *Ámbito del Aprendizaje* en el *Contexto de la Caracterización* predomina el A. Significativo, al posiblemente considerar que el papel del sujeto que conoce fuera organizar y reorganizar las relaciones entre los significados para modificar las estructuras mentales. Aparece así una tendencia al constructivismo al pensar que el aprendizaje fuera relativo, evolutivo, individual y contextual y, en cuanto al objeto de aprendizaje, creyera que la construcción del conocimiento se efectuara mediante la reestructuración y transformación de estructuras cognitivas o conceptuales (Ver tabla 23).

En cuanto al *Contexto del desarrollo*, este profesor parece pensar que: los procesos en los que se apoya el aprendizaje fueran la toma de conciencia, la abstracción reflexiva, la evolución de estructuras y/o conceptos y los mecanismos de autorregulación. Parecen también considerar que el origen del aprendizaje fuera el conflicto cognitivo y que la verificación se diera mediante la transformación de las interpretaciones sobre la realidad (Ver tabla 23).

En cuanto al *Propósito del aprendizaje*, parece identificar como tal a la construcción de representaciones de la realidad. (Ver tabla 23 y Anexo 22). En síntesis este docente transita del A. Significativo al Constructivista.

En el *ámbito de la Evaluación* parece considerar que los objetos de la evaluación fueran los contenidos, procesos, valores, aptitudes, participaciones, la claridad en las ideas, cumplimiento en los trabajos, valores, actitudes, la responsabilidad, el interés, la creatividad, la puntualidad, etc.:

"Cuando evalúo debo de tener claro lo que voy a evaluar, ... contenidos, hechos, procesos, valores y/o aptitudes, ... participación cotidiana, claridad de sus ideas cumplimiento en sus trabajos, responsabilidad, ..."

En cuanto al papel del sujeto, parecen pensar que el sujeto es el actor principal, ya que él es quien tiene que dar cuenta de la probable modificación de sus estructuras cognitivas:

"El principal, porque en él radican los elementos que vamos a juzgar, si no participa, si no hace algo, no podemos decir que la evaluación sea lo más justa y objetivamente posible." "El es el que tiene que modificar, tiene que cambiar sus estructuras cognitivas..."

En cuanto a los procesos cognitivos utilizados por el alumno en la evaluación pudieran ser: el razonamiento, análisis, síntesis y aplicación:

"Las habilidades intelectuales, que sean capaces de pensar, razonar, analizar, todo esto a partir de la observación, comparación, de la organización de la información, ... que sepan establecer las relaciones de causa-efecto, que sepan elaborar propuestas, que construyan sus propias ideas o esquemas explicativos"

La elaboración de propuestas que construyan sus propias ideas o esquemas explicativos, en cuanto al *Propósito* fuera detectar los logros en los alumnos; así como la

retroalimentación y la reflexión de la práctica docente. (Ver Anexo 23 Síntesis de Entrevista)

"Independientemente de ver cuales son los avances, cuales son los logros de acuerdo a los contenidos programáticos, para tener un sistema de retroalimentación, tanto para el alumno como para mi, y poder ir avanzando y corrigiendo, aclarando aquellas cosas que no fueron comprendidas, que no fueron entendidas."

El profesor "Constructivista" presenta las siguientes concepciones:

En el *Ámbito Epistemológico*, en cuanto al *Contexto de Descubrimiento* parece presentar una postura predominantemente Constructivista como sí considerase que el papel de la observación fuese dar cuenta de la coherencia entre las teorías elaboradas y los fenómenos estudiados y, el experimento se utilizara

Tabla 24

| Contexto | Descubrimiento | | | | | | Justificación | | | Progreso organización, y finalidad | | |
|-----------------------------|----------------|----------|----------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|----------|------------------------------------|----------|----------|
| | Observ. | Exper. | Papel científ. | Origen | Sujeto-objeto | Método | Valida. | Realidad | Verdad | Finalidad | Org. | Des. |
| Individuo | | | | | | | | | | | | |
| 8- B Constructivista | C | C | C | R | R | C | C | C | C | R | C | C |

Enfoques Que Presenta El Profesor Constructivista En Las Diversas Categorías Del Ámbito Epistemológico

P = Positivismo R.= Racionalismo y C. = Constructivismo

estratégicamente dentro de un marco teórico particular; ya que ambos estarían determinados por los intereses teóricos del investigador -dependiendo del paradigma del científico en el que se encuentre inmerso-. Parece creer que la labor del científico fuera interpretar la naturaleza mediante alguna estructura teórica, por lo que no hubiese percepciones puras y neutras. Lo anterior sería realizado mediante metodologías

pertinentes al problema a resolver y con ayuda de un marco teórico acorde con el paradigma en el que se apoyaría. Sin embargo, aparece atisbos Racionalistas al considerar que la razón fuera la generadora de elementos conceptuales que permitiesen plantear conjeturas y refutaciones, por lo que el sujeto influiría en el objeto de conocimiento (Ver tabla 24).

En el *Contexto de Justificación*, parece considerar que los conocimientos fueran una representación de la realidad entre varias posibles, por lo que serían relativamente verdaderos, históricos y contextualizados. La validación de los resultados obtenidos se daría mediante la coherencia y consistencia entre los resultados obtenidos y la teoría que pretende interpretar el fenómeno en cuestión (Ver tabla 24).

En relación con el Contexto de *Progreso, Organización y Finalidad* de la Ciencia, parece pensar que el propósito de la ciencia fuera aproximarse a la descripción de la realidad acorde con el enfoque Racionalista y en cuanto a la organización y el desarrollo manifiesta que se da por revoluciones de paradigmas o programas científicos (Ver Anexo 21 y tabla 24).

Este profesor manifiesta gran tendencia hacia el Constructivismo, pero aún ostenta rasgos de un enfoque Racionalista.

Tabla 25

|Categoría | Identidad | Rasgos | Papel del sujeto | Objeto de Aprendizaje | Procesos Cognitivos | Origen | Verificación | Finalidad |
|-----------------------|-----------|--------|------------------|-----------------------|---------------------|--------|--------------|-----------|
| Individuo | | | | | | | | |
| 8 – B Constructivista | TC | TC | SIG | TC | TC | TC | SIG | TC |

Enfoques Que Presenta El Profesor Constructivista En Las Diversas Categorías Del Ámbito de Aprendizaje

SIG. =A. Significativo TC. = A. por Transformación conceptual o estructural

En el *Ámbito del Aprendizaje*, el *Contexto de la Caracterización* presenta una postura predominantemente Constructivista, al considerar que el aprendizaje permitiera construir

y/o modificar las interpretaciones que del mundo tienen los sujetos. Por ello, consideraría al aprendizaje como relativo, evolutivo y contextual. Pareciera también que considera que se aprende mediante la reestructuración o transformación de estructuras y/o conceptos. Solamente, en cuanto al papel del sujeto, manifiesta otra postura. Parece pensar que el que aprende organizaría relaciones semánticas y obtendría nuevos significados. Este profesor en cuanto al contexto de Descubrimiento, tiende hacia el constructivismo -pero aun no se despegaba del A. Significativo- ya que el aprendizaje está anclado exclusivamente, a la comprensión semántica de los conceptos (Ver tabla 25).

En el *Contexto del Desarrollo* parece pensar que los procesos utilizados en el aprendizaje fueran la elaboración y transformación conceptual originadas en una situación problemática. Para la verificación tomaría en cuenta las manifestaciones que dieran cuenta de nuevos significados. Al respecto, este docente, aunque tiene una gran tendencia Constructivista, centra la verificación en el significado de conceptos.

En relación con los *Propósitos*, parece creer que la finalidad del aprendizaje fueran la construcción y transformación de las representaciones sobre la realidad (Ver tabla 25 y Anexo 22).

En síntesis este docente tiene una gran influencia del aprendizaje por transformación de estructuras y /o conceptos, pero para la verificación del aprendizaje el énfasis estaría en la organización semántica de los conceptos anunciando una posible paradoja.

En el *Ámbito de la Evaluación*, en cuanto al objeto de la evaluación, pareciera consistir en el proceso de cambio de un concepto, la resolución de problemas, actitudes y, el compromiso para desarrollar su propio proceso de aprendizaje:

"...lo que evalúo es el proceso de cambio de un concepto sobre un evento, un fenómeno, un conocimiento, la resolución de un problema, la disposición para el trabajo, su responsabilidad, etc. ..."

El alumno sería la parte activa en el proceso de evaluación:

"El alumno es la parte activa del proceso, el que reflexiona sobre su propio aprendizaje."

Los procesos cognitivos que intervienen en ese proceso serían la transformación o construcción de diversas representaciones de la realidad, los procesos mediante los cuales el alumno se aproxima al objeto de conocimiento, la transformación de estructuras cognitivas y su relación con la nueva información. La evaluación serviría al alumno para autorregular su aprendizaje y, al maestro, para autorregular su práctica docente (Ver Anexo 23).

"No con el fin exclusivo de asentar una calificación, sino para hacer una pausa y reconocer lo que me falta ... mas que servirle al maestro el alumno es parte activa, no lo debe ver como algo ajeno, pues para simplemente acreditar, es el proceso que va a dar orientaciones para una autorregulación del aprendizaje."

5.3.1. Validación Del Enfoque epistemológico y de Aprendizaje De Los Sujetos Seleccionados

Los sujetos seleccionados -provenientes de tres distintas orientaciones epistemológicas- fueron entrevistados con el fin de indagar sus ideas sobre la evaluación de los aprendizajes. En dicha entrevista las dos primeras preguntas sirvieron para validar la selección y el enfoque predominante en su concepciones, tanto en el Ámbito Epistemológico como en el de Aprendizaje (ya que estos sujetos presentan algunos rasgos de otros enfoques en diversas categorías de análisis) y, las restantes, para indagar sobre sus concepciones de evaluación. El resultado de la entrevista se puede apreciar en el Anexo número 23.

Con respecto a las preguntas que validan el enfoque epistemológico y de aprendizaje y por lo tanto su selección, los docentes elegidos contestaron lo siguiente:

El representante del enfoque Positivista es el profesor con clave 2 "B" y su respuesta a la pregunta ¿Cómo procede, valida y organiza la ciencia los conocimientos que elabora? es la siguiente:

"Para que una idea tenga validez, se necesitan...muchos ensayos, muchos experimentos,... se va construyendo entre ensayos, tal vez no errores pero si cuestionamientos sobre la idea que se planteó al principio, cuando la idea se valida,...es cuando se dice que es verdadera, se comprueba se llega a la misma conclusión y ese conocimiento empieza a crecer, cuando un conocimiento se puede corroborar, ...es verdadero, después se promulga como una ley o teoría. Cuando llega otro conocimiento u otro avance, se enriquece..., la observación es la entrada para muchas cosas de las que investigamos o conocemos, la mayor parte de los conocimientos que se tienen han empezado por observar".[§]

En la respuesta que da este profesor se puede identificar una postura positivista, ya que considera: a la observación como el origen del conocimiento, los conocimientos como verdades absolutas y la acumulación de conocimientos es la que propicia el desarrollo de la ciencia.

El representante del enfoque Racionalista es el profesor con clave 7 "B" y su respuesta a la pregunta ¿Cómo procede, valida y organiza la ciencia los conocimientos que elabora? es:

"Los científicos recopilan datos, los sistematizan, se formulan hipótesis o conjeturas, las que somete a verificación para comprobar su grado de validez, las ideas o principios que tiene el sujeto los contrasta con la realidad, con el entorno, somete a prueba sus propios modelos explicativos, que pueden

[§] El subrayado es mío, para enfatizar ciertas ideas del profesor entrevistado, las cuales permiten relacionarlo con algún enfoque específico

confirmar lo que el creía o los modifica en función de esta contrastación con el entorno.”

En la respuesta a la pregunta planteada, este docente parece presentar una inclinación hacia el enfoque Racionalista, ya que menciona que para acceder al conocimiento se formulan hipótesis o conjeturas, las que somete a prueba; por lo que la elección como representante de dicho enfoque se puede decir que es adecuada

El representante del enfoque Contextualista o Constructivista es el profesor con clave 8 “B” y su respuesta a la pregunta ¿Cómo procede, valida y organiza la ciencia los conocimientos que elabora? es:

“Un trabajo científico se enmarca en paradigmas que van cambiando en función de una posición epistemológica,... los paradigmas son ... diríamos mas flexibles, lo que creamos sobre la ciencia se refleja en una actitud ante los fenómenos, ante la vida, ante al naturaleza. Hay diferentes procesos de validación,... tienen que ser coherentes con la teoría. La ciencia no sigue un único camino, a veces hasta persisten dos o mas teorías que explican de diferente forma un mismo fenómeno , ... explican un fenómeno desde diversos ángulos para diferentes fines.”

En la respuesta de este profesor, parece reflejarse la postura Constructivista, al señalar la existencia de diferentes paradigmas de investigación, los cuales son coherentes con las teorías que le sirven de apoyo. También menciona que existen diferentes métodos para elaborar los conocimientos, los cuales deben de ser acordes con los intereses y fines de las investigaciones, por lo que podríamos presumir una insinuación acerca del contexto histórico y social de la investigación. Por lo anterior este profesor puede ser representativo del enfoque Constructivista.

Las respuestas que dan los profesores clave 2“B”, 7“B” y 8“B” a la pregunta uno de la entrevista, validan a mi juicio la caracterización previa respecto del Ámbito Epistemológico. Es por ello que las concepciones que tienen dichos docentes sobre de la

naturaleza de la ciencia y de aprendizaje se utilizan para analizarlas en relación con la Evaluación. Este análisis permite encontrar la articulación entre los diferentes ámbitos (Epistemológico, Aprendizaje y Evaluación).

5.3.2. Herramienta Teórica Para La Articulación De Las Concepciones Epistemológicas, De Aprendizaje y Evaluación

Para poder detectar y analizar posteriormente la articulación entre las concepciones epistemológicas, de aprendizaje y evaluación, construí una herramienta teórica categorial conformada por tres ejes de análisis y las categorías de los diferentes ámbitos pertinentes para tal fin (Figura 17).



Figura 17
Articulación entre los tres ámbitos

Los ejes de análisis se conforman de la manera siguiente:

- *Papel del sujeto.* En los tres ámbitos es muy importante el papel del sujeto, ya que la relación que éste establezca con el objeto de investigación se refleja en el método que utiliza en la elaboración del conocimiento, así como en los procesos que permiten el aprendizaje y en los de evaluación que es cuando se conoce y valora lo aprendido. Este eje está construido a partir de las categorías del Contexto de Descubrimiento *Ámbito Epistemológico*: el papel de la observación, el papel del experimento, papel del científico y el método; del Contexto de la Caracterización del *Ámbito de Aprendizaje*, se consideran el papel del sujeto y el objeto de aprendizaje y la identidad y, el papel del sujeto del *Ámbito de la evaluación*.
 - El segundo eje es el de la *Congruencia con la realidad y los Procesos*. La manera de actuar de los sujetos está dada por la concepción que se tenga del mundo fenomenológico y la forma de acceder o interpretarlo, la que se reflejará en: una postura realista o instrumentalista, en el reconocimiento de ciertos procesos cognitivos que pone en juego el sujeto para adquirir los conocimientos y en la forma de comprobar su adquisición. Este eje está construido a partir de las categorías de la congruencia con la realidad y la posibilidad de verdad del Contexto de Justificación del *Ámbito Epistemológico*, de los procesos cognitivos y la verificación del aprendizaje del Contexto de Desarrollo del *Ámbito de Aprendizaje* y, de los procesos cognitivos que utiliza el sujeto durante la valoración de los conocimientos, en el *Ámbito de la Evaluación*.
 - El tercer eje es el de la *Finalidad*, puesto que la ciencia tiene un propósito, se aprende con un fin determinado y se evalúa con una intención, razón por la cual se consideró este eje. Está construido a partir de las categorías del propósito de la ciencia en el *Ámbito Epistemológico*, la finalidad del *Ámbito de Aprendizaje* y de la finalidad de la evaluación (Ver Figura número 18).

Con dicha herramienta, pueden articularse teóricamente el enfoque epistemológico Positivista con el Aprendizaje basado en el Asociacionismo, que es el de tipo Mecanicista/Descubrimiento; el enfoque epistemológico Racionalista con el Aprendizaje apoyado en una corriente Cognoscitivista que es el Aprendizaje por Insight/ Significativo; y

el enfoque epistemológico Constructivista con el Aprendizaje por Transformación conceptual o de estructuras que se apoya en el A. Constructivista (Ver Anexo número 11).

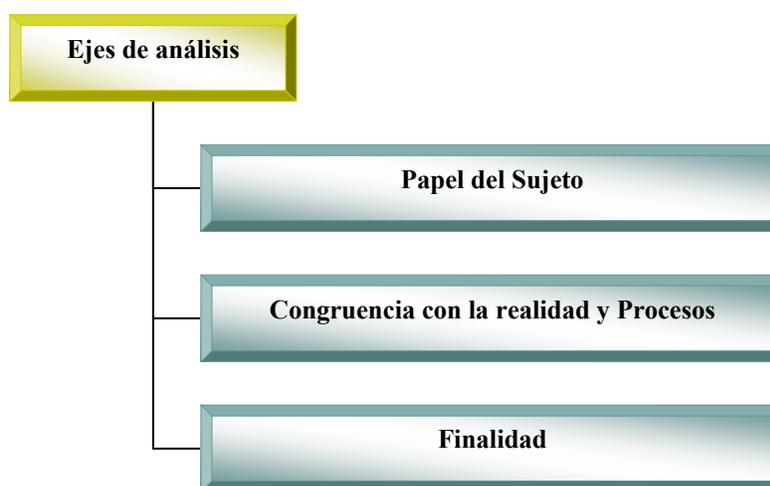


Figura número 18

Ejes que permiten la articulación entre los diferentes Ámbitos.

a)-Primera Articulación Posible: Ámbito Epistemológico enfoque Positivista, Ámbito del Aprendizaje Mecanicista y por Descubrimiento y Evaluación centrada en la asociación.

- *Enfoque Epistemológico Positivista:*

En cuanto al primer eje, el del papel del sujeto este enfoque considera que el objeto de conocimiento influye en el sujeto cognoscente, es por ello que a partir de la observación y experimentación se genera el conocimiento, para ello se utiliza un método único y universal. En dicho método el investigador tiene una postura libre de prejuicios y neutral (Ver tabla 26).

Tabla 26

| EJE 1: PAPEL DEL SUJETO | | | |
|--------------------------------|---|---|---|
| Ámbito | EPISTEMOLÓGICO | APRENDIZAJE | EVALUACIÓN |
| Contexto | Descubrimiento | Caracterización | Rasgos Generales |
| Características del eje | A partir de la observación y la experimentación descubre el conocimiento, mediante un método único, universal y ahistórico. | Pasivo, responde a estímulos del medio, (reactivo), para apropiarse de conocimientos mediante explicaciones inductivas a partir de una acción experimental. Es individual y centrado en el activismo. | Repite información y/o activista en situaciones experimentales. |

Articulación Enfoque Positivista- A. Mecanicista/Descubrimiento

En cuanto al segundo eje, el de la realidad considera que existe una única realidad fuera e independiente del sujeto cognoscente. Esa realidad es aprehensible por el investigador- el objeto influye en el sujeto-, por lo tanto los conocimientos son verdaderos (Ver tabla 27).

Tabla 27

| EJE 2: CONGRUENCIA CON LA REALIDAD Y PROCESOS | | | |
|--|---|--|---|
| Ámbito | EPISTEMOLÓGICO | APRENDIZAJE | EVALUACIÓN |
| Contexto | Justificación | Desarrollo | Procedimientos |
| Características del eje | Existe una realidad independiente de los sujetos y esa realidad es aprehensible por el científico, por lo tanto los conocimientos son verdaderos. Objeto influye en el sujeto. | Se apropias de los conocimientos, copia fiel de la realidad mediante la memorización y asociación. La verificación se da mediante la reproducción o inducción de los conocimientos que den cuenta de la estructura del fenómeno en cuestión. | Memorización, asociación, almacenamiento, recuperación de la información y procesos inductivos. |

Articulación Enfoque Positivista- A. Mecanicista/Descubrimiento

En relación con el tercer eje, el de la finalidad menciona que el propósito de la ciencia es describir y explicar la realidad mediante la acumulación de conocimientos; ya que esos conocimientos científicos dan cuenta de esa realidad (Ver tabla 28).

Tabla 28

| EJE 3: FINALIDAD | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| Ámbito | EPISTEMOLÓGICO | APRENDIZAJE | EVALUACIÓN |
| Contexto | Finalidad | Finalidad | Finalidad |
| Características del eje | Describir y explicar la realidad. | Descubrir la estructura conceptual de los fenómenos en cuestión. | Conocer la información almacenada para retroalimentar los conocimientos. |

Articulación Enfoque Positivista- A. Mecanicista/Descubrimiento

- *Aprendizaje Mecanicista y por Descubrimiento:*

El primer eje, el del Papel del Sujeto. En este tipo de aprendizaje el sujeto es pasivo, ya que solamente responde a estímulos del medio, (motivación extrínseca). Se apropia de los conocimientos mediante la asociación de ideas o a través de explicaciones inductivas de los hechos (Ver tabla 26).

En relación al segundo eje. Los procesos que permiten apropiarse conocimientos – copia “fiel” de la realidad- son la memorización y asociación y la verificación de lo aprendido se da mediante la reproducción o inducción de de los conocimientos que den cuenta del fenómeno en cuestión (Ver tabla 27).

El cuanto al tercer eje *la finalidad* del aprendizaje es dar cuenta de la realidad (Ver tabla 28).

- *Evaluación basada en la asociación de los conocimientos:*

En relación al primer eje, el del papel del sujeto. Durante el proceso de evaluación repite información o induce conocimientos mediante el establecimiento de asociaciones contiguas, causales y/o temporales (Ver tabla 26).

En cuanto al segundo eje, el de los procesos cognitivos que se consideran durante la evaluación son: memorización, asociación, almacenamiento y recuperación de la información (Ver tabla 27).

En relación con el tercer eje, el de los propósitos, la finalidad es conocer la información almacenada para retroalimentar los conocimientos (Ver tabla 28).

b)-Segunda Articulación Posible: *Ámbito Epistemológico enfoque Racionalista, Ámbito del Aprendizaje por Insight/ Significativo y Evaluación centrada en las estructuras semánticas.*

- *Enfoque Epistemológico Racionalista:*

En cuanto al primer eje, el del papel del sujeto es elaborar teorías que permitan interpretar hechos. Esas teorías son sometidas a *test* empíricos con el propósito de falsearlas. Utiliza un método apoyado en conjeturas y refutaciones. En dicho método o programa de investigación, las ideas o marco teórico de la investigación permiten interpretar el fenómeno a estudiar -el sujeto cognoscente influye en el objeto de conocimiento-. El investigador interpreta los fenómenos y organiza los resultados de manera racional (Ver tabla número 29).

Tabla 29

| EJE1: PAPEL DEL SUJETO | | | |
|--------------------------------|---|---|--|
| Ámbito | EPISTEMOLÓGICO | APRENDIZAJE | EVALUACIÓN |
| Contexto | Descubrimiento | Caracterización | Rasgos Generales |
| Características del eje | Elabora teorías que le permiten interpretar hechos, las que somete a <i>test</i> empíricos con el propósito de falsearlas, mediante un método hipotético – deductivo basado en conjeturas y refutaciones. | Activo en la organización de nuevos significados, para reorganizar las estructuras con base en la incorporación de los nuevos significados contiguos a los ya existentes. | Activo en la organización en el reconocimiento de nuevos significados y acciones exitosas. |

Articulación Enfoque Racionalista- A. Insight/ Significativo

En lo que respecta al segundo eje, el de la realidad este enfoque considera que existe una realidad a la cual se puede acceder mediante ensayos y errores, por lo tanto las teorías se pueden establecer como verosímiles o cercanas a la verdad. La verdad es universal y ahistórica (Ver tabla número 30).

Tabla 30

| EJE2: CONGRUENCIA CON LA REALIDAD Y PROCESOS | | | |
|---|--|--|--|
| Ámbito | EPISTEMOLÓGICO | APRENDIZAJE | EVALUACIÓN |
| Contexto | Justificación | Desarrollo | Procedimientos |
| Características del eje | Existe una realidad a la cual se puede acceder de manera progresiva mediante ensayos con aciertos y errores, por lo tanto las teorías se pueden establecer como verosímiles o cercanas a la verdad El sujeto interpreta los fenómenos y los organiza. | Adquirir nuevos significados, mediante procesos deductivos, donde los conceptos generales le permitan llegar a los específicos. La verificación se da mediante la manifestación de la reorganización de las estructuras que dan cuenta de nuevos significados. | Deductivos , donde los conceptos generales permiten llegar a los específicos dentro de la estructura de la disciplina. |

Articulación Enfoque Racionalista- A. Insight/ Significativo

En lo que respecta al tercer eje, el de la finalidad, en este enfoque es tener diversos acercamientos a la verdad que representa la realidad (Ver tabla número 31).

Tabla 31

| EJE3: FINALIDAD | | | |
|--------------------------------|--|---|--|
| Ámbito | EPISTEMOLÓGICO | APRENDIZAJE | EVALUACIÓN |
| Contexto | Finalidad | Finalidad | Propósitos |
| Características del eje | A partir de conjeturas y refutaciones acercarse a la verdad. | Comprender significativamente la nueva información verbal de tal forma que pueda ser incorporada jerárquicamente a la anterior. | Identificar la comprensión de nuevos significados para diseñar estrategias para que puedan incorporarlos a una estructura disciplinar. |

Articulación Enfoque Racionalista- A. Insight/ Significativo

- *Aprendizaje por Insight y Significativo:*

En el eje que corresponde al papel del sujeto este tipo de aprendizaje se caracteriza porque el individuo se encarga reconocer sus acciones exitosas para poder generalizarlas a situaciones semejantes o bien organiza los significados semánticos (Ver tabla número 29).

En el segundo eje, el de los procesos, se considera que los procedimientos para el aprendizaje, son los deductivos; mediante los cuales a partir de situaciones o conceptos generales se llega a situaciones o significados particulares. La verificación de los aprendizajes se da mediante la manifestación de la reorganización de estructuras y el uso de nuevos significados, así como con la aplicación de acciones exitosas a nuevas situaciones. (Ver tabla número 30).

En cuanto al tercer eje, la finalidad del aprendizaje es la comprensión de situaciones o significados que puedan incorporarse jerárquicamente a los anteriores (Ver tabla número 31).

Evaluación basada en la aplicación de acciones exitosas o en la comprensión de significados semánticos.

El papel del sujeto. Durante el proceso de la evaluación, el alumno adquiere un papel activo, ya que él reconoce el éxito de sus acciones, o bien organiza, usa y manifiesta los nuevos significados (Ver tabla número 29).

Los procesos cognitivos que intervienen durante la evaluación son los de análisis, deductivos y síntesis en el empleo de los nuevos significados (Ver tabla número 30).

El propósito de la evaluación es comprender las acciones exitosas, así como los nuevos significados con el fin de incorporarlos a la estructura disciplinar (Ver tabla número 31).

c)- Tercera articulación posible Epistemología Constructivista, Aprendizaje Constructivista y Evaluación centrada en la transformación de estructuras o cambio conceptual.

- *Enfoque epistemológico Constructivista o Contextualista.*

En relación al primer eje -el papel del sujeto-, este enfoque considera que la labor del científico es comprender la naturaleza mediante una estructura teórica, por lo que no hay

percepciones puras y neutras. La observación y la experimentación están determinadas por los intereses del investigador y el método forma parte importante del paradigma en el que se apoya (Ver tabla número 32).

En cuando al segundo eje -el de la realidad y procesos- considera que existe una realidad y diversos modelos que la explican. Esos modelos están influidos por un marco teórico, un tiempo y un contexto social. Es por ello que este enfoque considera, que los conocimientos son verdades relativas y contextualizadas históricamente (Ver tabla número 33).

Tabla 32

| EJE1: PAPEL DEL SUJETO | | | |
|--------------------------------|--|--|---|
| Ámbito | EPISTEMOLÓGICO | APRENDIZAJE | EVALUACIÓN |
| Contexto | Descubrimiento | Caracterización | Rasgos Generales |
| Características del eje | Comprender la naturaleza mediante una estructura teórica, por lo que no hay percepciones puras y neutras, la observación y experimentación están determinadas por el por los intereses del investigador y el paradigma en que se apoye al igual que el método. | Proactivo, constructivo y dinámico. Es un sujeto epistémico, percibe sus propias construcciones. | Analiza sus avances en la construcción de estructura y/o conceptos. |

Articulación Enfoque Constructivista- A. por transformación Estructural o Conceptual

Tabla 33

| EJE2: CONGRUENCIA CON LA REALIDAD Y PROCESOS | | | |
|---|--|---|---|
| Ámbito | EPISTEMOLÓGICO | APRENDIZAJE | EVALUACIÓN |
| Contexto | Justificación | Desarrollo | Procedimientos |
| Características del eje | Existe una realidad y diversos modelos que la explican por lo que el conocimiento se encuentra histórica y contextualmente determinado, por lo | Construcción o Transformación de sus estructuras y/o conceptos mediante conflictos cognitivos, su reconocimiento y solución. Se verifica por expresiones de las transformaciones e | La conscientización de las construcciones conceptuales y/o estructurales mediante la abstracción reflexiva, la generalización inductiva y constructiva. |

| | | | |
|--|--|----------------------------------|--|
| | tanto existen verdades relativas y contextualizadas. | interpretaciones de la realidad. | |
|--|--|----------------------------------|--|

Articulación Enfoque Constructivista- A. por Transformación Estructural o Conceptual

En relación al tercer eje, la finalidad de la ciencia es desarrollar teorías, modelos, paradigmas que intentan dar cuenta de la realidad. Dichos paradigmas están influenciados por el contexto científico, social y cultural de la época (Ver tabla número 34).

Tabla 34

| EJE3: FINALIDAD | | | |
|--------------------------------|---|---|--|
| Ámbito | EPISTEMOLÓGICO | APRENDIZAJE | EVALUACIÓN |
| Contexto | Finalidad | Finalidad | Propósitos |
| Características del eje | Desarrollar teorías, modelos, paradigmas que intentan dar cuenta de la realidad de acuerdo a diferentes contextos y/o paradigmas. | Construir representaciones simbólicas de la realidad. | Percibir la evolución o el cambio de las estructuras y/o conceptos de los alumnos. |

Articulación Enfoque Constructivista- A. por transformación Estructural o Conceptual

- *Aprendizaje Constructivista*

En cuanto al primer eje, el sujeto se encarga de construir una o varias representaciones de la realidad a partir de las interacciones entre sus estructuras y los diversos objetos de conocimiento. Es un sujeto proactivo, constructivo y dinámico. Transforma permanentemente sus estructuras o conceptos y por lo tanto la forma de interactuar con la realidad (Ver tabla número 32).

En relación con el segundo eje, los procesos cognitivos son la toma de conciencia, la abstracción reflexiva, la generalización inductiva y constructiva que se da mediante la conscientización de lo aprendido. (Ver tabla número 33).

En cuanto al tercer eje, la finalidad es el desarrollo de las estructuras o el cambio de conceptos, que coadyuven en la interpretación de la realidad (Ver tabla número 34).

- Evaluación basada en la transformación estructural o conceptual.

En relación al papel del sujeto, es un sujeto epistémico ya que reconoce, analiza y manifiesta sus propios avances en la transformación de estructuras o conceptos, mediante la resolución de problemas teóricos o empíricos (Ver tabla número 32).

En cuanto al segundo eje, los procesos que intervienen en la evaluación son el reconocimiento, análisis y solución del conflicto cognitivo, así como de la propia evolución en la construcción de estructuras y conceptos (Ver tabla número 33).

En relación al tercer eje el propósito de la evaluación es percibir la evolución y el cambio en las diversas interpretaciones de la realidad, con el fin de construir cada vez mejores explicaciones de esa misma realidad (Ver tabla número 34).

5.7. Posibles Articulaciones entre los tres Ámbitos: Epistemológico, de Aprendizaje y de Evaluación

A partir de la caracterización de los sujetos seleccionados y utilizando los ejes -el Papel del Sujeto, el carácter de la Realidad y el tipo de Procesos efectuados, así como la Finalidad- mencionados con anterioridad, se infiere la posible articulación entre los tres ámbitos - Epistemológico, Aprendizaje y Evaluación- que existe en las concepciones de los sujetos seleccionados (Ver Anexo 24).

Articulaciones encontradas en las concepciones presentadas en el sujeto con postura Positivista

Al analizar los datos del profesor con clave "2B" que presenta la tabla 35 se percibe una articulación entre los tres ámbitos del eje que corresponde al *papel del sujeto*, ya que el papel del científico se reduciría a la descripción de los fenómenos mediante un método único, el sujeto que aprende tendría que comprender el significado de los conceptos científicos que describen los fenómenos y en la evaluación el alumno sólo tendría que repetir información o, mediante actividades experimentales (procesos inductivos) llegar a descubrir relaciones de causa efecto y dar cuenta de leyes y principios. De esta manera, la evaluación pareciera estar afectada por una concepción positivista del profesor en cuanto al propósito de las actividades experimentales. También se muestra acorde con su manera de concebir el aprendizaje, al requerir del alumno una reproducción de la información que hubiera sido significativa semánticamente.

Tabla 35

| SUJETO 2 "B" EJE1: PAPEL DEL SUJETO | | | |
|--|---|---|---|
| Ámbito | EPISTEMOLÓGICO | APRENDIZAJE | EVALUACIÓN |
| Contexto | Descubrimiento | Caracterización | Rasgos Generales |
| CONCEPCIONES | A partir de la observación y la experimentación descubre el conocimiento, mediante un método único, universal y ahistórico(P) Elabora teorías que le permiten interpretar hechos, las que somete a <i>test</i> empíricos con el propósito de falsearlas (P). | Activo en la organización de nuevos significados, para reorganizar las estructuras con base en la incorporación de los nuevos significados contiguos a los ya existentes (SIG). | Repite información y/o activista en situaciones experimentales. |

P. = Positivismo R.= Racionalismo y C. = Constructivismo

DES = Aprendizaje por Descubrimiento

SIG = Aprendizaje Significativo

En cuanto al segundo eje de análisis, "*Congruencia con la realidad y los procesos*", se percibe una articulación en los tres ámbitos ya que este profesor pareciera considerar que existe una realidad única e independiente del sujeto y que esa realidad se puede aprehender, por lo que los conocimientos científicos pueden ser un reflejo de la misma, que en el contexto escolar corresponden a los contenidos de la disciplina que imparte.

Durante la evaluación se tendría que manifestar dicha información adquirida mediante procesos de asociación y memorización (Ver tabla 36).

En lo que respecta al eje de la *Finalidad*, al igual que en los anteriores, también se presenta una articulación ya que si el propósito de la ciencia fuese describir y explicar la realidad, se podría decir que el alumno al aprender los conocimientos elaborados por la ciencia, asimila esa realidad y al repetir la información que acumula, da cuenta de la misma durante la evaluación (Ver tabla 37).

Tabla 36

| SUJETO 2 "B" EJE 2: CONGRUENCIA CON LA REALIDAD Y PROCESOS | | | |
|---|---|---|---|
| Ámbito | EPISTEMOLÓGICO | APRENDIZAJE | EVALUACIÓN |
| Contexto | Justificación | Desarrollo | Procedimientos |
| CONCEPCIONES | Existe una realidad independiente de los sujetos y esa realidad es aprehensible por el científico, por lo tanto los conocimientos son verdaderos. Objeto influye en el sujeto(P). | Se apropias de los conocimientos, copia fiel de la realidad Adquirir nuevos significados, mediante procesos deductivos, donde los conceptos generales le permitan llegar a los específicos. La verificación se da mediante la manifestación de la reorganización de las estructuras que dan cuenta de nuevos significados SIG). | Memorización, asociación, almacenamiento, recuperación de la información y procesos inductivos. |

P. = Positivismo R.= Racionalismo y C. = Constructivismo
DES = A. por Descubrimiento SIG= A. Significativo

Tabla 37

| SUJETO 2 "B" EJE 3: FINALIDAD | | | |
|--------------------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|
| Ámbito | EPISTEMOLÓGICO | APRENDIZAJE | EVALUACIÓN |
| Contexto | Finalidad | Finalidad | Finalidad |
| | | | |

| | | | |
|---------------------|--------------------------------------|---|--|
| CONCEPCIONES | Describir y explicar la realidad(P). | Descubrir la estructura conceptual de los fenómenos en cuestión (SIG) *En la entrevista este maestro oscila entre el Aprendizaje SIG y el Mecanicista. | Conocer la información almacenada para retroalimentar los conocimientos. |
|---------------------|--------------------------------------|---|--|

P. = Positivismo R.= Racionalismo y C. = Constructivismo
DES = A. por Descubrimiento SIG=A. Significativo

Resumiendo, en las concepciones epistemológicas de éste docente predomina el enfoque Positivista, aunque presenta rasgos del Racionalismo y Constructivismo. Parece existir una articulación entre las concepciones epistemológicas, de aprendizaje y la evaluación, puesto que parece pensar que el método utilizado por los científicos fuera el "inductivo", que existiera una correlación entre conocimientos y realidad y, que para aprender, debieran de entenderse los significados de los conceptos o bien descubrirlos mediante procesos inductivos a partir de actividades experimentales. Dada la correspondencia establecida entre conocimientos y realidad, la evaluación parece considerarse como una evocación de la información almacenada en el alumno; por lo que, para dar cuenta de ella los estudiantes debieran realizar actividades experimentales, que les permitieran inducir los conocimientos, utilizando la memoria y la asociación de ideas. Esta situación queda reflejada en el propósito de la evaluación -conocer información-.

- **Articulaciones encontradas en las concepciones presentadas en el sujeto con una postura oscilante entre el Racionalismo y el Constructivismo.**

Al analizar los datos del profesor con clave "7B" que presenta la tabla 38, se percibe en relación con el eje del papel del sujeto, una posible correspondencia entre el papel del científico y el papel del sujeto que aprende; ya que el primero explicaría los fenómenos observados mediante conceptos científicos, y el segundo debiera asimilar el significado de tales conceptos científicos (Ver tabla 38).

En cuanto al segundo eje de análisis, "*Congruencia con la realidad y los procesos*" parece presentar una articulación en los tres ámbitos al considerar que este profesor manifiesta una postura, no realista; es decir relativista y subjetivista, así mismo los procesos cognitivos que intervienen en la aprehensión de esas verdades relativas son pensados

como origen de conflictos cognitivos individuales y, la solución a esas problemáticas, como transformaciones de las interpretaciones de la realidad construida que permiten validar los conocimientos adquiridos (Ver tabla 39).

Tabla 38

| SUJETO 7 “B” EJE1: PAPEL DEL SUJETO | | | |
|--|--|---|---|
| Ámbito | EPISTEMOLÓGICO | APRENDIZAJE | EVALUACIÓN |
| Contexto | Descubrimiento | Caracterización | Rasgos Generales |
| CONCEPCIONES | La observación permite el análisis de los fenómenos por lo que el científico observa y construye explicaciones que den cuenta de los fenómenos (P). El experimento sirve falsear hipótesis, y considera un método hipotético – deductivo basado en conjeturas y refutaciones (R). | Activo en la asimilación y reorganización de nuevos significados. (SIG). | El principal activo en la modificación de sus estructuras semánticas. |

P. = Positivismo R.= Racionalismo y C. = Constructivismo
DES = A. por Descubrimiento SIG=A. Significativo

Tabla 39

| SUJETO 7 “B” EJE2: CONGRUENCIA CON LA REALIDAD Y PROCESOS | | | |
|--|--|---|--|
| Ámbito | EPISTEMOLÓGICO | APRENDIZAJE | EVALUACIÓN |
| Contexto | Justificación | Desarrollo | Procedimientos |
| CONCEPCIONES | Existe una realidad y diversos modelos que la explican. El conocimiento se encuentra histórica y contextualmente determinado, por lo tanto existen verdades relativas y contextualizadas(C). | Construcción o transformación de sus estructuras y/o conceptos mediante conflictos cognitivos. Se verifica por la expresión de las transformaciones e interpretaciones de la realidad (C). | Razonamiento, análisis, relaciones de causa y efecto, elaboración de propuestas y esquemas explicativos. |

P. = Positivismo R.= Racionalismo y C. = Constructivismo
DES = A. por Descubrimiento SIG=A. Significativo

En lo que respecta al eje de la *Finalidad*, en este profesor se percibe una articulación entre los tres ámbitos, al mostrar que el propósito de la ciencia es dar cuenta de la realidad en diferentes tiempos y contextos, idea congruente con la construcción de diversas representaciones de esa realidad como propósito del aprendizaje, aunada a la

idea de que mediante la evaluación, el docente se percatará de la evolución de dichas representaciones (Ver tabla 40).

Tabla 40

| SUJETO 7 "B" | | EJE 3: FINALIDAD | |
|--------------|---|---|---|
| Ámbito | EPISTEMOLÓGICO | APRENDIZAJE | EVALUACIÓN |
| Contexto | Finalidad | Finalidad | Propósitos |
| CONCEPCIONES | Desarrollar teorías, modelos, paradigmas que intentan dar cuenta de la realidad de acuerdo a diferentes contextos y/o paradigmas (C). | Construir representaciones simbólicas de la realidad (C). | Detectar los logros de los alumnos, reflexionar y retroalimentar la practica docente. |

P. = Positivismo R.= Racionalismo y C. = Constructivismo
DES = A. por Descubrimiento SIG=A. Significativo

En síntesis, en las concepciones epistemológicas de este docente encontramos categorías que presentan un enfoque racionalista y otras constructivistas. Las que manifiestan un enfoque racionalista son las que corresponden al papel del sujeto -congruente con el papel del sujeto en el aprendizaje y en la evaluación-En cuanto a las manifestaciones del constructivismo, como son las categorías que corresponden a la congruencia con la realidad y la posibilidad de verdad -segundo eje de análisis- son congruentes con los procesos cognitivos que permiten aprender y con los que dan cuenta de los aprendizajes; sucediendo lo mismo en cuanto a la finalidad -tercer eje de análisis-.

- **Articulaciones encontradas en las concepciones presentadas en el sujeto con una postura predominantemente Constructivista.**

Al analizar los datos del profesor con clave "8B" que presenta la tabla 41 se percibe en cuanto al papel del sujeto –primer eje de análisis- que pareciera existir una

correspondencia entre el papel del científico y el papel del sujeto durante la evaluación, ya que si el primero comprende la naturaleza apoyado en un marco teórico y en diversos paradigmas, el segundo debe reflexionar sobre la evolución de su propias interpretaciones de la realidad -adquiriendo características de un sujeto epistémico-. Esto no es congruente con el papel del sujeto en el aprendizaje ya que identifica al sujeto como activo en la incorporación de los significados semánticos exclusivamente.

Tabla 41

| SUJETO 8 "B" | | EJE1: PAPEL DEL SUJETO | |
|---------------------|---|---|--|
| Ámbito | EPISTEMOLÓGICO | APRENDIZAJE | EVALUACIÓN |
| Contexto | Descubrimiento | Caracterización | Rasgos Generales |
| CONCEPCIONES | Comprender la naturaleza mediante una estructura teórica, por lo que no hay percepciones puras y neutras, la observación y experimentación están determinadas por los intereses del investigador y el paradigma en que se apoye al igual que el método (C). | Comprender significativamente la nueva información verbal de tal forma que pueda ser incorporada jerárquicamente a la anterior (SIG). | Activo reflexiona sobre su propio aprendizaje y le permite autorregularlo (C). |

P. = Positivismo R.= Racionalismo y C. = Constructivismo

DES = Aprendizaje por Descubrimiento

SIG = Aprendizaje Significativo

En relación al segundo eje de análisis "*Congruencia con la realidad y los procesos*", se nota una articulación entre los tres ámbitos ya que este profesor, parece pensar que existe una realidad y diversos conocimientos teorías o "modelos" que la explican, por lo que atribuyen al sujeto que aprende capacidades de apropiación de esos modelos, de muy diversas formas, la cuales permitan reconocer la necesidad de cambiar sus interpretaciones de los fenómenos -conflicto cognitivo- y la evolución de dichas interpretaciones, por lo que durante la evaluación el sujeto conscientizaría, reflexionaría y promovería la evolución de sus estructuras o conceptos (Ver tabla 42) .

Tabla 42

| SUJETO 8 "B" EJE2: CONGRUENCIA CON LA REALIDAD Y PROCESOS | | | |
|---|---|---|--|
| Ámbito | EPISTEMOLÓGICO | APRENDIZAJE | EVALUACIÓN |
| Contexto | Justificación | Desarrollo | Procedimientos |
| CONCEPCIONES | Existe una realidad y diversos modelos que la explican por lo que el conocimiento se encuentra histórica y contextualmente determinado, por lo tanto existen verdades relativas y contextualizadas (C). | Construcción o Transformación de sus estructuras y/o conceptos mediante conflictos cognitivos, su reconocimiento y solución. Se verifica mediante la manifestación de la reorganización de estructuras que den cuenta de nuevos conceptos.(C). | La concientización de las construcciones conceptuales y/o estructurales mediante la abstracción reflexiva. (C). |

P. = Positivismo R.= Racionalismo y C. = Constructivismo
DES = A. por Descubrimiento SIG=A. Significativo

En lo que respecta al eje de la *Finalidad* este profesor en el ámbito epistemológico, considera que el propósito de la ciencia es desarrollar teorías y modelos que intentan dar cuenta de la realidad de acuerdo a diferentes contextos y/o paradigmas, por lo que el propósito del aprendizaje pareciera consistir en que los alumnos construyan representaciones simbólicas de la realidad acordes a diversos modelos científicos, consistiendo el objetivo de la evaluación en percibir la evolución o el cambio de las estructuras y/o conceptos así como la modificación de las estrategias didácticas (Ver tabla 43).

Tabla 43

| SUJETO 8 "B" | | EJE3: FINALIDAD | |
|--------------|---|---|---|
| Ámbito | EPISTEMOLÓGICO | APRENDIZAJE | EVALUACIÓN |
| Contexto | Finalidad | Finalidad | Propósitos |
| | Desarrollar teorías, modelos, paradigmas que intentan dar cuenta de la realidad de acuerdo a diferentes contextos y/o paradigmas (C). | Construir representaciones simbólicas de la realidad (C). | Percibir la evolución o el cambio de las estructuras y/o conceptos así como modificar las estrategias didácticas en caso necesario (C). |

P. = Positivismo R.= Racionalismo y C. = Constructivismo
DES = A. por Descubrimiento SIG=A. Significativo

En síntesis, parece existir una articulación en la mayoría de las concepciones epistemológicas, de aprendizaje y evaluación de éste caso profesor 8 "B", puesto que son en su mayoría constructivistas, presentándose una pequeña paradoja en cuanto al papel del sujeto en el aprendizaje, ya que parece considerar que éste centra su actividad en la reestructuración de significados semánticos. Esta última posición se puede explicar desde el enfoque de aprendizaje que explicitan los programas de estudio que utilizan actualmente los profesores de ciencias, los cuales señalan que el aprendizaje debe ser significativo.

Como se mencionó en el análisis de las concepciones epistemológicas, de aprendizaje y evaluación de los profesores seleccionados, es posible percibir cierta articulación entre dichas concepciones, por lo que se podría deducir que existe una influencia de las concepciones epistemológicas en las de aprendizaje y evaluación, así parecen manifestarlo los datos obtenidos en los cuestionarios al respecto y validados mediante la pregunta 1 y 2 de la entrevista. A continuación se presenta la articulación de los tres ámbitos encontrados en dicho instrumento, lo que permite validar los resultados obtenidos con relación a la mencionada articulación:

El profesor identificado con el enfoque Positivista manifiesta con relación a la naturaleza de la ciencia:

"...cuando la idea se valida, es cuando se dice que es verdadera, se comprueba se llega a la misma conclusión y ese conocimiento empieza a crecer, ... cuando llega otro conocimiento se enriquece".

Con relación al aprendizaje manifiesta:

*"Nosotros transmitimos lo que es digno de transmitirse... comprender y entender es realmente difícil, es más fácil aprenderlo de memoria y repetir lo que dice el maestro o texto"
 "...la memoria es muy importante en el proceso de aprendizaje... sin eso no podemos hacer asociaciones".*

En cuanto a la evaluación menciona:

"Es un ejercicio en donde ellos van a aprender a vaciar la información... si entendieron la información, van a saber manejar la información para resolver un problema".

En dichas respuestas se puede percibir la articulación entre los tres ámbitos (Ver Anexo 23. Síntesis de entrevista).

El profesor identificado con una postura oscilante entre el Racionalismo y el Constructivismo en cuanto a la naturaleza de la ciencia opina:

"Los científicos recopilan datos, los sistematizan, formulan hipótesis o conjeturas, las que someten a verificación para comprobar su grado de validez...somete a prueba sus propios modelos explicativos o los modifica ... en función de esa contrastación con el entorno".

Con relación al aprendizaje manifiesta:

"Nosotros los maestros pensamos que han aprendido cuando han comprendido... el tema, esta comprensión implica que el alumno explique con sus palabras...el tema, de manera verbal o escrita" "

El aprendizaje vendría a ser una transformación cualitativa de sus concepciones, de sus esquemas cognitivos, es decir es un cambio fundamentalmente cualitativo”.

En cuanto a la evaluación menciona

“Cuando evalúo debo tener claro los que voy a evaluar... contenidos, procesos, valores y/o aptitudes” En el alumno “radican los elementos que vamos a juzgar ...debe participar en todo el proceso ... El es el que tiene que modificar, tiene que cambiar sus estructuras cognitivas”.

No menciona que el estudiante sea capaz de analizar sus propios avances o logros.

En dichas respuestas se puede percibir una articulación del enfoque racionalista con el aprendizaje significativo y una tendencia hacia el constructivismo. Al no manifestarse como constructivista en el ámbito epistemológico, pareciera que tampoco lo es del todo en cuanto al aprendizaje y en relación al proceso de evaluación considera los dos enfoques al evaluar la organización semántica y de estructuras. (Ver Anexo 23. Síntesis de entrevista).

El profesor identificado con una postura Constructivista manifiesta en cuanto a la naturaleza de la ciencia:

“Un trabajo científico se enmarca en paradigmas que van cambiando en función de una posición epistemológica... Hay diferentes procesos de validación, los cuales tienen que ser coherentes con la teoría. La ciencia no sigue un único camino...se explica un fenómeno desde diversos ángulos para diferentes fines”.

En relación con el aprendizaje menciona:

“Es una capacidad que tiene el sujeto...tiene que ser desarrollada mediante habilidades cognitivas... es una posibilidad de interiorizar información y esa capacidad le permite resolver problemas”.

Con respecto a la evaluación menciona que:

“Evaluó lo que el alumno logró alcanzar, el proceso de cambio de un concepto, sobre un evento, un fenómeno, un conocimiento, la resolución de problemas, ...su compromiso para desarrollar su propio

proceso de aprendizaje... la relación de esa información con la realidad, la representación de la realidad que ellos tienen, cómo el sujeto se aproxima al objeto de conocimiento, no es una aproximación directa, sino a través de sus estructuras cognitivas, cuando el alumno manifiesta esa representación y la relaciona con la información que el está vivenciando”.

En dichas respuestas se puede percibir la articulación entre los tres ámbitos ya que todos parecen presentar un enfoque constructivista. (Ver Anexo 23. Síntesis de entrevista).

CAPITULO V1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La investigación es el proceso que permite la elaboración de nociones, conceptos, teorías, "modelos", "prototipos", etc. que coadyuvan a explicar ciertos fenómenos, en este caso educativos. Para ello hay identificar una problemática a atender, construir un objeto de estudio y, con ayuda de herramientas teórico-metodológicas, interactuar con ese objeto de conocimiento y permitirnos la reflexión y análisis tanto del proceso, como de los resultados obtenidos; para de ahí volver a identificar problemas e iniciar un interminable ciclo -evolutivo y en espiral- de la investigación, el cual se podría caracterizar de arduo, sorprendente e interesante.

La investigación sobre las concepciones epistemológicas y de aprendizaje, realizada bajo el supuesto que están articuladas con las de evaluación y, con la práctica docente, me permitió arribar a conclusiones en tres aspectos: en el teórico metodológico, en el de la caracterización de los profesores de la ENSM y con relación a la posible articulación de los tres ámbitos –epistemológico, de aprendizaje y evaluación-, así como a delinear algunas propuestas.

A continuación menciono tanto conclusiones obtenidas, como las sugerencias:

6.1. Conclusiones:

- Por la literatura sabemos que los docentes presentan variadas conceptualizaciones sobre la naturaleza de la ciencia y del aprendizaje, las cuales abarcan un amplio espectro epistemológico y distintas posturas de aprendizaje. Así mismo los formadores de docentes de ciencias naturales presentan concepciones epistemológicas y aprendizaje diversificadas las cuales potencialmente afectan el tipo de práctica docente desarrollada en el aula.
- Es pertinente contar con categorías de análisis establecidas *a priori*, que permitan tomar en cuenta las ya utilizadas en la literatura especializada, pero que al mismo tiempo

amplíen los aspectos analíticos en los ámbitos epistemológicos y de aprendizaje, y así poder dar cuenta más precisa de las conceptualizaciones de los docentes.

- Es indispensable distinguir contextos diferenciados dentro de los ámbitos de ciencia, de aprendizaje y evaluación, que posibiliten un mapeo pertinente de las categorías analíticas utilizadas, evitando juicios a partir de una pregunta o *ítem* aislado.
- Para indagar las concepciones epistemológicas parece que es conveniente contemplar los contextos de Descubrimiento, Justificación y, Progreso. Organización y Finalidad de la Ciencia; con el fin de poder detectar los rasgos fundamentales en los diferentes pensamientos de los sujetos objeto de estudio. En las concepciones del aprendizaje resulta pertinente averiguar lo que piensa el sujeto o población de estudio sobre: los rasgos generales del aprendizaje, en donde se destaque el papel del sujeto y la naturaleza del objeto a aprender; los procedimientos y propósitos, con el fin de contar con más elementos y estar en posibilidad de conocer y “caracterizar” las concepciones de aprendizaje de diferentes individuos y/o grupos.
- Es posible utilizar con otras poblaciones, la gama de categorías de análisis que presenta este trabajo, de manera tal que se puedan percibir en su mayoría las concepciones -sobre la naturaleza de la ciencia, aprendizaje y evaluación- que presenten diversos sujetos .
- La existencia de diversidad, pero al mismo tiempo de consistencia en las concepciones de ciencia, aprendizaje y evaluación dentro de un individuo, - por lo que no es pertinente etiquetarlo con un solo enfoque- nos permite percibir un fenómeno complejo, pero con posibilidad de ser abordado desde un punto de vista analítico.
- Es posible “caracterizar” las concepciones de los docentes, de manera conjunta – formando pequeños grupos de acuerdo con los diversos enfoques epistemológicos y de aprendizaje identificados- y, de manera individual – especificando a que enfoque pertenece cada una de las categorías analíticas utilizadas en cada sujeto. Al utilizar solamente la caracterización de la muestra total, se puede enmascarar las posiciones epistemológicas o de aprendizaje –heterogéneas- de cada individuo.

- Para identificar y reflexionar sobre las posibles concepciones de los docentes no basta aplicar cuestionarios en donde se presente previamente las alternativas, es necesario agregar una respuesta que diga "otra", -ya que el docente puede contemplar una opción diferente- y un apartado de justificación, lo cual permite conocer si la interpretación de la respuesta elegida por el profesor, es la que el autor del instrumento le otorga. Así mismo, conviene realizar una entrevista que permita al sujeto de estudio expresarse con mayor libertad y externar realmente su opinión, todo ello con el fin de clarificar y/o validar la selección de las respuestas y la caracterización del individuo o grupo.
- Los docentes de la ENSM, en el ámbito epistemológico dimensión teórica y con relación al Contexto de Descubrimiento, parece que presentan una visión de la ciencia caracterizada por el enfoque Positivista- aunque, no es la única orientación epistemológica- entre los profesores, también existen rasgos del Racionalismo y el Constructivismo. En cuanto al Contexto de Justificación se infiere un predominio del enfoque Constructivista, no obstante existe también una gran influencia del Racionalismo y en mucho en menor medida del enfoque Positivista. En el Contexto de Progreso, Organización y Finalidad de la Ciencia, los formadores de docentes presentan un enfoque predominantemente Constructivista. De lo anterior podemos observar que el predominio de un enfoque no es homogéneo en todos los contextos y categorías del ámbito epistemológico.
- En el contexto de Progreso, Organización y Finalidad de la Ciencia, el resultado es similar a los encontrados por Palmquist y Finley, (1997), ya que la población total presenta una tendencia hacia el Constructivismo, al considerar que la ciencia tiene el propósito de construir teorías y modelos mediante principios regulativos de diferentes paradigmas de investigación. Acorde con ello pareciera que los profesores de la ENSM conciben que la organización y desarrollo de la ciencia se realiza mediante la evolución o revolución científica. Sin embargo, al interior de la población se presentan posturas epistemológicas diferentes al constructivismo.

La investigación de Tasi, (2002), manifiesta que bastantes profesores sustentan creencias dentro de una postura positivista de la naturaleza de la ciencia. El presente trabajo concluye que esa característica se encuentra en el contexto de descubrimiento, en los otros contextos parece que existe una inclinación hacia el constructivismo coincidiendo en ello con Kouladis y Ogborn (1989) y Palmquist y Finley (1997).

Kouladis y Ogborn (1989) identifican unidimensionalmente con un enfoque a los diferentes sujetos estudiados. Las categorías de análisis y la metodología utilizadas en esta investigación permiten caracterizar a los individuos considerando los diferentes enfoques que presentan en distintas categorías; posibilitando con ello, una caracterización fina de los individuos, evitando reduccionismos a partir de la identificación en una sola dirección o con una sola orientación epistemológica y/o de aprendizaje.

- En las concepciones de aprendizaje de los profesores de la ENSM existe una oscilación entre el A. Significativo y el A. Constructivista, con una tendencia notoria hacia la desaparición del A. Mecanicista, que es el que se apoya en la asociación de las ideas. Aunque hay una ligera inclinación hacia el constructivismo los docentes de la ENSM subrayan que el propósito del aprendizaje es la comprensión semántica de los conocimientos científicos, probablemente por la influencia de los programas de estudios, que así lo manifiestan. Además en su mayoría consideran sólo el significado para la construcción de estructuras semánticas y no necesariamente la experiencia, por lo que probablemente presenten solamente tendencias hacia el constructivismo.
- En la dimensión contextual de las concepciones epistemológicas y de aprendizaje, se incrementa los enfoques Racionalista y del A. significativo, ya que al aterrizar las ideas de los docentes en el terreno del salón de clases, los profesores le dan mucha importancia a los significados de los conceptos científicos y al pensamiento o "razón" –más que a la experiencia- en la "adquisición" de esos conocimientos. Además existe mayor consistencia en el ámbito de aprendizaje que en el epistemológico, lo que se manifiesta en una congruencia entre la dimensión contextual y la teórica del primer ámbito. Probablemente se debe a que los docentes de la ENSM están preocupados porque sus estudiantes puedan

promover aprendizajes en sus futuros alumnos y, a que existe poco interés sobre la reflexión hacia la naturaleza de la ciencia.

- Este trabajo de investigación llega a conclusiones semejantes que los resultados manifestados por Flores, F., López, A., Gallegos, L. & Barojas, J. (2000) y la las expuestas por López A., Bonilla X. & Rodríguez D. (2002), respecto a las concepciones de aprendizaje, ya que el enfoque de Aprendizaje por Transformación de Estructuras y/o Conceptos o Constructivista, tiene mayor presencia en la dimensión teórica que en lo que se refiere a la práctica escolar, lo que corresponde en el presente trabajo a la dimensión contextual.
- Existen tres grandes formas de evaluación las cuales se podrían caracterizar de acuerdo con el objeto en el que centran su atención: la asociación de ideas; el reconocimiento de acciones exitosas o el significado semántico de los conceptos y, la transformación de estructuras y/o conceptos; todas ellas permiten analizar y modificar las estrategias didácticas del docente, lo cual se realizará bajo la perspectiva de aprendizaje que tenga presente el profesor.

En las concepciones de los docentes se encuentran algunas paradojas tanto en el ámbito de aprendizaje como en el epistemológico, situación que coincide con Kouladis, V. y Ogborn, J. (1989). En el ámbito epistemológico se encuentra que la mayoría de los docentes de la ENSM parecieran considerar al científico como libre de prejuicios, ideas o teorías, y concibieran al mismo tiempo que el marco teórico o ideas del sujeto cognoscente influye en la interpretación de ese fenómeno.

También se podría decir que consideran que los conocimientos científicos se "descubren" mediante la observación precisa y un control riguroso de los fenómenos a estudiar, sin embargo ello contrasta, con el papel tan destacado otorgado al científico en cuanto a que se concibe que mediante sus significados, conjeturas e interpretaciones influye en el objeto de conocimiento. Así mismo, en refuerzo, pareciera existir una realidad, la cual pudiera ser aprendida por la ciencia y, en otra paradoja, los conocimientos pudieran aparecer como verdades relativas.

En el ámbito de aprendizaje pareciera existir una paradoja en cuanto a la relación sujeto–objeto de aprendizaje ya que parecen considerar por un lado que el sujeto solamente organiza conceptos de acuerdo a significados semánticos y por el otro, que el objeto del que el aprendizaje es la transformación evolutiva de estructuras cognitivas y conceptos con base en la experiencia. Otra probable paradoja es que tal parece que el origen del conocimiento estuviera en el conflicto cognitivo a partir de una situación problemática y los procesos cognitivos que interviniesen en el aprendizaje fueran: la toma de conciencia, la abstracción reflexiva, la generalización y la elaboración y/o transformación de estructuras o conceptos. Sin embargo, también parecen pensar que la verificación del aprendizaje únicamente consideraría la reorganización de nuevos significados semánticos, idea presente en el enfoque del A. Significativo.

Las paradojas mencionadas tanto en el ámbito epistemológico como en el de aprendizaje podrían explicarse mediante la existencia de posturas heterogéneas a nivel de individuo que de alguna manera se proyectan en el grupo o mediante procesos de transición ya que la postura positivista solamente aparece en el contexto de descubrimiento; el racionalismo y el constructivismo en los otros dos contextos, con tendencia hacia el constructivismo. Lo anterior manifiesta que hay una serie de vacíos e interrogantes sobre las cuales hay que seguir investigando.

- La articulación no se encuentra con relación de uno a uno en las categorías de los diferentes ámbitos, pero aparece en el ámbito teórico al utilizar líneas o ejes de análisis, como en el caso del eje del papel del sujeto, que cuando el científico descubre los conocimientos a partir de la observación y la experimentación utilizando un método único y universal, el sujeto que aprende se apropia de esos conocimientos. Es por ello que en

durante la evaluación de los aprendizajes, el alumno solamente se concretizará a repetir esa información adquirida mediante la memorización o el descubrimiento.

En el caso de que se considere que el papel del científico es interpretar los fenómenos de la naturaleza apoyados en una teoría y/o paradigma de investigación, podrían existir tantas interpretaciones como marcos teóricos en los que se apoye y, con base en esa postura epistemológica, el papel del sujeto que aprende pudiera ser el de "apropiarse" de esas interpretaciones mediadas por sus propias referencias, marco teórico, ideas previas y/o experiencias, lo que lo convierte en un sujeto constructivo y dinámico. Al mismo tiempo podría estar en posibilidad de analizar sus propios procesos de interpretación de la realidad. En este caso el papel del alumno durante la evaluación sería hacer consciente sus propias ideas o explicaciones de los fenómenos y analizar la evolución de sus nociones, ideas, conceptos y/o estructuras.

En el eje de la realidad podemos encontrar esa misma coherencia, si existe una realidad y esa realidad es aprehensible mediante conocimientos científicos, el sujeto que aprende solamente tiene que memorizar y asociar esos conocimientos y verterlos durante el proceso de la evaluación de los aprendizajes. En caso de que se consideren diversos modelos que explique la realidad, los conocimientos son relativos, ya que dependen del marco teórico en el que se apoyen los científicos y el sujeto podrá apropiarse de esos modelos que le van a permitir explicarse la realidad en diversos contextos, mismos que estará en posibilidad de analizar y utilizar hasta que construya otras explicaciones que le ayuden a solucionar de manera diferente nuevos conflictos cognitivos. Durante la evaluación el estudiante tendrá que concienciar sus propias explicaciones de los diversos fenómenos, analizarlas y buscar su transformación de manera evolutiva.

En cuanto al eje de los propósitos si la ciencia busca describir y explicar la realidad, el sujeto que aprende debe apropiarse de esas explicaciones y la evaluación serviría para detectar la información adquirida. Si el propósito consiste en elaborar diversos modelos que interpreten dicha realidad, con el fin de resolver problemas teóricos o experimentales; el sujeto que aprende podría construir interpretaciones de los fenómenos, dichas interpretaciones podrían estar permeadas por las estructuras o conceptos que presente en

relación al hecho en cuestión y, que le permitiría explicarse ciertos fenómenos. La evaluación permitiría conocer y reflexionar sobre la evolución en las interpretaciones de la realidad, tanto a los alumnos como al docente, con el fin de que buscaran los docentes las estrategias adecuadas para su permanente evolución.

- Las articulaciones presentadas en la herramienta categorial de aspecto teórico la podríamos encontrar entre los enfoques: Positivista con Aprendizaje Mecanicista y por Descubrimiento; Racionalista con el Aprendizaje por Insight y Significativo y el enfoque epistemológico Constructivista con el Aprendizaje por Transformación Estructural y/o Conceptual o Constructivista.

- Al encontrar que el docente manifiesta una evaluación centrada en los procesos de asociación y memorización de la información, el objeto de aprendizaje pareciera ser el conocimiento científico -es decir la información que proporciona el docente o que vienen en los libros de texto-. Esta información podría ser considerada como verdadera absoluta, ahistórica y descontextualizadas, lo cual se podría ligar a una visión Positivista de la ciencia como el caso del profesor clave "2 B".

En el caso de que el profesor manifieste que la evaluación esta centrada en el significado semántico de los conceptos o en el reconocimiento exclusivamente de las experiencias exitosas y se le da mucha importancia a la "razón", más que a la experiencia e interacción con el objeto de conocimiento, se podría considerar que existe una influencia de un enfoque Racionalista de la ciencia. al igual que en el caso del profesor con una evaluación determinada en lo que él exclusivamente puede apreciar -aún cuando su atención esté centrada en los significados semánticos y/o experienciales y el cambio de conceptos- al eliminar la apreciación y reflexión del propio alumno sobre sus avances y logros, no se podría catalogar como constructivista. Esta postura pudiera ser acorde a la oscilación que presenta el docente "7B" cuyo enfoque epistemológico fluctúa entre el racionalismo y positivismo.

Cuando el profesor centra su atención en la transformación de manera evolutiva de los conceptos y estructuras, en el reconocimiento del alumno en su propia interpretación y en

la búsqueda del estudiante de nuevas interpretaciones de manera progresiva de los fenómenos, así como en algunas habilidades y actitudes que reflejen las explicaciones de los estudiantes de la realidad; se puede decir que la evaluación es acorde con un aprendizaje por transformación estructural y/o conceptual o constructivista, lo que podría estar articulado con un enfoque epistemológico constructivista, situación que parece ser que se presenta en el caso del profesor "8B". Por lo anterior se puede concluir que parece existir una influencia de las concepciones epistemológicas en la de aprendizaje y evaluación.

6.2. Recomendaciones

La presente investigación ha arrojado resultados interesantes sobre las concepciones de los docentes y su posible articulación con las concepciones de evaluación, de tal manera que pareciera que se pudiesen proyectar en la práctica docente en el aula.

Estos resultados responden de manera general a las preguntas planteadas que guiaron el trabajo de investigación y parecen coadyuvar a la confirmación de los supuestos que sirvieron como base. También es importante reflexionar que dichos resultados abren nuevas posibilidades de investigación al respecto, por lo que se sugiere considerar en los futuros trabajos que :

- El conocimiento de las concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los docentes son de suma importancia en la modificación de las estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias. Por lo tanto conviene seguir indagando sobre la temática -ya que existen vacíos y muchas incertidumbres al respecto- y buscar alternativas de análisis y transformación.
- En futuras investigaciones es necesario considerar la posibilidad de existan diferentes enfoques planteados en las concepciones al interior de un mismo grupo o individuo.
- La Escuela Normal Superior de México es una institución con trayectoria e impacto en la gestación de los maestros de secundaria, por lo que es de suma importancia que se

reflexione sobre formación de los futuros docentes del nivel secundario. La preparación para la tarea docente, además de contemplar el aspecto pedagógico es necesario que incurriera en un espacio que permita la reflexión sobre la naturaleza de la ciencia. Además dicha formación podría vincularse con la investigación y producción de conocimientos de manera tal que le proporcione al docente elementos para analizar y cuestionar tanto su práctica docente, sus propias concepciones y los conocimientos que imparte; de manera tal, que busque su transformación.

- Es pertinente que los formadores de docentes, como la de aquellos encargados de la actualización de los profesores, conozcan y reflexionen sobre el papel que juegan las concepciones de los profesores en la mediación del currículo escolar y en las propuestas pedagógicas de avanzada, situación que se refleja directamente en su práctica educativa. Con el fin de que a partir de las concepciones encontradas en los profesores que atienden, busquen estrategias que permitan su cambio, ya que hay la creencia de que solamente de esa manera se transformará la práctica docente.
- Existe la necesidad de que los profesores de los futuros docentes reflexionen sobre sus propias concepciones, de manera tal, que ellos mismos busquen y puedan promover su transformación, en caso necesario.
- Es indispensable buscar la forma de elaborar perfiles que de cuenta de todos los enfoques o corrientes encontrados en las concepciones epistemológicas y de aprendizaje, más que caracterizar o tipificar con una sola enfoque las concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los individuos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Abell, S. and Smith, D.(1994). What is science? preservice elementary teachers conception of nature of science. *International Journal of Science Education* 16 (4), 475-487.

Aguirre, J. M. Haggerty, S. and Linder, C. J. (1990). Student- teachers' conceptions of science, teaching and learning: a case study in preservice science education. *International Journal of Science Education*, 12 (4), 381-390.

Aikenhead, G. and Ryan, A. (1992).The development of a new instrument: "Views on Science- technology- Society" (VOSTS), *Science Education*, 76 (5), 477-491.

Arnaut A. (1996). "Historia de una profesión. Los maestros de educación primaria en México" SEP México.

Ausubel, D. P., Novack, J. Hanesian, H. (1995). "Funciones y alcances de la Psicología Cognitiva", "Significado y aprendizaje significativo" y " La adquisición y uso de conceptos" en Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Trad Mario Sandoval Pineda 7ª Ed México Trillas pp. 17-45, 46-108.

Barufaldi, J., Bethel, L. & Lamb, W. (1977). The effect of a science methods course on the philosophical view of science among elementary education majors. *Journal of Research in Science Teaching*, 14, 289-294.

Black, P. (1997). "Evaluation and assessment", Traducción de: López, A. D. (2002). "Evaluación y medición en la educación en ciencia" *Ethos Educativo* (en prensa).

Brickhouse, N. (1990). Teacher's beliefs about the nature of science and their relationship to classroom practice. *Journal of teacher Education*, 41 (3), 53-62.

Bruner, J. S. Acción, pensamiento y lenguaje. Compilación de J. Linaza. Madrid. Alianza

Bonilla, M. y López, A. (2003) Sistema de análisis categorial para las concepciones de Aprendizaje y evaluación. *En las Memorias del VII Congreso Nacional de Investigación Educativa, Consejo Mexicano de Investigación Educativa – COMIE, México*

Caballero, A. (1996). "Las reformas de la Educación Superior" en Ciclo de conferencias. El Estado Mexicano y su política educativa. CONALTE SEP ENSM México.

Carey, S., Evans, R., Honda M., Jay, E. & Unger, C.(1989). An experiment is when you try it and see if it works': a study of grade 7 students' understanding of the construction of scientific knowledge, *International Journal of Science Education*, 11 (5),514-529.

Coll, C. (1997). *¿Qué es el Constructivismo?* Colección Magisterio 1. Magisterio del Río de la Plata, Argentina.

Cotham, J. & Smith, E. (1981). Development and validation of the conceptions of scientific theories test. *Journal of Research in Science teaching*, 18 387-397.

Driver R., Guesne E., y Tirberghein A. (1989). "Las ideas de los niños y el aprendizaje de las ciencias" en Driver R., Guesne E., & Tirberghein Ideas científicas en la infancia y adolescencia Madrid. Morata y Ministerio de Educación en Ciencias pp. 21, 302 y 304.

Duschl, R. A. & Wright, E. (1989). A case study of high school teachers' decision making models for planning and teaching science, *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 107-116.

Durkee, G. P. (1975). An inventory of views on the nature of science among college science faculty Ph. D. Thesis University of Iowa.

Elkana, Y. (1970). Science philosophy of science and science teaching. Educational philosophy and theory 2 pp 15-35.

Ennis R. H. (1979). Research philosophy of science education, in P. D. Asquith & H.E. Kilburn Current research in philosophy of Science East Lansing, Mich., Philosophy of Science Association.

- Flanagan, O. (1991). *The Science of the Mind* (2ª. Ed.), Cambridge, Mass: The Mit Press.

Flores C. F. (1994), *Epistemología y Enseñanza de las ciencias* México Departamento de Enseñanza Experimental de las Ciencias Centro de Instrumentos UNAM.

Flores, F., López, A., Gallegos, L. y Barojas, J. (2000). Transforming science and learning concepts of physics teachers. *International Journal of Science Education*, 22 (2), 197-208.

Flores, F., López, A., Alvarado, M. E., Bonilla, M. X., Ramírez, J., Rodríguez, D. P. y Ulloa, N. (2001). "Propuesta para el análisis de los compromisos epistemológicos de los profesores de ciencias naturales", en las Memorias del VI Congreso Nacional de Investigación Educativa, Consejo Mexicano de Investigación Educativa – COMIE, México

Forge J.C. (1979) Areole of philosophy of science in the teaching of science. Journal of philosophy education 13 pp 108-118.

Gallager, J. J. (1991) Prospective and practicing secondary school science teachers' knowledge and belief about the philosophy of science. *Science Education*, 75 (1) 121-123.

Gaskell, P. (1992). "Authentic science and school science", en International Journal of Science Education, Vol. 14 No. 3 pp. 265 – 272

González N. D (1995) Las escuelas normales y la formación docente en la memoria del Seminario Internacional de Formación Docente, Modernización Educativa y Globalización UPN México.

Hernández, P. (1997). Construyendo el constructivismo: Criterios para su fundamentación y su aplicación institucional". En M. J. Rodrigo y J. Aray (Comps.), *La Construcción del Conocimiento Escolar* (pp. 285-312). España. Editorial Paidós.

Hilgard, E. and Bower, G. (1977). *Teorías del Aprendizaje*. (3ª. Ed.) México. Editorial Trillas.

Hirscherberg, J. (1998) *Breve Historia de la Filosofía*. Edit Herder España pp. 210- 223.

Hodson, D. (1986). Philosophy of science, and science education, *Studies in Science Education*, 12 25-57.

Kimbal, M. E. (1967-1968). Understanding the nature of science: a comparison of scientist and science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 2, 3-6

Kouladis, V. and Ogborn, J. (1989) Philosophy of science; an empirical study of teachers' views. *International Journal of Science Education*. 11 (2), 173-184.

Kouladis, V. y Ogborn, J. (1995) Science teachers' philosophical assumptions: how well do we understand them? *International Journal of Science Education* , 17 (3), 273-283.

Lakin, S. & Wellington, J. (1994) Who Hill teach the 'nature of science'? Teachers' view of science and their implication for science education, *International Journal of Science Education*. 16 (2), 175-190.

Lederman, N. & Druger, M. (1986) Classrooms factors related to change in students' conceptions of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 22, 649-662.

Lederman, N., Wade, P. & Bell, R. L. (1989) Assessing the nature of science: what is the nature of our assessment? *Science Education* 7 (6) pp.595-615.

Lederman, N. G. (1992). "Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of the research", *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (4), 331 – 359.

Lederman , N.(1999) Teachers understanding of the nature of science and classroom practice: factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 22 pp.649-662.

León Trueba A. I., Venegas N. (1989) "En busca de espacios de reflexión para maestros y alumnos". Educación y Cultura Fundamentos conceptuales y metodológicos SEP Consejo Nacional para la Cultura y las Artes México p 553.

Ley Orgánica de la Educación Pública (1942). Expedida por el Presidente de la República, Manuel Ávila Camacho, el 31 de diciembre de 1941 y publicada en el Diario Oficial en 1942.

Living, C. C. (1991) The Scientific Theory Profile: A Philosophy of Science Model for Science Teachers, *Journal of Research in Science Teaching* . 28 (9) 823-838.

López, y Mota, A. (2002) "Formación de docentes para los ciclos medio y medio superior, ¿Normales o Universidades? Conferencia en la 8ª Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología en la UPN. México.

López, A., Flores, F. y Gallegos, L. (2000). La formación de docentes en física para el bachillerato. Reporte y reflexión sobre un caso", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 5(9), 113-135.

Losse, J. (1989) *Filosofía de la Ciencia e investigación histórica*. Madrid, Alianza Universidad.

Lucas, K. & Roth, W. (1996) The nature of scientific knowledge and student learning two longitudinal case studies, Research in *Science Education*, 26. pp.103-129.

Luria A, R, (1979) *The making of mind. A personal account of soviet psychology*, Cambridge. Harvard University Press.

Méndez M. L. (1994) "La Facultad de Filosofía y letras, breve síntesis de su trayectoria pedagógica" en Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM México UNAM pp. 98-150.

Nott, M. y Wellinton, J. (1996). When black box springs open: practical work in school science and the nature of science. *International Journal of Science Education*, 18 pp. 807-818.

Novak, J. D. (1988). "Constructivismo Humano: Un consenso emergente", en Enseñanza de las Ciencias. Vol. 6 No. 3 pp. 213-223.

Nilo, S. (1973). "Temas de evaluación", *Revista Educación. Perspectivas Latinoamericanas*, 17, Año III, Septiembre – Octubre, 80 y Bogotá.

Palmquist, B. C. (1997). Preservice teacher's views of the nature of science during a post baccalaureate science teaching program, *Journal of Research in Science Teaching*, pp.34, 595-615.

Pérez, A. R. (1999) *Khun y el cambio Científico*, México FCE. pp.15-29.

Piaget, J. (1970) *Six Études de Psychologie* trad. de Jordi Marfa Barral España. Editores, S. A. Barcelona

Pomeroy, D. (1993); Implications of teacher's Beliefs about the Nature of Science: Comparison of the Beliefs of Scientists, Secondary Science teachers and elementary Teachers, *Science Education* 76, 425-436.

Porlan, R., Rivero, A. y Martín del Pozo, R. (1997). Conocimiento Profesional y Epistemología de los Profesores, *Enseñanza de las Ciencias*, 15 (2), 155-171.

Porlán, A., Rivero, A. y Martín del Pozo, R. (1998). "Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: estudios empíricos y conclusiones", *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 271 – 288.

Pozo J. I. (1989) *Teorías Cognitivas del Aprendizaje*. España. Edit Morata,

Rampal, A. (1992). Images of Science and scientist: A study of school teachers' Views I: Characteristic of *Science Education*, 76, 415-136.

Roth, W. & Lucas , K. (1997) From "truth" to "invented reality": a discourse analysis of high school physics students' talk about scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 145-147.

Rowell, J. A. & Cawthron, E. (1982). Images of science: an empirical study, European. *Journal of Science Education*, 4 (I), 79-94.

Rubba, P., Horner, J. & Smith, J, (1981). A study of two misconceptions about the nature of science among junior High school students, *School Science and Mathematics*, 82, 221-226.

Ruiz Larraguivel, E.(1983) "Reflexiones en torno a las teorías del aprendizaje". *Perfiles Educativos*, 2 (Jul- Sep), CISE- UNAM, México.

Ryder, L. Leach, J. & Driver, R. (1999). Undergraduate science students' images of science, *Journal of Research in Science teaching*, 36, 201-219.

Seale. T. (1990) How to avoid implying that physicalism is true; a problem for teachers of science, *International Journal of Science Education*, 12, 258-264.

Sep Licenciatura en Educación Secundaria. Plan de Estudios 1999. Documentos básicos. *Programa para la Transformación y el Fortalecimiento Académicos de las Escuelas Normales*. SEP México.

Solana F., Cardiel R. y Bolaños R (1981) Historia de la educación en México Sep México.

Stenberg, R. (1999). The Nature of Cognition, Cambridge, Mass: The MIT Press.

- Vigotsky, L. (1992). Pensamiento y Lenguaje, (2ª. Reimpresión). Editorial Quinto Sol, México.

Woolfolk, A. y Nicolich, L. (1983) "Una Teoría global sobre el pensamiento. La obra de Piaget en Psicología de la Educación para Profesores. Narcea, Madrid.

BIBLIOGRAFIA.

Aguayo, H. (1990) La formación docente en el contexto de la educación básica Informe de Investigación UNAM Escuela Nacional de Estudios profesionales Aragón México.

Álvarez I. (1991). La difusión de las ideas y el cambio en la formación de los docentes de primaria en México en Latapí P. Educación y escuela. Lecturas básicas para investigadores de la educación formal. Tomo I La educación forma. SEP Nueva Imagen México 1991. pp. 329- 354.

Ayer J. (1981) El positivismo Lógico México: Fondo de Cultura Económica pp. 153-170.

Boladeras M. C. (1997). Popper. Biblioteca Filosófica. Madrid. Ediciones Orto.

Barocio R. (1993). La formación docente para la innovación educativa. México Edit Trillas México 1993.

Bigge, M. (1975). Teorías de Aprendizaje para Maestros. México. vEditorial Trillas.

Blandsford, J. (1979) Human Cognition: learning, understanding, and remembering. Wadsworth, Belmont, California.

Boladeras, M. (1997). Popper, Madrid: Ediciones del Oro.

Bunge, M. (1989) La ciencia, su método y Filosofía. Buenos Aires Ed. Siglo XX.

Candela A. (1990) Como se aprende y se puede enseñar ciencias naturales" en Revista Cero en conducta año 5 núm. 20 jul- agosto México pp. 13-17.

" Argumentación y conocimiento científico escolar" CINVESTAV México 1991.

Carnap, R. (1981). Psicología en lenguaje fisicalista. En A. J. Ayer El positivismo Lógico México: Fondo de Cultura Económica pp. 171-204.

Castañeda A. (1991) Análisis del Currículo, una perspectiva desde la práctica docente en la Revista Pedagogía 1 UPN México.

Coll, C. (1997). ¿Qué es el Constructivismo? Colección Magisterio 1, Magisterio del Río de la Plata, Argentina.

Descartes, R. (1951). Discurso del Método, Buenos Aires: Sopena.

Gimeno, S, (1998) "El currículo una reflexión sobre la práctica" 6a Edic. Madrid. Morata.

Echano, J. (1997). Comte, Madrid: Ediciones del Oro

Flanagan, O. (1991). The Science of the Mind (2ª. Ed.), Cambridge, Mass: The MIT Press.

Flores, C. y Gallegos, L. (1993). La enseñanza de la Física: un punto de vista cognoscitivo" en el Boletín de la Sociedad Mexicana de la Física 7-2 México.

(1993) Consideraciones sobre la estructura de las teorías científicas y la enseñanza de las ciencias en Perfiles educativos V 62 México pp24-30.

Flores C. F. (1994), Epistemología y Enseñanza de las ciencias México Departamento de Enseñanza Experimental de las Ciencias Centro de Instrumentos UNAM.

García, E. (1995). Locke, Madrid: Ediciones del Oro.

García, E García, J. M. (1998) Hume .Tratado sobre la naturaleza humana Madrid Ediciones del Oro.

Gimeno S. (1998). El currículo una reflexión sobre la práctica 6a Edic. Madrid. Morata.

Hahn, H. (1981). Lógica, matemática y conocimiento de la naturaleza. En A. J. Ayer (Ed.), *El positivismo Lógico* México: Fondo de Cultura Económica. pp. 153-170.

Hargreaves A. (1996). Profesorado, cultura y postmodernidad. Cambian los tiempos cambia el profesorado. Madrid. Edit Morata.

Hernández G. J.(1991) "La enseñanza de las Ciencias Naturales: entre una redescipción de la experiencia cotidiana y una resignificación del conocimiento escolar" CINVESTAV México.

Hernández, P. (1997). "Construyendo el constructivismo: Criterios para su fundamentación y su aplicación institucional". En M. J. Rodrigo y J. Arnay (Comps.), *La Construcción del Conocimiento Escolar* España. Editorial Paidós, pp. 285-312).

Hilgard, E. and Bower, G. (1977). *Teorías del Aprendizaje.* (3ª. Ed.) México. Editorial Trillas.

Hirschberger, J. (1990). *Historia de la Filosofía de la Ciencia:Tomo II,* Barcelona: Biblioteca Herder.

Kant, I. (1989). *Principios metafísicos de la ciencia de la naturaleza,* Madrid. Alianza Madrid

Koire, A. (1978) Estudios de la historia del pensamiento científico. México. Edit S XXI.

Laudan, L. (1990) La ciencia y el relativismo, Madrid. Ed. Alianza.

Leibniz, G. (1977). Nuevos ensayos sobre el entendimiento humano, Madrid. Ed. Nacional.

Losee, J. (1989). *Filosofía de la ciencia e investigación histórica*. Madrid: Alianza Universidad.

(1997). *Introducción Histórica a la Filosofía de la Ciencia*
(2ª. Ed.), Madrid: Alianza Universidad.

Luria, A. (1984). *Consciencia y Lenguaje*, Editorial Visor, España.

Martínez M La investigación cualitativa etnográfica en Educación. Manual teórico - práctico
México. Edit Trillas 3ª Ed. 1998.

Mill, J. S. (1998). *La naturaleza*, Madrid: Editorial Alianza.

Morris L. Bigge (1979). ¿Cómo describen el proceso de aprendizaje las dos familias de teorías contemporáneas del aprendizaje? En Morris L. Bigge. Teorías del aprendizaje para Maestros. Ed. Trillas México.

Murillo, I. (1994). *Leibniz*, Madrid: Ediciones del Oro.

OSBORNE, R. & Freyberg P. "Children´s science", in Osborne, R & Freyberg, P. Learning science: the implications of children, London Heinemann , pp. 5-14.

Pérez, A. R. (1999). *Kuhn y el cambio científico*, México: Fondo de Cultura Económica.

Poincare, H. (1984). *Filosofía de la Ciencia*, México: CONACYT.

(1978). *Filosofía de la Ciencia*, México: UNAM.

Posner, G., Strike, K., Hewson, P. y Gertzog, W. (1982). Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change". Science Education, 66 (2), 221-227.

Postic M. (1996) "Observación y formación de los profesores" España Edit. Morata 2a ed. Barcelona

Pozo, J. (1989). *Teorías Cognitivas del Aprendizaje*. Editorial Morata, España.

Pozo E. I., GÓMEZ C (1998) "*Aprender y enseñar ciencia*" Edit España. Morata.

Ríos, L. (1999) *El currículo de Biología en educación secundaria: Una perspectiva teórico práctica* Tesis de Doctorado ENSM México

Ruiz Larraguivel, E.(1983) "Reflexiones en torno a las teorías del aprendizaje". *Perfiles Educativos*, 2 (Jul- Sep), CISE- UNAM, México.

Salguero A. (1998)*Saber docente y Practica Cotidiana. Un estudio etnográfico* Repensar la Educación España. Octaedro.

Serrano, J. A. (1980). *Filosofía de la Ciencia*, México: Centro de estudios educativos

Schlick, M. (1981). *El viraje de la filosofía*. En A. J. Ayer (Ed.), *El positivismo Lógico* México: Fondo de Cultura Económica pp. 59-65.

981). *Positivism y realismo*. En A. J. Ayer (Ed.), El positivismo Lógico (pp. 88-114). México: Fondo de Cultura Económica.

Smith Laurence D. (1994) *Conductismo y Positivismo lógico* Biblioteca de Psicología. México. Edit.. Descleé Brower S.A.

Sternberg, Robert (1999). *The Nature of Cognition*, Cambridge, Mass: The MIT Press.

Vygotsky, L. (1992). *Pensamiento y Lenguaje*, (2ª. Reimpresión). Editorial México.Quinto Sol.

Woolfolk, A. y Nicolich, L. (1983) "Concepciones Cognitivas del Aprendizaje" en Psicología de la Educación para Profesores. Narcea, Madrid.

Strathern, P. (1998) Descartes. Madrid: Edit Siglo XXI.

Suárez, I. E. (1998). La fuerza de la Razón: Introducción a la filosofía de Karl Popper. México. Nueva Imagen Editorial Patria.

Watzlawick, P. (1995). La realidad inventada: ¿Cómo sabemos lo que creemos saber? (4ª. ed.), Barcelona: Colección el mamífero parlante.

Zamora Antonio, Pineda M. "Una aproximación para el estudio de la práctica docente" en M. Rueda El aula universitaria aproximaciones metodológicas UNAM CISE México 1991.

ANEXO 1

Investigaciones Relativas A Las Concepciones Epistemológicas Y De Aprendizaje De Estudiantes

| Autor | Año | Enfoques | Categorías de análisis | Caracterización | Resultados |
|---|------|---|--|---|---|
| Rubba, P. A., Horner, J. K., Smith, J. M. | 1981 | No se explicitan los enfoques | leyes y teorías | Las medias y las desviaciones <i>estandar</i> de las respuestas fueron tomadas en consideración y se realizaron análisis de varianza | Los estudiantes no se unen al mito de la fábula, lo que podría considerarse como positivo, más bien se ubican en la zona neutral en la escala de Likert. Se interpreta como que la naturaleza de la ciencia no se entiende lo suficiente para apreciar que es tentativa, ni se comprende que las leyes describen conexiones entre condiciones y ocurrencias que se observan, mientras que las teorías explican conexiones entre leyes |
| Rowell, J. A. & Cawthron, E. | 1982 | Empirismo inductivo Punto de vista Popperiano Punto de vista Kuhniano | Autonomía de la ciencia y de los científicos | Primero utilizan la escala de Likert Después usan la técnica de análisis factorial mediante un proceso estadístico | Se caracterizó a la muestra total con : Visión de la ciencia como un híbrido entre las ideas Popperianas y el empirismo inductivo. Se encontraron poca evidencia de la posición Kuhniana Se concluye de manera tentativa que los estudiantes tienen una visión inductivista. sobre la naturaleza de la ciencia, similar a los docentes |
| Carey, S., Evans, R., Honda, M. Jay, E., Unger, Ch. | 1989 | No explicitan enfoques | -Naturaleza y propósito de la ciencia -Principales elementos del trabajo científico incluyendo: ideas, experimentos, resultados /datos. - Relación entre estos elementos | Se codificaron las respuestas en tres niveles: En cada sección los estudiantes reciben una calificación media y su puntaje mas alto se promedia con el de los demás. Estos puntajes se presentan en una tabla La media fue de 1.0 con 4 estudiantes sobre 1.5 en el <i>postest</i> la media fue de 1.55 y 16 superan el 1.55 | La postura inicial de los estudiantes es que el conocimiento científico se adquiere pasivamente y la ciencia es una copia fiel de la realidad y, el científico se limita a observar. Es posible modificar las posturas epistemológicas iniciales de los estudiantes. Se recomienda que todo el Cu tenga un enfoque constructivista. |

| Autor | Año | Enfoques | Categorías de análisis | Caracterización | Resultados |
|---|--------------------|--|---|--|--|
| <p>Aguirre J. M., Haggerty, S. & Linder, C. J.</p> | <p>1990</p> | <p>Se derivan de las respuestas, no son determinadas a priori</p> <p>Epistemológicos: Ingenuo, Inductivo-experimental, Experimental falsacionista, Tecnológico, Proceso de tres fases (se desarrollan teorías, se prueban y la aceptación de la comunidad)</p> <p>Aprendizaje: -Como entrada de conocimientos -El que considera los entendimientos existentes</p> <p>Enseñanza: -Transferencia del conocimiento -Mediadora del entendimiento</p> | <p>Epistemológicas Propósito de la ciencia, Metodología, Crecimiento y desarrollo de la ciencia</p> <p>Aprendizaje El alumno Motivación</p> <p>Enseñanza Maestro</p> | <p>Caracteriza los alumnos que estudian para ser profesores de ciencias Se leen varias veces las respuestas de los cuestionarios y se interpretan, primero se buscaron las diferencias cualitativas, después un marco de interpretación</p> <p>La caracterización fue de manera individual, varios estudiantes se ubicaron en más de una categoría</p> | <p>Naturaleza de la Ciencia: El conocimiento es una creación del entendimiento humano no es asimilado por el estudiante de ciencias.</p> <p>Enseñanza: La transferencia de conocimiento, el maestro como fuente del conocimiento y la enseñanza. El maestro como guía mediante actividades que permitan la comprensión de los conocimientos por el estudiante.</p> <p>Aprendizaje: Muchos de los estudiantes presentaron una conexión entre la concepción de ciencia como descubrimiento y el aprendizaje como entrada de conocimiento.</p> <p>Solo 4 estudiantes identificaron las tres fases de la ciencia</p> <p>Conclusiones: Los estudiantes no se percataron de la utilización de modelos para la explicación de algunos fenómenos naturales .La ciencia es algo muy sofisticado conocimiento se descubre. No intervienen la creatividad en la ciencia o en la enseñanza. Ven al maestro como la fuente del conocimiento. Se notó una articulación entre los estudiantes que veían a la ciencia como un descubrimiento y al aprendizaje como la entrada del conocimiento. Los estudiantes que reciben la formación para profesores al ingresara a esa carrera tienen una variedad de enfoques sobre la naturaleza de la ciencia, enseñanza y aprendizaje. Es necesario hacer explícitos estos enfoques para discutirlos y analizarlos críticamente, y promover la construcción de otros enfoques</p> |
| <p>Aikenhead; Glen S. Y Ryan Alan G.</p> | <p>1992</p> | <p>Amplio rango de tópicos sobre ciencia, tecnología y sociedad</p> | <p>Definiciones de ciencia y tecnología; influencia de la sociedad en la ciencia /tecnología; influencia de la ciencia /tecnología en la sociedad; influencia de la ciencia escolar en la sociedad; características de los científicos; construcción social del conocimiento ; construcción social de la tecnología; y naturaleza del conocimiento científico</p> | <p>Escala de tipo Likert</p> | <p>Trata de validar un <i>test</i>, cuyo objetivo es superar la limitaciones de <i>los test</i> estandarizados. Consideran que es bastante preciso</p> |

| Autor | Año | Enfoques | Categorías de análisis | Caracterización | Resultados |
|-------------------------------------|-------------|---|---|--|--|
| Lucas, K. B. and Roth, W. M | 1996 | No explicitan enfoques | Nueve categorías o repertorios : -Intuitivos _Religiosos _Racionales -Empiricistas --Históricos -Perceptuales -Representacionales -De autoridad y -Culturales | Análisis individual Construyen perfiles individuales que presentan en esquemas o cuadros , por contrastación infieren las modificaciones que sufren las posiciones iniciales Utilizan la escala CLES | Las respuestas del los estudiantes al inicio del curso fueron realistas y pragmáticas, su posición ontológica manifiesta que la realidad es cognoscible y que existe al margen de quien la percibe |
| Roth, W. M. and Lucas, K. B. | 1997 | Los enfoques empirista y constructivista están implícitos en la epistemología, ontología y sociología | Utilizan 9 categorías o repertorios: 1 intuitivos ,2 religiosos, 3, racionales, 4 empiricistas, 5 históricos, 6 perceptuales, 7 representacionales, 8 de autoridad, 9 culturales | La metodología que utilizaron fue una síntesis de enfoques cuantitativos y cualitativos y una negociación constructiva entre las hipótesis, las categorías y los datos. Validan por medio de la triangulación. El análisis de las entrevistas se hizo siguiendo a Bardin (1977) y a Stubbs (1983) mediante los siguientes pasos: 1. Transcripción de la entrevista 2. Redacción y categorización de las unidades proposicionales 3. Elaboración de constructos hipotéticos 4. Negociación de los constructos hipotéticos con los propios sujetos 5. Inventario de creencias pedagógicas y científicas El análisis de los componentes principales | Presentan algunos elementos para una teoría del conocimiento profesional de los profesores Crearon un modelo didáctico basado en el principio de la investigación en la escuela (Cañal y Porlan 1987,1988), los argumentos teóricos que utilizaron fueron: La perspectiva constructivista. La perspectiva sistémica y compleja La perspectiva crítica. |

| Autor | Año | Enfoques | Categorías de análisis | Caracterización | Resultados |
|-----------------------------------|------|------------------------|--|---|--|
| Ryder, J. Leach, J., Driver, R | 1999 | No explicitan enfoques | Las categorías desprendidas de las respuestas son las siguientes:1 ¿Cómo deciden los científicos que preguntas investigar?:curiosidad, para extender el conocimiento, utilitarismo o por financiamiento. 2 ¿Por qué los científicos hacen experimentos? Mismas categorías. 3 ¿Cómo un buen trabajo científico se distingue de uno malo? 4¿Porque crees que un trabajo científico resiste la prueba del tiempo y otros trabajos son olvidados? :revolucionario, coherente, calidad, utilidad, o dificultad para probarse.5 ¿Cómo los conflictos de ideas son resueltos en la comunidad científica | Metodología fenomenográfica, en la que el foco de la investigación es la descripción de las concepciones del mundo (categorías de descripción) mas que la descripción de la naturaleza de la ciencia per se. Los autores caracterizan la imagen de ciencia de la muestra a partir de tres aspectos: Epistemológico; la naturaleza de las líneas de indagación científica y la dimensión social de la ciencia) | El punto de vista dominante entre los estudiantes fue que era posible probar la validez del conocimiento usando solo datos La influencia de los actores sociales fue poco mencionada. Se identificaron dos áreas de cambio, la primera en relación a dar mayor énfasis al proceso empírico y la segunda al reconocimiento de la influencia de las ideas teóricas de la disciplina como guía en las preguntas que los científicos se plantean |

ANEXO 2

Investigaciones Relativas A Las Concepciones Epistemológicas De Profesores

| Autor | Año | Enfoques | Categorías | Caracterización | Resultados |
|---|------|--|--|---|--|
| Kimbal, M. E. | 1968 | Modelo teórico de la naturaleza de la ciencia: | Declaraciones del modelo: 1 La curiosidad es la fuerza fundamental que impulsa la ciencia; 2 La ciencia es una actividad dinámica; 3 La ciencia firma la comprensión y simplificación; 4 Hay muchos métodos científicos; 5 Los métodos científicos están caracterizados por los atributos que se encuentran mas en el dominio de los valores que en las técnicas; 6 Una característica básica de la ciencia es una fe en la susceptibilidad de su universo físico hacia el orden y el entendimiento humano; 7 La ciencia cuenta con un atributo único de apertura; 8 La tentatividad y la incertidumbre marca toda ciencia | Con una escala, ésta contenía 29 declaraciones sobre la naturaleza de la ciencia a la que contestaban “de acuerdo” o en “desacuerdo” | No se encontraron diferencias significativas cuando sus antecedentes académicos son significativas Proponen soluciones al problema tales como cursos de filosofía de la ciencia No se encontraron diferencias significativas entre los científicos y los profesores. |
| Barufaldi, J., Bethel, L. And Lamb, W. | 1977 | | Tentatividad o absolutez de la ciencia | Se calculó la comparación de los medios entre pares específicos de grupos, usando un modelo de regresión co-variante de dos grupos y un grupo control | |

| Autor | Año | Enfoques | Caracterización | Observaciones | Resultados |
|----------------------------|------|---|--|--|---|
| Cotham, J. and Smith, E. | 1981 | | Generación de teorías: Inducción Inventiva- hipótesis científica Implicaciones ontológicas: Realistas Instrumentalistas Elección de teorías : Objetiva subjetiva | Etapas de la construcción del instrumento: 1 Criterios de adecuación 2. Descripción. Es un inventario de actitudes que consisten en cuatro escalas del Likert con subescalas 3 procedimientos de validación 4 Resultado de la validación, no se puede dar validez absoluta del instrumento, pero si una validez relativa, 5 confiabilidad los valores relativamente bajos del error de medición <i>estandar</i> indicaron una cantidad adecuada de seguridad | Creación de un instrumento con validez relativa |
| Rowell J. A. y Cawthron E. | 1982 | -Empírico inductivo o clásica (empirismo inglés y positivismo lógico) -Posición Popperiana -Posición Kuhniana | Se plantean dos dimensiones: Que es la ciencia y como debería de ser | El análisis se hace en dos fases: La primera buscaba acuerdo o desacuerdo en los entrevistados con las afirmaciones del cuestionario: el significado y la derivación <i>estandar</i> fue determinado separadamente para cada una de las 45 afirmaciones y los resultados fueron categorizados en tres grupos: un fuerte acuerdo o desacuerdo, solo acuerdo o desacuerdo, o ningún acuerdo o desacuerdo con la afirmación En la segunda fase del análisis factorial , para examinar los patrones de respuesta de las tres posiciones filosóficas, utilizando un paquete estadístico para las ciencias sociales Cada individuo se convierte en un vector y luego se hace el análisis de los vectores en donde esta la coincidencia de la población | Hay que distinguir entre los docentes que opinan como es la ciencia (existe una confusión entre inductivo empirista y Popperiano) de los que opinan como debería de ser. Ambas fases del análisis indican un apoyo compatible y mayoritario con la visión de ciencia que refleja un híbrido entre las ideas Popperianas con las más tempranas ideas del empirismo inductivo. Se encontró poca evidencia de acuerdo o desacuerdo con la posición Kuhniana. Los estudiantes tienen de manera similar a sus profesores una visión inductivista |

| Autor | Año | Enfoques | Categorías | Caracterización | Resultados |
|-----------------------------|------|--|--|---|--|
| Kouladis, V. and Ogborn, J. | 1989 | Inductivismo Hipotético– deductivo Contextualista versión racionalista. Contextualista versión relativista. Relativismo. | Categorías: La naturaleza del método científico Criterio de demarcación de la ciencia – no ciencia. La naturaleza y existencia de un patrón de cambio del conocimiento científico. El estatus del conocimiento científico. | Primero se detectaron aquellos que tenían un enfoque específico (contestaran en todas las preguntas de acuerdo al mismo enfoque) y después se organizaron en subgrupos. Los que respondieron a varios enfoques se consideraron eclécticos. Para ello se revisaron en primer termino las preguntas relacionadas con la naturaleza del método científico, el criterio de demarcación y sobre el patrón de cambio | El 60% de los profesores se ubicaron en alguna de esas categorías, (la mayoría en alguna versión del contextualismo) sin embargo Un alto porcentaje que aparentemente presentaba un enfoque ecléctico indica que los profesores no poseen una posición filosófica particular. La mayoría de los profesores le dan un valor al método científico y reconocen el contexto. Las primeras investigaciones que se hicieron al respecto manifiestan el predominio de la postura empírico-inductiva, en esta investigación los resultados indican una inclinación hacia la postura contextualista de Kuhn. Resultados de las tres primeras categorías El 57.9 % de profesores presentaron una posición definida con respecto al método: Inductivismo 16.8% ,Hipotético – deductivo 5.3% Contextualista.-23.2%) Contextualista indeciso 12.6% Relativismo 0% Eclécticos 42.1%, los profesores de biología y los profesores de física se inclinaron más por el contextualismo. Criterio de demarcación: Sobre ésta se inclinaron más hacia el enfoque inductivista y el hipotético – deductivo que reconocen la verdad del conocimiento. Patrones de cambio científico.En relación al cambio de ideas científicas, la mayoría estaba dentro de una posición contextualista racionalista. Los profesores de física se inclinaron por la postura contextualista Estatus del conocimiento científico; Inductivismo / hipotético deductivo 0, Contextualista racionalista/ pragmático 7.4,Racionalista indeciso 14.7% y Ecléctico 23.2%. En relación al estatus del conocimiento la posición que destacó en los profesores de biología fue la del relativismo incluyendo la contextualista relativista; los físicos se encontraron en una postura racionalista y los de química fueron eclécticos. Los físicos presentan posturas acordes a los del cambio científico, los de química no. En general los que cambiaron de enfoque en cada tema fueron los biólogos. En general parece que los docentes tienen enfoques eclécticos. Se hacen correlaciones entre las diferentes respuestas (método científico, demarcación y desarrollo de la ciencia) utilizando los valores de Cramer's V para lo cual $p < 0.05$ (p179) |

| Autor | Año | Enfoques | Categorías | Caracterización | Resultados |
|----------------------|-------------|---|---|--|--|
| Loving, C. C. | 1991 | Epistemológicas: -Corrientes: Realista/Antirealista. Racional/ Natural. Filósofos: Thomas Khun. Carl Hempel. Karl Popper. Sociólogos de la ciencia Paul Feyerabend Gerald Horton Stephen Toulmin Dudley Shapere Laurry Laudan Irme Lakatos Clark Glymour Ronald Giere | -Racional / Natural, -Realismo/ antirrealismo | Ubicación de los filósofos representativos en una cuadrícula o plano cartesiano El perfil consiste en una red (cuadrícula) con el eje de las X representando los métodos para el juicio de las teorías racional y natural), y el eje de las Y representando las opiniones dominantes como son la verdad contra los modelos que trabaja de realismo y anti-realismo. | Construcción de una teoría de perfiles y a partir de éste se planea un curso para profesores |
| Rampal, A. | 1992 | Enfoques: Realismo, Determinismo, Positivismo lógico idealismo | Imagen de un científico; la creatividad; temperamento científico (mentalidad abierta y mentalidad científica) ; la imagen estereotipada, la imparcialidad, una idea de género en el trabajo científico, ; las creencias personales de los científicos, la postura religiosa; la opinión de los científicos sobre la astrología | | Los profesores tienden a ver a los científicos como esos seres extraños, hasta extraordinarios, que no necesariamente al sistema educativo formal. Muestran un sentido agudo del compromiso y paciencia en su persecución por la verdad Los profesores aprendices piensan que la mentalidad abierta de los científicos tiene que ver con su corazón, con sus sentimientos |

| | | | | | |
|----------------------------------|-------------|--|--|--|--|
| Pomeroy, D. | 1993 | Ciencia tradicional (Baconiana) y ciencia no tradicional (representada por Abimbola) Tradicional sobre la educación de la ciencia | Utiliza categorías de Abimbola | Utiliza cálculos estadísticos | El punto de vista tradicional para la ciencia y para la educación de la ciencia la sustentan de manera mayoritaria los científicos. En cuanto a los profesores los de secundaria son más tradicionales que los de primaria sobre la educación en ciencia.La posición no tradicional de los profesores de primaria es porque están familiarizados con los estudios de Piaget qui los hace aproximarse a una educación constructivista. |
| Abell, S. & Smith, D. | 1994 | -Mirada Mundial de la ciencia. -La investigación científica. -La empresa científica. | -Descubrimiento. -Conocimiento. -Procesos. -Explicaciones. - La ciencia en el ámbito educativo: Educación, enseñanza y aprendizaje de la ciencia | Utilizan la técnica de inducción analítica de Gotees y Le Comte 1984 que se basa en lectura continuas a las respuestas, las que revelan patrones comunes. Caracterizan al grupo: 40% se ubican en mas de dos categorías 25% Descubrimiento y procesos 16% Descubrimiento y conocimiento 12.5% Descubrimiento y explicación La mayoría presenta una mirada ingenua realista de la ciencia Tiene un estatus heroico,, no consideran la influencia de la teoría en el proceso de construcción científica y no reflexionan sobre el papel de la comunidad científica | |
| Kouladis, V. y Ogborn, J. | 1995 | -Inductivismo. -Hipotético deductivo -Contextualismo -- Relativismo. | Métodos Progreso de la ciencia | Evalúan resultados de diversas investigaciones Para el análisis de las investigaciones realizadas se consideró: La relevancia de la epistemología para la enseñanza científica Una cartografía de campo basada en un repaso de los estudios relevantes Una discusión de los descubrimientos Algunas instrucciones para una futura investigación | Los escritos que se hicieron antes del 75 están basados en una posición no explícita(Kouladis 1987).Cita a Lucas 1975 que dice que muchos estudios parecen usar collages de varios sistemas filosóficos, en lugar de posiciones explícitas, ya sean en los instrumentos y en las categorías de análisis. Esta carencia de un análisis a priori lo deja a uno con la impresión de que el autor de cada instrumento considera un único modelo valido e indisputable de la ciencia. Una cosa es proponer y/o defender un cierto sistema filosófico y otra es comprometerse en el trabajo exploratorio con el propósito de registrar las opiniones de alguien más , para ocultar el hecho de que los sistemas de pensamiento en conflicto y a veces incompatible existen |

| | | | | | |
|---|-------------|--|--|--|--|
| Palmquist B. C. and Finley F. N. | 1997 | Epistemológicos: Tradicional (empirismo y positivismo) y contemporáneo (Postpositivismo: Feyerabend, khun, Lakatos, Laudan y Toulmin). | Categorías: Conocimiento científico, método científico, teoría científica, leyes científicas y papel del científico La visión del aprendizaje se ubicó en la teoría del cambio conceptual | Las concepciones fueron descubiertas en una encuesta y reforzadas por medio de una entrevista antes y después de un programa de enseñanza con el fin de comparar las visiones sobre la naturaleza de la ciencia | Antes del programa los profesores tenían una visión contemporánea de la teoría científica, del conocimiento científico y una visión tradicional (empirismo o positivismo) del método científico. Inicialmente había un número igual de visiones tradicionales, mezcladas y contemporáneas, después el número de profesores con una visión contemporánea se duplicó y la mixta decreció a la mitad. |
| Roth, W. M. and Lucas, K. B. | 1997 | Los enfoques empirista y constructivista están implícitos en la epistemología, ontología y sociología | Utilizan 9 categorías o repertorios: 1 intuitivos, 2 religiosos, 3, racionales, 4 empiricistas, 5 históricos, 6 perceptuales, 7 representacionales, 8 de autoridad, 9 culturales | Una síntesis de enfoques cuantitativos y cualitativos y una negociación constructiva entre las hipótesis, las categorías y los datos. Validación por medio de la triangulación. El análisis de las entrevistas se hizo siguiendo a Bardin (1977) y a Stubbs (1983) mediante los siguientes pasos. 6. Transcripción de la entrevista. 7. Redacción y categorización de las unidades proposicionales. 8. Elaboración de constructos hipotéticos 9. Negociación de los constructos hipotéticos con los propios sujetos. 10. Inventario de creencias pedagógicas y científicas. 11. El análisis de los componentes principales | Presentan algunos elementos para una teoría del conocimiento profesional de los profesores Crearon un modelo didáctico basado en el principio de la investigación en la escuela (Cañal y Porlan 1987, 1988), los argumentos teóricos que utilizaron fueron: La perspectiva constructivista. La perspectiva sistémica y compleja La perspectiva crítica. |

ANEXO 3

Investigaciones Epistemológicas Y De Aprendizaje Y/O Enseñanza De Los Profesores Y La Práctica Docente

| Autor | Año | Enfoques | Categorías | Procesos de caracterización | Resultados |
|--------------|-------|---|---|--|---|
| Lederman, N. | 1986a | Enseñanza: Clima de clase Agradable y libre de riesgo | Enseñanza: -Orientación de investigación -Participación de los estudiantes en la resolución de problemas Interacciones frecuentes maestro- estudiante -uso infrecuente de trabajo de silla -Énfasis e repetir de memoria y recordar Clima de clase Agradable y libre de riesgo | Método correlacional Determinaron los cambios específicos en los estudiantes de manera individual | 44 conductas de los docentes y/o variables de clima de clase fueron identificadas y relacionadas con cambios específicos en la comprensión de estudiantes sobre la NC |
| Hodson, D. | 1986 | Enfoques epistemológico: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Realismo ingenuo ▪ Instrumentalismo ▪ Realismo crítico Aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje por descubrimiento | Epistemológicas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ La estructura de la ciencia ▪ La naturaleza del método científico ▪ El papel que juegan los científicos ▪ El papel y el estatus del conocimiento teórico | | Las investigaciones realizadas no dan conclusiones claras y consistentes sobre los métodos científicos o de las habilidades para emplear con éxito los procesos de la ciencia El fracaso de los cursos de ciencia se deben a la confusión en la posición filosófica que presenta los planes de estudios contemporáneos y al fracaso de proporcionar a los profesores una comprensión adecuada de las concepciones básicas de la filosofía de la ciencia Urge considerar la base epistemológica del currículo de ciencias a la luz de las visiones actuales de la filosofía y sociología de la ciencia en los programas de formación del profesorado |

| | | | | | |
|----------------------------|------|---|--|---|--|
| Lederman, N. y Zeidler, D. | 1989 | <p>-Enfoques epistemológico</p> <ul style="list-style-type: none"> - realista -instrumentalista - | <p>Epistemológicas</p> <p>Naturaleza de la C</p> <p>Enseñanza</p> <ul style="list-style-type: none"> -Interacciones maestro – estudiante -lenguaje específico usado | No especifican | <p>Cuando los profesores usaban un lenguaje ordinario sin calificación, los estudiantes adoptaban una concepción realista de la ciencia.</p> <p>Cuando usaron un lenguaje preciso con calificaciones adecuadas, los estudiantes adoptaron una posición instrumentalista</p> |
| Duschl R. and Wright, E. | 1989 | <p>Enfoques epistemológico</p> <p>Para la naturaleza y estructuras de las teorías científicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Empirismo clásico, 2 Lógico –Positivista. Método Hipotético – Deductivo, 3 Mirada Universal. Postura relativistas 4 Realismo científico .Aboga por preservar la racionalidad Científica 5 Neoempirismo. Reanimación del empirismo | <p>Epistemológicas</p> <p>el rol de las teorías , el papel de la observación</p> <p>Ejes de análisis: la toma de decisión humana relacionándola con los modelos cognitivos de la realidad; la interpretación de la naturaleza de la ciencia como fuente de información para los modelos cognitivos; y los efectos de los diferentes modelos cognitivos de ciencia en la selección y secuencia de las tareas de instrucción.</p> | <p>Utilizaron procedimientos metodológicos trazados por Spradley (1980) que emplea tres niveles de análisis: el análisis de dominio , el taxonómico y el componencial.</p> <p>La validez fue establecida por la triangulación son consideradas validas si, y sólo si, se corroboran con los datos de las entrevistas, documentos y encuestas.</p> <p>Para detectar las miradas de los profesores sobre la naturaleza de la ciencia (rol de las teorías en la ciencia y en la enseñanza) se utilizaron dos pasos:</p> <p>Administración de la escala de las Naturaleza de la ciencia (Kimbal 1967 y Anderson, Harty y Samuel 1986 acuerdo y desacuerdo)y la entrevista estructurada con los profesores de ciencia respecto al rol que juega n las teorías en la ciencia y su enseñanza</p> <p>Caracterizaron al grupo de profesores a partir del comportamiento de los sujetos (creencias y comportamientos)</p> | <p>Existe un desacuerdo entre el papel de la teoría y la enseñanza de la ciencia, dan poca o nula consideración a la naturaleza de la ciencia, y al rol de las teorías científicas en la selección la implementación y desarrollo de la clase. Los modelos que utilizan para la toma de decisiones emplean más factores sociales que cognitivos. Las conclusiones son similares a las encontradas por McNeil (1988^a, 1988b, 1988).La enseñanza fue alguna vez de temas de creatividad innovadora, cambió a una enseñanza atórica y diseñada para cubrir los “elementos esenciales” del currículo y por Tobin y Gallagher (1987b) que menciona que los profesores están implementando diseños de instrucción que no toman en consideración el rango completo del conocimiento disponible que se necesita para enseñar ciencia significativamente.</p> |

| Autor | Año | Enfoques | Categorías | Caracterización | Resultados |
|----------------------|-------------|--|---|--|---|
| Brickhouse, N | 1990 | No explicita los enfoques epistemológicos para dar cuenta de las creencias de los profesores | En relación a la estructura de la ciencia : -Naturaleza de las teorías científicas -Procesos científicos Progreso y cambio del conocimiento científico | Establece las posibles relaciones entre la visión del crecimiento de la ciencia, de los profesores y los métodos didácticos Establecen diferencias y semejanzas de los profesores en relación a las categorías establecidas | Los profesores son caracterizados de acuerdo a las tres categorías y comparados entre sí a partir de dichas categorías Las visiones de los profesores sobre la naturaleza de la ciencia pueden ser expresados en la instrucción en el salón de clase y enfatiza que la visión de los profesores de cómo los científicos construyen el conocimiento es consistente con sus creencias de cómo los estudiantes deben de aprender ciencias |

| | | | | | |
|----------------|------|---|---|--|--|
| Gallagher, J.J | 1991 | No utilizan categorías de análisis predeterminadas. Mediante un proceso inductivo que parte de observaciones de la práctica de los profesores y del análisis de los libros de texto describen la naturaleza de la ciencia | <p>Epistemológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> -el método -las características de los conocimientos científicos <p>Curriculares</p> <p>y el conocimiento y aplicación de los contenidos de la disciplina (Física , Química y Biología)</p> | <p>Investigación etnográfica en donde describen la naturaleza de la ciencia que presentan los libros de texto y las practicas de 27 profesores que fueron observados por más de dos años</p> <p>Caracterizan al grupo utilizando el resultado de sus observaciones y entrevistas</p> <p>Logran la descripción de un grupo de profesores de ciencias con más de 10 años de experiencia docente, con formación de licenciatura en cada una de las disciplinas y hasta el primer grado de la maestría en ciencias</p> | <p>Los textos dan poca atención a la historia y desarrollo de las ideas científicas, el autor atribuye al stress o tensión en el salón de clases la carencia de la educación en ciencias.</p> <p>Atañen los resultados a la influencia de la concepción sobre la naturaleza de la ciencia que adquirieron durante su formación hasta en el nivel de licenciatura.</p> <p>Destacan la importancia de incluir en su formación cursos sobre la filosofía de las ciencias con una perspectiva histórica y sobre el análisis de textos</p> <p>Reflexionan sobre la influencia de una formación centrada en la memorización atomizada de contenidos, sin una perspectiva social y epistemológica</p> |
| Duschl R.A. | 1995 | <p>Epistemológicas</p> <p>¿Qué significa hacer ciencia?</p> <p>Aprendizaje:</p> <p>Enfoque Procesamiento de información.</p> <p>Conocimiento declarativo.</p> <p>Conocimiento Procedimental.</p> <p>Practicas genéricas sobre la evaluación</p> | <p>-Construcción de explicaciones y modelos basados en experimentos y experiencias</p> <p>-Relación de las pruebas con la explicación</p> <p>-Comunicar y discutir las afirmaciones del conocimiento y las pruebas con los miembros de la clase</p> | <p>La caracterización se hace con base en:</p> <p>Los cambios de entorno del aprendizaje</p> <p>Producción de ideas y explicaciones por parte de los estudiantes</p> <p>Conversaciones sobre las ideas y su comprensión</p> <p>Evaluación y Feedback de las mismas ideas</p> | <p>La investigación demuestra que cuando aumentan las oportunidades de conversación y argumentación, también se incrementa la habilidad de los alumnos para comprender los temas.</p> <p>El dar a conocer la información y las estrategias así como la posibilidad de obrar sobre las mismas, es lo que contribuye al crecimiento del mismo.</p> |

| Nott, M. and Wellington J. | 1996 | Epistemológicas Relativismo- positivismo Inductivismo - deductivismo Procesamiento de contenidos Instrumentalismo-realismo Enseñanza Enseñanza de la ciencia de en la escuela la noción de “caja negra de Latour (1987) quien hace distinción entre “la ciencia que se esta haciendo” (es problemática y se realiza por los investigadores) y la “ciencia que esta hecha” cuyo propósito es la verificación, no es problemática y se utiliza para la enseñanza | Incidentes críticos en la experiencia en el salón de clases | Toma como modelo la enseñanza de la ciencia de en la escuela la noción de “caja negra de Latour (1987) quien hace distinción entre “la ciencia que se esta haciendo” (es problemática y se realiza por los investigadores) y la “ciencia que esta hecha” (cuyo propósito es la verificación, no es problemática y se utiliza para la enseñanza) | Las visiones de los profesores están determinadas por sus propios conocimientos pedagógicos y de enseñanza, así como por su currículo académico y su experiencia de ciencia real (Shulman 1987, Wilson et al. 1987). Aportan una teoría para probar como la influencia del currículo prescribe el conocimiento del maestro. Sugieren revisar tres caminos, experiencia, ejercicios e investigación. |
|-------------------------------|------|---|---|---|---|
| Autor | Año | Enfoques | Categorías | Procesos de caracterización | Resultados |
| Palmquist B. C. and Finley F. | 1997 | Enfoques epistemológicos: Tradicional (empirismo y positivismo) y contemporáneo (Postpositivismo: Feyerabend, Khun, Lakatos, Laudan y Toulmin). Aprendizaje Cambio conceptual | Categorías epistemológicas: Conocimiento científico, método científico, teoría científica, leyes científicas y papel del científico Aprendizaje La visión del aprendizaje se ubicó en la teoría del cambio conceptual | Se caracterizó a los sujetos antes, durante y después de un programa de métodos de enseñanza de la ciencia impartido por dos profesores | Antes del programa los profesores tenían una visión contemporánea de la teoría científica, del conocimiento científico y una visión tradicional (empirismo o positivismo) del método científico. Inicialmente había un número igual de visiones tradicionales, mezcladas y contemporáneas, después el número de profesores con una visión contemporánea se duplicó y la mixta decreció a la mitad. |

| | | | | | |
|--|------|--|---|---|--|
| Lederman, N. | 1999 | No explicita los enfoques - | El autor utiliza como aspectos importantes que caracterizan la naturaleza de la ciencia: -El conocimiento científico es tentativo. -Esta empíricamente basado. -Es subjetivo. -Involucra la inferencia , la imaginación y la creatividad humana. -Involucra combinaciones de observaciones e inferencias. -Esta influido social y culturalmente. | Metodologías: Modelo de inducción analítica (Bogdan y Biklen, 1992; Miles y Huberman, 1994), con múltiples fuentes de información que se analizaron independientemente y triangulando los datos se construyeron los perfiles de los profesores. Los resultados que se reportaron son resultado de un análisis sistemático y del contraste de todas las fuentes de información La evaluación de la relación entre la práctica del salón de clases y las creencias de los profesores no estuvo inclinada por un conocimiento a priori de las creencias de los profesores | Los resultados indicaron que las concepciones de los profesores no necesariamente influyen en la practica del salón de clases Los estudiantes no mostraron una concepción de la N de la C acorde a la de los profesores investigados que presentaban concepciones actuales resultando que la relación esta lejos de ser directa o simple A pesar de que los profesores tenían concepciones adecuadas, fueron las intenciones educativas lo que afectó la practica en el aula |
| Pórlan R, Rivero, A., y Martín del Pozo R. | 1997 | Dos dimensiones: Epistemológica en torno a la dicotomía racional-experiencial y la dimensión Enfoques; empirismo relativismo Racionalismo Psicológica que se organiza en torno a la dicotomía explícito – tácito Aprendizaje -Aprendizaje significativo. -Aprendizaje por impregnación. -Diferentes tipos de aprendizaje. -Esquemas de conocimiento y redes semánticas. | Las concepciones epistemológicas de los profesores trabajaron con 4 grandes categorías : Imagen de ciencia Teoría subjetiva de aprendizaje Modelo didáctico personal Enfoque curricular Subcategorías: Imagen de ciencia Validez de las teorías científicas. La influencia del investigador en la observación. .Papel de la observación. La interacción entre el pensamiento y la realidad o). Los aspectos subjetivos y emocionales de los seres humanos .Las hipótesis previas Ciencia y capacidades humanas. Fases del método científico. La objetividad del método científico. El experimento y la hipótesis. La historia de la ciencia. El papel de la hipótesis La investigación experimental y la descriptiva. Modelo didáctico La programación. Carácter científico de la didáctica. | La metodología que utilizaron fue una síntesis metodológica adecuada entre enfoques cuantitativos y cualitativos y una negociación constructiva entre las hipótesis , las categorías entendidas como provisionales y los datos Validación por medio de la triangulación El análisis de las entrevistas se hizo siguiendo a Bardin (1977) y a Stubbs (1983) mediante los siguientes pasos 12. Transcripción de la entrevista 13. Redacción y categorización de las unidades proposicionales 14. Elaboración de constructos hipotéticos 15. Negociación de los constructos hipotéticos con los propios sujetos 16. Inventario de Creencias Pedagógicas y Científicas 17. El análisis de los componentes principales | Presentan algunos elementos para una teoría del conocimiento profesional de los profesores Crearon un modelo didáctico basado en el principio de la investigación en la escuela (Cañal y Porlan 1987,1988), los argumentos teóricos que utilizaron fueron: La perspectiva constructivista. (Bachelar 1938; Poppe y Gilbert, 1993; Claxton 1984, Novak, 1987; Porlan et al 1988). La perspectiva sistémica y compleja. García 1995 b. La perspectiva crítica . |

| | | | | | |
|---|-------------|--------------------------------|---|--|--|
| <p>Porlan R, Rivero, A.,y Martín del Pozo R.</p> | <p>1997</p> | <p>Modelo didáctico</p> | <p>Carácter normativo de la didáctica. Papel del profesor. El aula como sistema complejo. El papel de los alumnos. Carácter descriptivo de la didáctica. Papel de los objetivos. La organización. La didáctica como un conjunto de técnicas. El papel de los contenidos. Papel de la evaluación. La evaluación debe centrarse en medir el nivel alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos. Los recursos. Didáctica e investigación educativa. Teorías del aprendizaje Papel de las representaciones de los niños en el aprendizaje. Deformación de la información. El conocimiento espontáneo de los niños. Esquemas de conocimiento y redes semánticas. Los intereses de los niños y el aprendizaje. Papel de la memoria. Papel de la escuela. Tratamiento didáctico de los errores conceptuales. Herencia y aprendizaje. Conceptos y procesos. El aprendizaje de actitudes. Metodología de la enseñanza. las actividades prácticas, la realización de problemas, la aplicación del método científico en el aula.,El método como forma de dar contenidos. El archivo y la biblioteca de clase. Los centros de interés. El contacto con la realidad. El método como construcción del profesor. La investigación del alumno. La exposición magistral. La motivación. El trabajo en grupo. El libro de texto. Enciclopedismo y memorización.</p> | | |
|---|-------------|--------------------------------|---|--|--|

| Autor | Año | Enfoques | Categorías de análisis | Caracterización | Resultados. |
|--|------|--|---|---|--|
| Lederman, N. | 1999 | No explicita los enfoques - | El autor utiliza como aspectos importantes que caracterizan la naturaleza de la ciencia: -El conocimiento científico es tentativo -Esta empíricamente basado -Es subjetivo -Involucra la inferencia , la imaginación y la creatividad humana - Involucra combinaciones de observaciones e inferencias Esta influido social y culturalmente | Metodologías: Modelo de inducción analítica (Bogdan y Biklen, 1992; Miles y Huberman, 1994), con múltiples fuentes de información que se analizaron independientemente y triangulando los datos se construyeron los perfiles de los profesores. Los resultados que se reportaron son resultado de un análisis sistemático y del contraste de todas las fuentes de información La evaluación de la relación entre la práctica del salón de clases y las creencias de los profesores no estuvo inclinada por un conocimiento a priori de las creencias de los profesores | Los resultados indicaron que las concepciones de los profesores no necesariamente influyen en la practica del salón de clases Los estudiantes no mostraron una concepción de la N de la C acorde a la de los profesores investigados que presentaban concepciones actuales resultando que la relación esta lejos de ser directa o simple A pesar de que los profesores tenían concepciones adecuadas, fueron las intenciones educativas lo que afectó la practica en el aula |
| Flores, F., López, A., Gallegos, L., y Barojas, J. | 2000 | Epistemológicas a) Empirismo b) Positivismo lógico c) Constructivismo Aprendizaje a) Conductismo b) Cognocitivismo c) Constructivismo | Categorías de análisis: Epistemológicas: -La existencia y naturaleza del método científico, - El criterio de demarcación del conocimiento científico, -El estatus del conocimiento científico, -La naturaleza del crecimiento del conocimiento científico. Aprendizaje: -El desarrollo de conceptos, -El rol de las ideas previas, -El rol de las actividades experimentales en la formación y transformación de conceptos de física, -la relevancia del contexto y -la manera en que los profesores implementan la evaluación Cada dimensión considera dos aspectos: conceptual y experimenta | Consideraron las siguientes relaciones: Dimensión epistemológica.: Aspecto conceptual: conocimiento–realidad, procesos de investigación científica y desarrollo de teorías científicas. Aspecto experimental: Observación–conocimiento, conocimiento–realidad, conocimiento–conceptos de física. Dimensión aprendizaje: Aspecto conceptual : Rol del conocimiento previo, Procesos de aprendizaje, nivel de relación explicación aprendizaje. Aspecto experimental Actividad experimental –conceptos físicos, actividad experimental – metodología científica en el salón y actividad experimental y aprendizaje.Se analizaron los trabajos finales bajo los mismos enfoques, categorías y relaciones. Organizaron los resultados en 5 tablas , las 3 primeras se refieren al resultado de los cuestionarios utilizando promedios normalizados y las otras 2 al trabajo final utilizando un cociente = módulo 2/modulo 1, o que permite exponer la transformación de los profesores mediante una comparación de cocientes | Las concepciones de ciencia y aprendizaje de los profesores han cambiado. Las CEC y CEE parecen mostrar un cambio significativo pasando del empirismo y de positivismo lógico al constructivismo. El constructivismo se incrementa en la CEE pero no en CEC. En La dimensión de aprendizaje los profesores pasaron de posiciones conductistas a cognoscitivistas y del cogno scitivismo al constructivismo. El cambio en el discurso parece mas simple que en la acción en ambas dimensiones.Los profesores con una postura constructivista son con sistentes tanto en la dimensión epistemológico como en el de aprendizaje, los positivistas con el conductismo y los empiristas con el cognoscitivismo. Otras posiciones no muestran cortes claro e indican combinación entre ellas (transición de una postura a otra |

| | | | | | |
|--|--------------------|---|--|--|--|
| <p>Lederman, N. G., Fouad Abd-El Khalick, Randy Bell and Schwartz R. S.</p> | <p>2002</p> | <p>No las explicita con anticipación Utiliza las señaladas wen el NOS</p> | <p>El conocimiento científico es tentativo; empírico; cargado de teoría; en parte es producto de la inferencia humana, imaginación y creatividad, esta incrustado social y culturalmente</p> <p>Considera además tres aspectos la distinción entre observación e inferencia, la carencia de un método universal para hacer ciencia, y las funciones y relaciones entre las teorías y las leyes científicas, son coscientes de que el conocimiento científico requiere de creatividad e imaginación y de que la ciencia es una empresa humana influenciada por la cultura</p> | <p>Mediante varias versiones del NOS La versión A se aplica a estudiantes La B a profesores de ciencia</p> | <p>Intenta superar los instrumentos basados únicamente en papel y lápiz con respuestas de elección forzada</p> |
| <p>Tsai, C.C.</p> | <p>2002</p> | <p>Epistemológicas -Empirismo y positivismo lógico -Realismo ingenuo -Constructivista</p> <p>Aprendizaje -Adquisición y reproducción a partir de fuentes confiables -Actividad enfocada al proceso de la ciencia -Comprensión y construcción personal</p> <p>Enseñanza -Aproximación a la tradicional -Aproximación a la de procesos - Aproximación a la constructivista</p> | | <p>Construye un marco para representar las creencias de los profesores que de acuerdo a sus respuestas se ubican en alguna de las tres categorías: La “tradicional” percibe a la enseñanza como la transferencia del conocimiento del profesor al alumno, el aprendizaje como la adquisición de y reproducción a partir de fuentes confiables y el conocimiento como verdades establecidas; la categoría como “proceso” percibe a la ciencia y a su aprendizaje como una actividad enfocada al proceso de la ciencia y a los procedimientos de resolver problemas, y el conocimiento es visto como hechos que son descubiertos a través del método científico o procedimientos codificados, el constructivismo ve a la enseñanza de la ciencia como un ayuda para que los estudiantes construyan conocimiento, al aprendizaje como una comprensión y construcción personal y a la ciencia como una manera de conocer</p> | <p>Mas de la mitad de los profesores sustentan creencias dentro de la categoría tradicional y muy pocos constructivistas, lo que significa que aunque el constructivismo es una propuesta con más de 15 años, pocos profesores han construido marcos conceptuales relevantes en relación con este tipo de aprendizaje,</p> <p>El estudio sugiere que los cambios en las creencias de los profesores cambiara la practica de los mismos</p> |

ANEXO NÚMERO 4
Categorías De Análisis Ámbito Epistemológico Contexto De Descubrimiento

| CONTEXTO DE DESCUBRIMIENTO | EMPÍRICO – INDUCTIVO | POSITIVISMO- LÓGICO | RACIONALISMO | RACIONALISMO CRÍTICO | CONTEXTUALISMO RELATIVISTA |
|--------------------------------|---|--|--|---|--|
| OBSERVACIÓN | Fuente del conocimiento. | Análisis de hechos aislados. | Depende de los <i>a priori</i> del sujeto cognoscente. | Proporciona la base firme, los datos absolutamente estables contra los cuales se pone a prueba las teorías. | Determinada por intereses teóricos del investigador dependiendo del paradigma del científico |
| PAPEL EXPERIMENTO | Sirve para descubrir el conocimiento mediante la réplica del fenómeno | Fuente de hechos observables e hipótesis. | Permite la construcción racional del conocimiento. | Réplica o falsación de hipótesis mediante la correspondencia con fenómenos. | Varían de acuerdo con el programa, paradigma o marco teórico utilizado. |
| PAPEL DEL CIENTÍFICO | Observar, asociar, describir y explicar imparcialmente hechos | Observar y construir explicaciones lógico-matemáticas que den cuenta de los fenómenos. | Posee elementos <i>a priori</i> que le permiten interpretar experiencias para elaborar teorías y comprobarlas. | Elaborar teorías y someterlas a pruebas empíricas con el propósito de falsearlas. | Comprender la naturaleza mediante alguna estructura teórica, por lo que no hay percepciones puras y neutras. |
| ORIGEN DEL CONOCIMIENTO | Experiencia sensible. | Observaciones organizadas mediante la lógica matemática. | La razón es el origen y el fin. | Razón generadora de elementos conceptuales, para plantear conjeturas y refutaciones. | Se construyen y desarrollan dentro de marcos generales de investigación, conformadas por presupuestos. |
| SUJETO – OBJETO | El objeto influye en el sujeto. | El objeto determina las construcciones lógico-matemáticas del sujeto. | El sujeto interpreta los fenómenos y los organiza de acuerdo a la lógica racional. | El sujeto influye en el objeto; significados, interpretaciones e hipótesis dependen de construcciones conceptuales. | Interacción recíproca y permanente entre el sujeto y objeto de conocimiento |
| MÉTODO | Inductivo. Una lista de enunciados observacionales nos lleva a | Inductivo-Deductivo. Método único, universal y ahistórico. “Método Científico” | Hipotético- Deductivo | Hipotético- Deductivo, basado en conjeturas y refutaciones. | No es normativo, ortodoxo, ni prescriptivo. Sigue los criterios internos de cada contexto o paradigma. |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | enunciados universales mediante proceso de inducción | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

Flores, F., López, A., Alvarado, M. E., Bonilla, M. X., Ramírez, J., Rodríguez, D. P. y Ulloa, N. (2001). "Propuesta para el análisis de los compromisos epistemológicos de los profesores de ciencias naturales", en las Memorias del VI Congreso Nacional de Investigación Educativa, Consejo Mexicano de Investigación Educativa – COMIE, México

ANEXO NÚMERO 5

Categorías De Análisis Ámbito Epistemológico. Contexto De Justificación

| CONTEXTO DE JUSTIFICACIÓN | EMPÍRICO -INDUCTIVO | POSITIVISMO LÓGICO | RACIONALISMO | RACIONALISMO CRÍTICO | CONTEXTUALISMO RELATIVISTA |
|--|--|---|---|---|--|
| OBSERVACIÓN | Comprobación empírica. | Verificar correspondencia entre enunciados lógico-matemáticos y hechos. | Confirma el conocimiento. | Se utiliza en la falsación o corroboración de las teorías. | Permite apreciar la coherencia entre las representaciones del sujeto y los fenómenos de la realidad. |
| EL PAPEL DEL EXPERIMENTO | Comprobar hipótesis que surgen de la observación de los hechos o fenómenos. | Verificación (correspondencia del lenguaje observacional con datos experimentales cuantificables) | Comprobar las hipótesis que parten de las teorías. | El papel de experimento es crucial para corroborar o falsear las teorías. | Integrado al proceso de validación de acuerdo a cada contexto. |
| VALIDACIÓN | Empírica- inductiva. | Los conocimientos deben cubrir las exigencias del pensamiento lógico-matemático. | Mediante la coherencia interna construcciones mentales. | Temporal se da mediante la refutación de teorías o hipótesis. | Mediante la resolución de problemas conforme a criterios establecidos en los paradigmas utilizados y de acuerdo a cada comunidad científica. |
| CORRESPONDENCIA CON LA REALIDAD | Realismo. Los conocimientos tienen una existencia objetiva y son copia fiel de la realidad. | Conceptos se identifican con hechos. La realidad independientemente de sujetos. | Responde a las normas de la razón. | Teorías como acercamientos progresivos a la realidad. | El conocimiento se encuentra histórica y contextualmente determinado por la diversidad de medios culturales. |

| | | | | | |
|------------------------------|--|--|---|--|--|
| POSIBILIDAD DE VERDAD | Los enunciados observacionales son seguros y fiables porque son una copia de la realidad. Existe verdad absoluta, objetiva y ahistórica. | Verdad absoluta, objetiva, universal y ahistórica. | Verdad absoluta, subjetiva, universal y ahistórica. | Las teorías se pueden establecer como verosímiles o cercanas a la verdad. Es universal e histórica . | Verdades relativas y contextualizadas. |
|------------------------------|--|--|---|--|--|

Flores, F., López, A., Alvarado, M. E., Bonilla, M. X., Ramírez, J., Rodríguez, D. P. y Ulloa, N. (2001). "Propuesta para el análisis de los compromisos epistemológicos de los profesores de ciencias naturales", en las Memorias del VI Congreso Nacional de Investigación Educativa, Consejo Mexicano de Investigación Educativa – COMIE, México

ANEXO NÚMERO 6

Categorías De Análisis Ámbito Epistemológico. Contexto De Progreso, Organización Y Finalidad De La Ciencia

| PROGRESO, ORGANIZACIÓN Y FINALIDAD DE LA CIENCIA | EMPÍRICO INDUCTIVO | POSITIVISMO LÓGICO | RACIONALISMO | RACIONALISMO CRITICO | CONTEXTUALISMO RELATIVISTA |
|---|---|--|---|--|--|
| CONOCIMIENTO CIENTÍFICO | Resultado de un proceso de inducción que se aplica a una colección de hechos particulares. | Organización racional de las ideas, contiene juicios a priori y conceptos adquiridos por la experiencia (sistema de proposiciones lógico-matemáticas). | Organización racional de ideas. Contiene juicios a priori y conceptos adquiridos por experiencia. | Tiene carácter provisional, constructivo y universal. | Conjunto de construcciones teóricas o modelos que intenta dar cuenta de la realidad de acuerdo a cada contexto. |
| CIENCIA | Conjunto de enunciados universales. | Conjunto de teorías organizadas racionalmente, demostrables empíricamente. | Conjunto de proposiciones racionales de carácter predictivo y objetivo. | Un conjunto de hipótesis o programas de investigación, que se proponen a manera de ensayo para describir o explicar el comportamiento de algún aspecto del universo. | Organización sistemática del conocimiento, mediante principios regulativos para ordenar leyes y teorías, dicha organización parte de compromisos y presupuestos que comparte la comunidad. |
| FINALIDAD | Describe y explica la realidad. | Explicar fenómenos naturales a partir de teorías lógicamente consistentes. | Elaboración de teorías como totalidades estructurales. La racionalidad del conocimiento. | A partir de conjeturas y refutaciones aproximarse a la realidad. | Desarrollar paradigmas, programas de investigación, teorías y modelos. |
| ORGANIZACIÓN | Experiencias, enunciados observacionales, enunciados generales, leyes experimentales y teorías universales. Derivaciones y predicciones mediante deducción. | Estructura que agrupa leyes experimentales, sistema axiomático, reglas de correspondencia, en teorías universales. | Axiomas, leyes teóricas y teorías universales. | Principios, hipótesis, teorías y programas de investigación. | Conceptos, teorías, programas de investigación, paradigmas y modelos de desarrollo. |

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|--|
| DESARROLLO DE LA CIENCIA | Continuo y acumulativo. | Por incorporación. | Continuo y acumulativo. | Progresar gracias al ensayo (acierto y error), conjeturas y refutaciones y a la heurística positiva o negativa. | Se da por revoluciones o por evolución (camino en espiral) de manera discontinua. |
| CRITERIO DE DEMARCACIÓN | Solamente se acepta como ciencia aquel conocimiento que se genere mediante un proceso empírico-inductivo | Lo que no tenga carácter lógico-matemático no es ciencia. Niega la relación entre la ciencia y la metafísica. | No existe una delimitación entre la ciencia y la metafísica | Sólo son científicas las teorías o programas de investigación que pueden ser valorados en términos del criterio universal y sobrevivan a la prueba experimental | Los criterios de demarcación los establece cada comunidad científica mediante el marco teórico establecido por la misma y sus compromisos. |
| EL PAPEL DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA | Valida el conocimiento científico. | Verifica leyes, teorías y modelos. | Valida la organización sistemática de conocimientos. | Interpreta, deduce, corrobora o falsea los conocimientos. | Consenso como producto de la discusión argumentada y el análisis bajo criterios establecidos por cada comunidad epistémica. |

Flores, F., López, A., Alvarado, M. E., Bonilla, M. X., Ramírez, J., Rodríguez, D. P. y Ulloa, N. (2001). "Propuesta para el análisis de los compromisos epistemológicos de los profesores de ciencias naturales", en las Memorias del VI Congreso Nacional de Investigación Educativa, Consejo Mexicano de Investigación Educativa – COMIE, México

ANEXO NÚMERO 7

Categorías De Análisis Ámbito Aprendizaje. Contexto De Caracterización.

| Enfoque Cognitivo | Asociacionismo | Cognoscitismo.. | | | Constructivismo |
|--|---|---|--|--|--|
| Tipos de Aprendizaje y Contextos y categorías | Aprendizaje Mecanicista | Aprendizaje por Descubrimiento | Aprendizaje por Insigth | Aprendizaje Significativo | Aprendizaje por transformación estructural y/o conceptual |
| 1.Contexto de Caracterización Identidad | Adquisición de información sobre la "realidad" a partir de la asociación de sensaciones, ideas y/o algoritmos | Se puede obtener información a partir de las relaciones causa y efecto que se encuentran en el "libro de la naturaleza" | Elaboración consciente de nuevas relaciones estructurales a partir de la comprensión súbita de situaciones problemáticas. | Reorganiza las estructuras con base en la incorporación de los nuevos significados contiguos a los ya existentes | Construir una o varias interpretaciones del mundo a partir de las interacciones entre el sujeto, sus estructuras y la realidad |
| Rasgos generales | Acumulativo, universal antimentalista, mecanicista y memorístico | Individual, centrado en el activismo | Intencional, experiencial, con verdades temporales y útiles. | Significativo de tipo semántico, jerárquico, secuencial, dinámico e individual. | Relativo, evolutivo y contextual. |
| Papel del sujeto | Pasivo (reactivo), repetitivo, receptor y transmisor de | Activo. El medio lo motiva a descubrir generalidades a partir de hechos particulares | Activo: consciente de sus actividades, procesos internos y de los factores externos que le permiten tener acciones exitosas. | Activo: en la organización de los nuevos significados | Epistémico, proactivo, inteligente, constructivo y dinámico. Transforma sin cesar sus interpretaciones del mundo y su forma de interactuar con él. |

| | | | | | |
|------------------------------|---|---|-------------------|--|--|
| | información, Se considera una tabula rasa | | | | |
| Objeto de aprendizaje | Información de la realidad y conductas | Desarrollo de explicaciones inductivas a partir de una acción experimental. | Acciones exitosas | Información verbal. Significados semánticos de conceptos y las relaciones entre dichos significados. | La construcción del conocimiento mediante la reestructuración y transformación de las estructuras cognitivas y/o conceptuales. |

ANEXO NÚMERO 8

Categorías De Análisis Ámbito Aprendizaje. Contexto De Caracterización.

| Enfoque Cognitivo | Asociacionismo | Cognoscitivismo.. | | | Constructivismo |
|---------------------------------|--|---|--|--|--|
| Tipos de Aprendizaje | Aprendizaje Mecanicista | Aprendizaje por Descubrimiento | Aprendizaje por Insigth | Aprendizaje Significativo | Aprendizaje por transformación estructural y/o conceptual |
| Contextos y categorías | | | | | |
| 2.Contexto de Desarrollo | Memorización, asociaciones de semejanza, contigüidad (espacial y temporal) y causalidad entre las ideas y el reforzamiento mecánico. | Inductivos que posibilitan relacionar conceptos dentro de una estructura Procesos heurísticos de Descubrimiento. | Creativos, reflexivos y de comprensión holística de los problemas (<i>Insigth</i>). | Deductivos, donde los conceptos generales permiten llegar a los específicos. | Mecanismos de autorregulación, toma de conciencia, abstracción reflexiva generalización inductiva y constructiva, que se da a través de correspondencias entre lo exógeno y lo endógeno y la conscientización de lo aprendido. |
| Procesos Cognitivos | | | | | |
| Origen y elementos | Impresiones del exterior. | Situaciones problemáticas de tipo experimental que conllevan al Descubrimiento de las estructuras del conocimiento disciplinar. | Toma de conciencia súbita mediante la reorganización reflexiva de los elementos estructurales disponibles. | Identificación de conocimientos previos y uso de ejemplos y analogías para articular éstos con el significado de los nuevos conocimientos. | Mediante el conflicto cognitivo y el reconocimiento del mismo, así como la interacción entre el objeto y el sujeto de conocimiento. |
| Verificación | Reproducción de la información y el cambio de conductas. | Mediante la congruencia en la explicación de los hechos, la heurística de Descubrimiento y la estructura disciplinar. | Comprensión y aplicación de las consecuencias de acciones exitosas. | Manifestación de la reorganización de estructuras que dan cuenta de los nuevos significados. | Manifestación de las transformaciones en las representaciones e interpretaciones de la realidad. Inferencias hechas a partir de las acciones del sujeto. |
| 3. Contexto de | Modificar conductas | Descubrir los | Eficientar los procesos y acciones | Comprender semánticamente la | Construir representaciones |

| | | | | | |
|-------------------|---|--|-----------------|--|--|
| Propósitos | declarativas y procedimentales para responder adecuadamente al medio. | conocimientos y leyes que den cuenta de la estructura disciplinar. | de los sujetos. | nueva información verbal de tal forma que pueda ser incorporada jerárquicamente a la anterior. | simbólicas de carácter lógico sobre la realidad. |
| Finalidad | | | | | |

ANEXO NÚMERO 9

Caracterización De La Evaluación A Partir De Las Diversas Concepciones De Aprendizaje.

| Tipo de aprendizaje Características de la evaluación | Aprendizaje Mecanicista Adquisición de información a partir de la asociación de ideas. | Aprendizaje por Descubrimiento Obtener información directamente del 'libro de la naturaleza' o de los hechos. | Aprendizaje por <i>Insight</i> Elaboración consciente de nuevas relaciones estructurales a partir de la comprensión de situaciones problemáticas. | Aprendizaje Significativo Adquisición de conceptos a través de la comprensión, articulación e incorporación de significados. | Aprendizaje por transformación estructural y/o conceptual Construir representaciones del mundo a partir de las interacciones entre el sujeto y su entorno. |
|---|--|--|---|---|--|
| RASGOS GENERALES: Objeto de la evaluación | La acumulación y repetición de la información memorizada. | Procesos inductivos que dan origen a ideas, relaciones y esquemas de información básica a partir de una acción experimental. | La interpretación de sus acciones en la solución de problemas. | Los nuevos significados en una estructura conceptual. | Las representaciones e interpretaciones de la realidad. |
| Papel del Sujeto en la evaluación | Pasivo. Repite información. | Activista en situaciones experimentales. | Activo en la solución de problemas mediante la conscientización de sus procesos internas y de los factores externos. | Activo en la organización de los nuevos significados. | Proactivo, constructivo y dinámico, analizando sus avances en la construcción de conceptos o estructuras. |
| PROCEDIMIENTOS Procesos Cognitivos que considera | Memorización, asociación, almacenamiento, recuerdo y recuperación de información. | Inductivos que posibilitan relacionar conceptos. | Inductivos, de percepción, reflexión y discernimiento que permitan la comprensión holística y resolución de los problemas. | De análisis, diferenciación, síntesis y generalización en donde los conceptos generales permiten llegar a los específicos dentro de la estructura de la disciplina. | La conscientización de las reconstrucciones conceptuales y/o estructurales mediante la abstracción reflexiva, generalización inductiva y constructiva. |
| PROPÓSITOS Finalidad de la evaluación | Conocer la información almacenada para retroalimentar los conocimientos. | Detectar los conocimientos con el fin de diseñar escenarios futuros que permitan el Descubrimiento de principios y/o leyes. | Detectar los procesos exitosos en la resolución de problemas para que puedan aplicarlos a la vida cotidiana. | Identificar la comprensión de nuevos significados con el fin de diseñar estrategias para que puedan incorporarlos a una estructura disciplinar. | Percibir la información de la evolución o cambio de estructuras y/o conceptos. |

ANEXO 10
Tablas De Concentración.
Muestra Ámbito Epistemológico Teórico

| Contextos | Descubrimiento | | | | | | Justificación | | | | | Progreso, Organización y Finalidad | | |
|-----------|----------------|------------|-------------|--------|---------------|--------|---------------|--------|------------|----------|--------|------------------------------------|--------|---------|
| | Observación | Experimen. | Científico. | Origen | Sujeto-objeto | Método | Obser | Experi | Validación | Realidad | Verdad | Finalidad | Organ. | Desarr. |
| Individuo | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 B | | PL | PL | R | E | PL | R | | E | R | PL | R | R | C |
| 2 B | E | E | RC | E | RC | E | | | C | E | E | E | RC | E |
| 3 B | PL | E | E | R | RC | E | | | C | R | R | E | PL | E |
| 4 B | | | E | C | RC | C | C | R | C | C | C | C | C | C |
| 5 B | E | PI | E | E | PL | E | | | E | RC | E | C | RC | E |
| 6 B | | PL | PL | R | RC | PL | C | | PL | PL | PL | C | RC | C |
| 7 B | | | PL | R | R | RC | PL | RC | C | C | C | C | C | C |
| 8 B | | | C | R | R | C | C | C | C | C | C | RC | C | C |
| 9 B | PL | E | R | R | RC | C | | | C | C | C | C | R | C |
| 10 B | | | C | C | C | C | C | RC | C | C | C | C | C | C |
| 11 B | E | | PL | R | RC | RC | | RC | C | R | RC | RC | RC | E |
| 1 G | PL | PL | PL | PL | C | PL | | | C | RC | C | C | C | C |
| 2 G | | | RC | R | C | RC | R | R | C | RC | RC | C | C | C |
| 3 G | PL | PL | PL | R | R | PL | | | PL | PL | PL | C | C | C |
| 4 G | | | PL | E | C | C | R | RC | E | E | R | R | C | E |
| 5 G | | E | RC | PL | C | C | R | | C | PL | PL | C | E | E |
| 1 FQ | | | RC | RC | C | C | C | RC | RC | RC | C | C | C | C |
| 2 FQ | | | R | R | RC | C | R | RC | C | RC | C | C | C | C |
| 3 FQ | | | C | RC | RC | RC | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 4 FQ | | | C | C | C | C | C | RC | C | C | C | R | C | C |
| 5 FQ | PL | | E | R | PL | C | | R | E | E | E | E | E | C |

La clave de los sujetos esta conformada por el número progresivo de los miembros de la especialidad y la letra de la especialización de la que forman parte (B = Biología; G = Geografía, FQ = Física y Química).
 E = Enfoque Empírico Inductivo PL = Enfoque Positivista Lógico – Matemático R = Enfoque Racionalista
 RC = Racionalista Crítico C = Enfoque Constructivista

| Contextos | Descubrimiento | Justificación | Progreso, Organización y Finalidad |
|-----------|----------------|---------------|------------------------------------|
|-----------|----------------|---------------|------------------------------------|

Tabla Muestra Ámbito Epistemológico Contextual

| Categoría Individuo | Observ. | Exper | Científico | Origen | Sujeto-objeto | Método | Observ. | Experim. | Validación | Realidad | Verdad | Finalidad | Comunidad Científica |
|---------------------|---------|-------|------------|--------|---------------|--------|---------|----------|------------|----------|--------|-----------|----------------------|
| 1 B | E | | C | E | C | PL | | R | C | C | C | E | C |
| 2 B | | | R | E | R | RC | C | R | E | PL | PL | PL | R |
| 3 B | E | | C | E | C | E | | R | PL | RC | PL | C | C |
| 4 B | | | C | C | E | C | C | C | C | C | RC | RC | RC |
| 5 B | | | R | E | C | RC | C | R | E | RC | RC | RC | RC |
| 6 B | | | C | E | RC | C | C | R | C | RC | C | R | RC |
| 7 B | PL | | PL | RC | C | RC | | RC | C | R | RC | RC | C |
| 8 B | E | E | C | E | C | C | | | C | RC | RC | RC | C |
| 9 B | E | E | R | RC | C | R | | | C | C | RC | C | C |
| 10 B | | | C | E | C | C | C | R | RC | RC | RC | C | RC |
| 11 B | PL | | PL | E | C | RC | | R | RC | RC | PL | RC | C |
| 1 FQ | | | C | RC | C | RC | RC | C | RC | C | C | RC | R |
| 2 FQ | | | C | RC | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 3 FQ | | | C | C | C | C | C | C | C | RC | RC | C | C |
| 4 FQ | | | C | RC | RC | C | C | RC | C | RC | RC | RC | RC |
| 5 FQ | E | | C | C | C | C | | C | RC | RC | RC | RC | C |
| 1 G | | | C | RC | C | C | R | C | C | RC | RC | PL | C |
| 2 G | E | | R | E | C | E | | C | E | RC | RC | RC | C |
| 3 G | | | C | PL | C | C | C | C | C | R | RC | R | C |
| 4 G | | PL | C | E | R | C | R | | C | R | RC | E | E |
| 5 G | | E | PL | E | C | E | R | | C | C | R | C | C |

La clave de los sujetos esta conformada por el número progresivo de los miembros de la especialidad y la letra de la especialización de la que forman parte (B = Biología; G = Geografía, FQ = Física y Química).
 E = Enfoque Empírico Inductivo PL = Enfoque Positivista Lógico – Matemático R = Enfoque Racionalista

RC = Racionalista Crítico

C = Enfoque Constructivista

Tabla Muestra Ámbito Aprendizaje Teórico

| Contexto | Caracterización | | | Desarrollo | | | | Propósito |
|------------------|-----------------|--------|------------------|------------|----------|--------|--------------|-----------|
| Categoría | Identificación | Rasgos | Papel del sujeto | Objeto | Procesos | Origen | Verificación | Finalidad |
| Individuo | | | | | | | | |
| 1 B | DES | SIG | M | TC | TC | SIG | SIG | SIG |
| 2 B | SIG | SIG | SIG | SIG | SIG | SIG | DES | IN |
| 3 B | SIG | SIG | SIG | TC | TC | IN | SIG | TC |
| 4 B | TC | SIG | TC | TC | TC | TC | TC | TC |
| 5 B | SIG | SIG | SIG | SIG | DES | TC | SIG | TC |
| 6 B | SIG | SIG | SIG | SIG | TC | M | SIG | TC |
| 7 B | SIG | TC | SIG | TC | TC | TC | TC | TC |
| 8 B | TC | TC | SIG | TC | TC | TC | SIG | TC |
| 9 B | SIG | TC | TC | SIG | TC | TC | SIG | TC |
| 10 B | IN | TC | TC | TC | IN | TC | SIG | SIG |
| 11 B | TC | SIG | SIG | TC | DES | M | TC | TC |
| 1 FQ | SIG | TC | IN | TC | DES | SIG | SIG | TC |
| 2 FQ | TC | TC | TC | TC | TC | TC | SIG | TC |
| 3 FQ | TC | TC | TC | TC | TC | TC | SIG | TC |
| 4 FQ | TC | SIG | SIG | SIG | SIG | SIG | SIG | TC |
| 5 FQ | TC | SIG | TC | SIG | TC | TC | SIG | TC |
| 1 G | SIG | SIG | SIG | TC | SIG | TC | SIG | SIG |
| 2 G | IN | TC | SIG | TC | DES | M | DES | TC |
| 3 G | SIG | SIG | SIG | SIG | TC | SIG | SIG | SIG |
| 4 G | TC | SIG | TC | TC | TC | TC | TC | SIG |
| 5 G | TC | SIG | SIG | TC | TC | TC | SIG | SIG |

La clave de los sujetos esta conformada por el número progresivo de los miembros de la especialidad y la letra de la especialización de la que forman parte (B = Biología; G = Geografía, FQ = Física y Química).

M = A. Mecanicista
SIG = A. Significativo

DES = A. por Descubrimiento
TC = A, por transformación conceptual y/o estructural. Constructivista

IN = A. por Insight

Tabla Muestra Ámbito Aprendizaje Contextual

| Contexto y | Caracterización | | | | Desarrollo | | | Propósito |
|---------------|-----------------|--------|------------------|---------------|------------|--------|--------------|-----------|
|Categoría | Identificación | Rasgos | Papel del sujeto | Objeto | Procesos | Origen | Verificación | Finalidad |
| Individuo | | | | | | | | |
| 1 B | SIG | SIG | TC | DES | IN | SIG | SIG | TC |
| 2 B | SIG | SIG | TC | SIG | DES | IN | SIG | TC |
| 3 B | SIG | SIG | TC | SIG | SIG | DES | SIG | TC |
| 4 B | TC | SIG | TC | SIG | TC | TC | TC | TC |
| 5 B | SIG | SIG | TC | DES | TC | TC | TC | TC |
| 6 B | SIG | SIG | SIG | DES | TC | SIG | TC | TC |
| 7 B | TC | SIG | TC | DES | TC | SIG | TC | TC |
| 8 B | TC | TC | TC | SIG | SIG | TC | TC | TC |
| 9 B | SIG | TC | TC | IN | TC | SIG | SIG | SIG |
| 10 B | SIG | SIG | TC | SIG | IN | SIG | SIG | TC |
| 11 B | SIG | SIG | TC | IN | TC | SIG | SIG | TC |
| 1 FQ | DES | SIG | TC | DES | DES | TC | INS | TC |
| 2 FQ | TC | TC | TC | TC | TC | TC | TC | TC |
| 3 FQ | TC | TC | TC | TC | TC | DES | TC | TC |
| 4 FQ | SIG | TC | SIG | DES | SIG | SIG | SIG | SIG |
| 5 FQ | SIG | SIG | TC | SIG | TC | TC | SIG | TC |
| 1 G | D | TC | SIG | IN | DES | SIG | SIG | SIG |
| 2 G | SIG | TC | TC | IN | TC | SIG | SIG | SIG |
| 3 G | SIG | SIG | TC | SIG | TC | SIG | SIG | TC |
| 4 G | SIG | DES | DES | DES | DES | TC | IN | TC |
| 5 G | TC | TC | DES | DES | TC | DES | TC | TC |

La clave de los sujetos esta conformada por el número progresivo de los miembros de la especialidad y la letra de la especialización de la que forman parte (B = Biología; G = Geografía, FQ = Física y Química).

M = A. Mecanicista

DES = A. por Descubrimiento

IN = A. por Insight

SIG = A. Significativo

TC = A. por transformación conceptual y/o estructural. Constructivista

ANEXO NUMERO 11
Ejes De Análisis Utilizados Con Los Sujetos De Cada Enfoque

| Ámbitos Enfoques | Epistemológico Positivismo | | | Aprendizaje Mecanicista y por descubrimiento | | | Evaluación Basada En la asociación y/o descubrimiento | | |
|-------------------------|---|---|-----------------------------------|---|--|--|---|---|--|
| | DESCUBRIMIENTO (Papel de la observación, papel del experimento, papel del científico y método) | JUSTIFICACIÓN (Correspondencia con la realidad y posibilidad de verdad) | PROGRESO (Propósito) | CARACTERIZACIÓN (Papel del sujeto, objeto de aprendizaje e identidad) | DESARROLLO Procesos y verificación) | PROPÓSITO (finalidad) | | | |
| CONTEXTOS CATEGORÍAS | | | | | | | | | |
| EJES | PAPEL DEL SUJETO | CONGRUENCIA CON LA REALIDAD | FINALIDAD | PAPEL DEL SUJETO | PROCESOS | FINALIDAD | PAPEL DEL SUJETO | PROCESOS | FINALIDAD |
| | A partir de la observación y la experimentación descubre el conocimiento, mediante un método único, universal y ahistórico. | Existe una realidad independiente de los sujetos y esa realidad es aprehensible por el científico, por lo tanto los conocimientos son verdaderos. Objeto influye en el sujeto. | Describir y explicar la realidad. | Pasivo, responde a estímulos del medio, (reactivo), para apropiarse de conocimientos mediante explicaciones inductivas a partir de una acción experimental. Es individual y centrado en el activismo. | Los conocimientos son copia fiel de la realidad y se aprenden mediante la memorización y asociación. La verificación se da mediante la reproducción o inducción de los conocimientos que den cuenta de la estructura del fenómeno en cuestión. | Descubrir los conocimientos y leyes que den cuenta del fenómeno en cuestión. | Repite información y/o activista en situaciones experimentales. | Memorización, asociación, almacenamiento, recuperación de la información y procesos inductivos. | Conocer la información almacenada para retroalimentar los conocimientos. |

ANEXO NUMERO 12
Ejes De Análisis Utilizados Con Los Sujetos De Cada Enfoque

| Ámbitos Enfoques | Epistemológico Racionalismo | Aprendizaje Insight y Significativo | Evaluación basada en los significados semánticos o en el reconocimiento de |
|---------------------|--------------------------------|--|---|
|---------------------|--------------------------------|--|---|

| | | | | | | | acciones exitosas | | |
|------------|---|---|--|---|--|---|---|--|--|
| CONTEXTOS | Descubrimiento (Papel de la observación, papel del experimento, papel del científico y método) | Justificación (Correspondencia con la realidad y posibilidad de verdad) | Progreso (Propósito) | Caracterización (Papel del sujeto, objeto de aprendizaje e identidad) | Desarrollo Procesos y verificación) | Propósito (finalidad) | | | |
| CATEGORÍAS | | | | | | | | | |
| EJES | PAPEL DEL SUJETO | REALIDAD | FINALIDAD | PAPEL DEL SUJETO | PROCESOS | FINALIDAD | PAPEL DEL SUJETO | PROCESOS | PROPÓSITO |
| | Elabora teorías que le permiten interpretar hechos, mediante un método hipotético – deductivo basado en conjeturas y refutaciones, mismas que somete a test empíricos con el propósito de falsearlas. El sujeto interpreta los fenómenos y los organiza. | Existe una realidad a la cual se puede acceder de manera progresiva mediante ensayos con aciertos y errores, por lo tanto las teorías se pueden establecer como verosímiles o cercanas a la verdad. | A partir de conjeturas y refutaciones acercarse a la verdad. | Activo en la organización de nuevos significados, para reorganizar las estructuras con base en la incorporación de los nuevos significados contiguos a los ya existentes. | Los nuevos significados, se adquieren mediante procesos deductivos, donde los conceptos generales le permitan llegar a los específicos. La verificación se da mediante la manifestación de la reorganización de las estructuras que dan cuenta de nuevos significados. | Comprender significativa mente la nueva información verbal de tal forma que pueda ser incorporada jerárquica mente a la anterior. | Activo en la organización de nuevos significados y en el reconocimiento de las acciones exitosas. | Deductivos , donde los conceptos generales permiten llegar a los específicos dentro de la estructura de la disciplina. | Identificar la comprensión de nuevos significados para diseñar estrategias para que puedan incorporarlos a una estructura disciplinar. |

ANEXO NUMERO 13
Ejes De Análisis Utilizados Con Los Sujetos De Cada Enfoque

| Ámbitos Enfoques | Epistemológico Constructivismo | | | Aprendizaje Constructivismo | | | Evaluación | | |
|------------------|--|--|----------------------|--|-------------------------------------|-----------------------|------------|--|--|
| CONTEXTOS | Descubrimiento (Papel de la observación, papel | Justificación (Correspondencia con la realidad y | Progreso (Propósito) | Caracterización (Papel del sujeto, objeto de | Desarrollo Procesos y verificación) | Propósito (finalidad) | | | |

| CATEGORÍAS EJES | del experimento, papel del científico y método) | posibilidad de verdad) | FINALIDAD | aprendizaje e identidad) | PROCESOS | FINALIDAD | PAPEL DEL SUJETO | PROCESOS | PROPÓSITO |
|--------------------------------------|---|---|---|--|---|---|---|--|---|
| | Comprender la naturaleza mediante una estructura teórica, por lo que no hay percepciones puras y neutras, la observación y experimentación están determinadas por los intereses del investigador y el paradigma en que se apoye al igual que el método. | Existe una realidad y diversos modelos que la explican por lo que el conocimiento se encuentra histórica y contextualmente determinado, por lo tanto existen verdades relativas y contextualizadas. | Desarrollar teorías, modelos, paradigmas que intentan dar cuenta de la realidad de acuerdo con diferentes contextos y/o paradigmas. | Proactivo, constructivo y dinámico. Es un sujeto epistémico, percibe sus propias construcciones. | Construcción o Transformación de sus estructuras y/o conceptos mediante conflictos cognitivos, su reconocimiento y solución. Se verifica por las expresiones de las transformaciones e interpretaciones de la realidad. | Construir representaciones simbólicas de la realidad. | Analiza sus avances en la construcción de estructura y/o conceptos. | La concientización de las construcciones conceptuales y/o estructurales mediante la abstracción reflexiva ,la generalización inductiva y constructiva. | Percibir la evolución o el cambio de las estructuras y/o conceptos. |

ANEXO 14

Cuestionario Sobre La Naturaleza De La Ciencia

Apreciado Profesor:

Este cuestionario, es un instrumento de un proyecto de investigación, el cual busca evocar las imágenes de ciencia que tienen los profesores formadores de los docentes de secundaria, en el área de ciencias naturales.

Para cada pregunta, usted encontrará cinco posibles alternativas de las cuales seleccionará la que considere mejor respuesta. Existe una sexta posibilidad, en el caso de que usted no este de acuerdo con las opciones ya preestablecidas. Así mismo, se le pide justificar por escrito la opción elegida. La alternativa que usted seleccione no será juzgada como correcta o incorrecta, solamente corresponde a la opción que refleja la concepción de la naturaleza de la ciencia que usted tiene y que más refleja su manera de pensar.

Su colaboración es de suma importancia, motivo por el cual le pedimos responder con sinceridad el siguiente cuestionario.

Datos generales:

Nombre _____

Plantel en donde trabaja _____

Materias que imparte _____

Tiene estudios de postgrado Sí____ No____

En caso afirmativo.

¿Cuales? _____

Años de experiencia docente entre:

0-5____ 6-10____ 11-15____ 16-20 ____ más de 21 ____

Formación Académica:

- _____ Normal Básica (antes de 1984)
- _____ Normal Básica (después de 1984)
- _____ Normal Superior (antes de 1984)

Especialidad _____

- _____ Normal Superior (después de 1984)

Especialidad _____

- _____ Licenciatura egresado de alguna Institución de estudios superiores(Universidad o Tecnológica)

▪ Carrera que estudió _____

▪ Tiene otras actividades profesionales? Si____ No____

▪ ¿Cuáles? _____

INSTRUCCIONES:

Por favor, marque con una cruz la opción que considere que da respuesta o complete el párrafo de manera más adecuada (solamente señale una opción, para cada pregunta) y justifique su elección. Si requiere mayor espacio para justificar, utilice la parte posterior de la misma hoja, teniendo cuidado de escribir el número de la pregunta a la que corresponde.

PARTE A

En toda actividad de investigación científica existe una fase de elaboración llamada de descubrimiento, que da cuenta de los procesos de conocimiento tales como, la observación, el método, el papel del científico, etc. Las siguientes preguntas giran en torno a los elementos que se consideran fundamentales en esta etapa:

1. La observación, en el proceso de la investigación científica, sirve para:

- a) Iniciar el conocimiento y generalizar las percepciones realizadas.
- b) Originar el conocimiento y someter los hechos aun proceso de análisis lógico y /o matemático
- c) Apoyar o confirmar las ideas que se tienen antes de efectuar dicha observación.
- d) Obtener datos que puedan mostrar la invalidez de las teorías.
- e) Dar cuenta de la coherencia entre teorías elaboradas y fenómenos observados
- f) Otra.

¿Cuál? _____

Justifique su elección _____

2. El experimento, en la investigación científica, se utiliza fundamentalmente para:

- a) Verificar que el conocimiento científico corresponda a relaciones lógicas y/o matemáticas de los hechos observados.
- b) Poner a prueba las teorías científicas con el propósito de objetarlas.
- c) Descubrir el conocimiento mediante la réplica de los hechos.
- d) Comprobar las hipótesis elaboradas, a partir de las ideas propias de la teoría.
- e) Dar cuenta de un problema de investigación, utilizándolo estratégicamente dentro de un marco teórico particular.
- g) Otra.

Cuál? _____

Justifique su elección _____

3. La labor del científico se caracteriza principalmente por:

- a) Observar, asociar, describir y explicar imparcialmente los hechos de la experiencia sensible.
- b) Interpretar la realidad a partir de los conceptos provenientes de sus pensamientos.
- c) Comprender la naturaleza, utilizando metodologías pertinentes con el problema a resolver y con el marco teórico utilizado.
- d) Formular explicaciones de los hechos observados, mediante relaciones lógicas y/o matemáticas.
- e) Elaborar teorías y someterlas a pruebas lógicas y empíricas, para impugnarlas mediante hipótesis.

f) Otra.

¿Cuál? _____

Justifique su elección _____

4. Usted considera que para conocer, siempre es necesario partir de:

- a) La organización lógica de los hechos.
- b) La explicitación de los supuestos y las posibles objeciones acerca de las explicaciones científicas.
- c) La experiencia sensible directa.
- d) La elaboración de modelos que permitan explicar los fenómenos en cuestión.
- e) Las propias ideas que previamente existen en todos nosotros.

f) Otra.

¿Cuál? _____

Justifique su elección _____

5. En la relación que existe entre el investigador y el fenómeno a estudiar, el conocimiento está determinado prioritariamente por:

- a) La interacción recíproca entre el investigador y el fenómeno a conocer.
- b) Las ideas inherentes a la mente del investigador.
- c) Los hechos expresados formalmente.
- d) La interpretación que del fenómeno hace el investigador.
- e) Los hechos o fenómenos observados.

f) Otra.

¿Cuál? _____

Justifique su elección _____

6. En el conocimiento científico se privilegia como método:

- a) El denominado 'método científico': en el que se observa, postula una relación lógica o matemática y se verifica.
- b) El inductivo: que va de lo particular a lo general.
- c) El deductivo: que va de lo general a lo particular.
- d) Aquél que ofrezca mayor pertinencia teórica y metodológica para el problema a resolver.
- e) El hipotético - deductivo: que postula una posible relación y busca consecuencias que puedan ser objetadas.
- f) Otra.

¿Cuál? _____

Justifique su elección _____

El contexto de justificación es la fase de la investigación científica que da cuenta de la argumentación y validación del conocimiento.. En este contexto se ubican las siguientes preguntas.

7. Los resultados de una investigación, se aceptan como conocimiento científico si:

- a) Se pueden generalizar los datos empíricos.
- b) Existe coherencia interna en las construcciones mentales.
- c) Existe la posibilidad de objetar las hipótesis o teorías.
- d) Se pueden expresar los datos mediante formalizaciones lógicas o matemáticas.
- e) Existe coherencia y consistencia entre los resultados obtenidos y la teoría que interpreta el fenómeno en cuestión.
- f) Otra.

¿Cuál?.. _____

Justifique su elección _____

8. Entre el conocimiento científico y la realidad, existe una relación, la cual consiste en:

- a) Una correspondencia exacta entre ambos; la teoría es una copia fiel de la realidad.
- b) Un acercamiento progresivo a la realidad.
- c) Una identidad entre ambos, a partir de la confirmación en la práctica de las ideas preexistentes.
- d) Una representación de la realidad entre varias posibles.
- e) Una identificación entre un sistema de conceptos formalizados lógicamente y/o matemáticamente que se identifica con los hechos.
- f) Otra.

¿Cuál? _____

Justifique su elección _____

9. Las características que debe tener el conocimiento, para obtener el status de científico son:

- a) Verdadero, objetivo, universal, ahistórico y de naturaleza lógica y/o matemática.
- b) Verdadero, subjetivo, universal, ahistórico y de naturaleza racional.
- c) Verdadero, objetivo, universal, ahistórico y de naturaleza empírica
- d) Cercano a la verdad, subjetivo, universal, histórico y de naturaleza racional.
- e) Relativamente verdadero, histórico y cuya naturaleza depende del marco teórico utilizado.

f) Otra. ¿Cuál? _____

Justifique su elección .. _____

El tercer contexto, que viene a completar la visión global del proceso de investigación científica, da cuenta del propósito, estructura y progreso de la ciencia, marco en el que se encuentran las siguientes preguntas.

10. La ciencia busca:

- a) Elaborar y organizar sistemáticamente las teorías que pueden dar cuenta de ciertos fenómenos.
- b) Explicar la realidad mediante teorías expresadas de manera lógica y/o matemática.
- c) Aproximarse a la descripción de la realidad, mediante teorías que se puedan invalidar u objetar.
- d) Construir teorías y modelos explicativos vigentes, que busquen interpretar y solucionar problemas teóricos y empíricos no resueltos.
- e) Describir la realidad a través de teorías que la reflejan.

f) Otra.

¿Cuál? _____

Justifique su elección _____

11. La ciencia se organiza mediante:

- a) Hipótesis y teorías que se pueden invalidar.
- b) Experiencias, leyes y teorías acumulables.
- c) Modelos de argumentación conformados dentro de paradigmas de investigación.
- d) Estructuras formales que agrupan leyes experimentales.
- e) Axiomas, leyes teóricas y teorías universales.

f) Otra.¿Cuál? _____

Justifique su elección.. _____

12. Considera usted que el desarrollo de la ciencia se da:

- a) De manera continua y por acumulación de conocimientos.
- b) Por incorporación, concentración o fusión de teorías.
- c) Por la posibilidad de invalidar teorías.
- d) Por revoluciones o transformaciones radicales de paradigmas de investigación.
- e) Por acumulación de teorías.
- f) Otra.

¿Cuál?

Justifique su elección _____

PARTE B

Las preguntas de este apartado pretenden identificar la aplicación de la imagen de ciencia en el contexto escolar, por lo que le pedimos que para contestarlas se ubique en su tarea docente.

1'. Cuando usted realiza una actividad experimental con sus alumnos (aula, laboratorio, etc.), la observación tiene como propósito fundamental:

- a) Proporcionar elementos empíricos para verificar hipótesis.
- b) Permitir la articulación coherente entre teorías y fenómenos. Otra. .
- c) Ser el punto de partida de la actividad experimental y buscar regularidades. .
- d) Obtener datos para su posterior formalización lógica y /o matemática.
- e) Buscar elementos empíricos que permitan invalidar hipótesis.
- f) Otra

¿Cuál? _____

Justifique su elección _____

2'. Los experimentos realizados, en el desarrollo de su clase, tienen como propósito primordial:

- a) Obtener datos cuantificables y verificar hipótesis que parten de la observación.
- b) Obtener resultados que pueden servir como contraejemplo a las hipótesis planteadas.)
- c) Ser el punto de partida para descubrir conocimientos.
- d) Confirmar en la práctica los conceptos teóricos abordados en clase.
- e) Generar análisis y discusión a partir de referentes teóricos que permitan resolver una situación problemática.
- f) Otra.

¿Cuál? _____

Justifique su elección _____

3'. Al desarrollar un tema en clase, el papel más importante del alumno, debe ser:

- a) Observar, describir y explicar hechos producto de la experiencia sensible.
- b) Elaborar hipótesis y someterlas a pruebas lógicas o empíricas para buscar invalidarlas
- c) Formular explicaciones lógicas y/o matemáticas que den cuenta de fenómenos observados.
- d) Interpretar las experiencias a partir de los contenidos teóricos previos.
- e) Construir una argumentación sólida a favor de una posición a partir del análisis, experimentación y discusión de fenómenos y teorías.
- f) Otra.

¿Cuál? _____

Justifique su elección _____

4'. En la enseñanza de las ciencias, el punto de partida para el conocimiento de un nuevo concepto es:

- a) La experiencia sensible del alumno.
- b) Una situación problemática generada a partir de un modelo. .
- c) La organización lógica de los hechos.
- d) Los supuestos y objeciones de los alumnos.
- e) La explicación teórica del tema.
- f) Otra.

¿Cuál? _____

Justifique su elección _____

5'. En el aula de clase, donde interaccionan alumnos, contenidos y maestros, la principal fuente de inspiración para el desarrollo de un tema es:

- a) El análisis e interpretación de los alumnos sobre los contenidos escolares.
- b) Los hechos que se abordan en el estudio de la disciplina.
- c) Los conceptos previos de los alumnos respecto del tema estudiado.
- d) La relación lógica de los contenidos, mediante formulaciones matemáticas.
- e) La capacidad de razonar del estudiante.
- f) Otra.

¿Cuál? _____

Justifique su elección _____

6'. El desarrollo de su clase se realiza básicamente a partir de procesos:

- a) Que ofrezcan la mayor pertinencia teórica y metodológica para el problema a resolver.
- b) Hipotético - deductivos que postulan una posible relación y buscan consecuencias que puedan ser objetadas.
- c) Inductivos: que van de lo particular a lo general.
- d) Deductivos: que van de lo general a lo particular.
- e) Establecidos por el denominado 'método científico, en el que se observa, postula una relación lógica o matemática y se verifica.
- f) Otra. ¿Cuál? _____

Justifique su elección _____

7'. ¿Cómo validaría usted el conocimiento de sus estudiantes?:

- a) Si elaboran argumentos explicativos coherentes y consistentes que den cuenta de un fenómeno a la luz de ciertos elementos teóricos. .
- b) Si expresan sus ideas apoyados en la lógica y/o en la matemática.
- c) Si dan cuenta de la teoría que explica el fenómeno.
- d) Si describen un fenómeno a partir de una situación particular.
- e) Si elaboran hipótesis, las defienden y buscan invalidar las de otros.
- f) Otra.

¿Cuál? _____

Justifique su elección _____

8'. Los conceptos disciplinarios de su especialidad, especificados en el programa de estudios de la secundaria, corresponden a:

- a) Un sistema lógico y/o matemático de conceptos que se identifica con los hechos.
- b) Una copia fiel de los hechos. .
- c) Las ideas elaboradas por los científicos.
- d) Un acercamiento progresivo a los fenómenos.
- e) La representación más apropiada de la realidad entre varias posibles.
- f) Otra.

¿Cuál? _____

Justifique su elección _____

9'. Los contenidos disciplinarios que imparte en su clase son:

- a) Verdades absolutas y la realidad
- b) Verdades absolutas y la representación de la realidad.
- c) Verdaderos, objetivos, y de naturaleza lógica y/o matemática.
- d) Relativamente verdaderos e interpretaciones de la realidad
- e) Cercanos a la verdad interpretaciones de la realidad
- f) Otra.

g) ¿Cuál? _____

Justifique su elección _____

10'. La disciplina científica que usted enseña tiene como propósito:

- a) Construir teorías y modelos explicativos vigentes, que busquen interpretar y solucionar problemas teóricos y empíricos no resueltos.
- b) Describir la realidad a través de teorías que la reflejan.
- c) Elaborar teorías completas lógicamente consistentes y contrastables con la realidad.
- d) Explicar la realidad mediante teorías expresadas de manera lógica y/o matemática.
- e) Aproximarse a la descripción de la realidad, mediante teorías que se puedan invalidar u objetar. .
- f) Otra.

¿Cuál? _____

Justifique su elección _____

11'. En torno a los nuevos conocimientos estudiados en clase, el rol que juega el grupo de alumnos, es fundamentalmente de:

- a) Corroboración e impugnación.
- b) Validación.
- c) Verificación.
- d) Organización.
- e) Establecer criterios que permiten consensos.
- f) Otra.

¿Cuál? _____

Justifique su elección _____

ANEXO 15 CUESTIONARIO

Apreciado Profesor:

Este cuestionario, es un instrumento de un proyecto de investigación, el cual busca evocar las concepciones de ciencia y aprendizaje que tienen los profesores formadores de los docentes de secundaria en el área de ciencias naturales.

Para cada pregunta, usted encontrará cinco posibles alternativas ya elaboradas para tal fin, de las cuales usted seleccionará una respuesta. Existe una sexta posibilidad, en el caso de que usted no este de acuerdo con las opciones ya preestablecidas. Así mismo, se le pide justificar por escrito la opción elegida. La alternativa que usted seleccione no será juzgada como correcta o incorrecta, solamente corresponde a la opción que refleja la concepción de aprendizaje que usted tiene y por ello para usted es la más apropiada.

Su colaboración es de suma importancia, motivo por el cual le pedimos responder con sinceridad el siguiente cuestionario.

Datos generales:

Nombre _____

Plantel en donde trabaja _____

Materias que imparte _____

Tiene estudios de postgrado Sí____ No____

En caso afirmativo.

¿Cuál? _____

Años de experiencia docente entre:

0-5____ 6-10____ 11-15____ 16-20 ____ más de 21 ____

Formación Académica:

- ____ Normal Básica (antes de 1984)
- ____ Normal Básica (después de 1984)
- ____ Normal Superior (antes de 1984)
- Especialidad _____
- ____ Normal Superior (después de 1984)
- Especialidad _____
- ____ Licenciatura egresado de otra Institución de educación Superior
- Especifique la licenciatura _____
- Tiene otras actividades profesionales? Si____ No____
- ¿Cuáles?

INSTRUCCIONES:

Por favor, marque con una cruz la opción que considere que da respuesta o complete el párrafo correctamente (solamente señale una opción, para cada pregunta) y justifique su elección. Si requiere mayor espacio para justificar, podrá anotarla en la parte posterior de la misma hoja, teniendo cuidado de escribir el número de la pregunta a la que corresponde.

PARTE A

1. El aprendizaje es un concepto psicológico que ha recibido particular atención en los últimos tiempos. Usted, ¿Con cuál significado de aprendizaje se identifica?:

- a) Adquirir información sobre la realidad.
- b) Organizar y reorganizar significados.
- c) Modificar las interpretaciones que del mundo tienen los sujetos.
- d) Tomar conciencia de las relaciones entre las acciones y los resultados.
- e) Obtener información directamente de la naturaleza.
- f) Otra. ¿Cuál? _____

Justifique su elección

2. El aprendizaje, en distintas perspectivas psicológicas presenta características fundamentales diferenciadas. ¿Con cuáles se identifica usted?

- a) Que sea relativo, evolutivo y contextual.
- b) Que sea puntual, súbito y exitoso.
- c) Que sea experimental, centrado en el activismo y útil.
- d) Que sea acumulativo, mecanicista y memorístico.
- e) Que sea significativo, jerárquico y dinámico.
- f) Otra. ¿Cuál? _____

Justifique su elección

3. El sujeto que conoce de acuerdo a diferentes perspectivas psicológicas, cumple distintos roles en el aprendizaje. ¿Con cuál de ellos se identifica usted?:

- a) Conscientizarse de las actividades que le permiten tener éxito en el conocimiento.
- b) Responder a los estímulos físicos o simbólicos del medio, para poder conocer.
- c) Descubrir regularidades en el mundo natural que busca conocer.
- d) Organizar relaciones y obtener nuevos significados.
- e) Elaborar y transformar permanentemente explicaciones del mundo externo.
- f) Otra. ¿Cuál? _____

Justifique su elección

4. El objeto del aprendizaje varía con las corrientes psicológicas que lo sustentan. ¿Con cuál de ellas se identifica usted?:

- a) Adquirir conductas e información.
- b) Reconocer acciones exitosas.
- c) Desarrollar explicaciones que van de lo particular a lo general.
- d) Incorporar y reorganizar significados de conceptos.
- e) Transformar estructuras cognitivas o conceptuales.
- f) Otra. ¿Cuál? _____

Justifique su elección _____

5. Según su perspectiva, ¿Cuáles son los procesos cognitivos fundamentales que promueven el aprendizaje?

- a) La inducción y el descubrimiento.
- b) La percepción y comprensión de procesos integrales.
- c) La asociación y almacenamiento mecánico.
- d) La deducción e inducción de significados.
- e) La elaboración y transformación conceptual.
- f) Otra. Cuál? _____

Justifique su elección

6. Existen diversas propuestas sobre el origen del aprendizaje. ¿Con cuál se identifica usted? :

- a) A partir de estímulos externos.
- b) A partir de la actividad racional.
- c) A partir de la réplica de los fenómenos.
- d) A partir de los nuevos significados.
- e) A partir de una situación problemática.
- f) Otra. ¿Cuál? _____

Justifique su elección

7. Existen diversas propuestas para verificar el aprendizaje. ¿Con cuál se identifica usted?:

- a) Realizar acciones exitosas
- b) Memorizar y reproducir la información.
- c) Transformar representaciones sobre la realidad.
- d) Explicar fenómenos con la teoría en cuestión.
- e) Reorganizar relaciones entre los conceptos incluyendo los nuevos significados.
- f) Otra. ¿Cuál? _____

Justifique su elección

8. Las diferentes teorías del aprendizaje, presentan diversas maneras de concebir para qué se aprende. ¿Con cuál concepción se identifica usted?:

- a) Comprender significados nuevos, asimilándolos a lo ya conocido.
- b) Modificar comportamientos, acumular y reproducir información.
- c) Comprender y dar significado a las acciones fructíferas.
- d) Construir y transformar las representaciones sobre la realidad.
- e) Descubrir leyes que explican los fenómenos observados.
- f) Otra. Cuál? _____

Justifique su elección

PARTE B

1'. Al iniciar un tema en su clase de ciencias naturales, el aprendizaje que promueve en sus alumnos consiste fundamentalmente en:

- a) Obtener información a partir de actividades experimentales.
- b) Elaborar y transformar explicaciones acerca de fenómenos naturales.
- c) Aprender mecánicamente información científica.
- d) Comprender y reorganizar el significado de conceptos científicos.
- e) Comprender súbitamente fenómenos científicos.
- f) Otra. ¿Cuál? _____

Justifique su elección_

2'. Cuando sus alumnos aprenden una ley fundamental de la física, de la biología o de la química, ese aprendizaje se caracteriza básicamente por ser:

- a) Acumulativo y memorístico.
- b) Súbito y exitoso.
- c) Experiencial y activo.
- d) Significativo y jerárquico.
- e) Evolutivo y contextual.
- f) Otra. ¿Cuál? _____

Justifique su elección

3'. En las estrategias didácticas que utiliza en el desarrollo de su clase, usted privilegia que los alumnos:

- a) Construyan explicaciones que permitan la evolución de sus conceptos.
- b) Reorganicen jerárquicamente los contenidos y sus significados.
- c) Respondan a las instrucciones o actividades que les plantea el docente.
- d) Sean conscientes de sus acciones exitosas.
- e) Descubran leyes a partir de actividades experimentales.
- f) Otra. Cuál? _____

Justifique su elección _____

4'. En su clase de ciencias naturales, fundamentalmente los alumnos deben aprender:

- a) Significados científicos.
- b) Habilidades científicas.
- c) Contenidos científicos.
- d) Procesos científicos.
- e) Modelos científicos.
- f) Otra. ¿Cuál? _____

Justifique su elección

5'. Cuando sus alumnos realizan una práctica de laboratorio, las actividades que realizan, suscitan primordialmente:

- a) La mecanización, asociación y repetición de la información.
- b) La conscientización, reflexión y construcción de explicaciones.
- c) La comprensión, percepción y discernimiento de las experiencias.
- d) La generalización, particularización y asociación de los significados.
- e) La observación, inducción y generalización de enunciados.
- f) Otra. ¿Cuál? _____

Justifique su elección

6'. Dentro del proceso didáctico que usted desarrolla para abordar una nueva unidad temática, el disparador del aprendizaje consiste en:

- a) La toma de conciencia súbita de algunos fenómenos, es decir: "*les cae el veinte*".
- b) El conflicto cognitivo, el reconocimiento del mismo y la transformación conceptual.
- c) Diseñar entornos exteriores a los alumnos, que propicien estímulos y mecanizaciones.
- d) La identificación de conceptos previos y uso de analogías, para asociar los nuevos significados.
- e) Situaciones problemáticas de tipo experimental, para descubrir conocimientos científicos.
- f) Otra. Cuál? _____

Justifique su elección

7'. En la evaluación de los contenidos que vienen explicitados en el programa de estudios de su asignatura, lo más importante para usted es tener evidencias de que sus alumnos:

- a) Reorganizan sus conceptos y dan cuenta de los nuevos significados.
- b) Retienen información y las reflejan al cambiar sus conductas.
- c) Transforman sus representaciones de la realidad.
- d) Resuelven de manera exitosa problemas.
- e) Descubren conocimientos que dan cuenta de los fenómenos.
- f) Otra.Cuál? _____

Justifique su elección

8'. Como profesor de una disciplina del área de las ciencias naturales, usted se propone que sus alumnos:

- a) Adquieran información científica.
- b) Comprendan sus acciones.
- c) Descubran leyes científicas.
- d) Entiendan el significado de los conceptos científicos.
- e) Construyan y transformen sus representaciones sobre la realidad.
- f) Otra..¿Cuál? _____

Justifique su elección

ANEXO NÚMERO 16
GUIA DE ENTREVISTA

Nombre _____ Código _____
Especialidad _____

• ***Concepciones epistemológicas***

Pregunta 1.- ¿Cómo procede, valida y organiza la ciencia los conocimientos que elabora?

• ***Concepciones de aprendizaje***

Pregunta 2.- A partir de su experiencia docente ¿Qué es para usted el aprendizaje?

EVALUACIÓN

▪ ***Categoría: Objeto de la evaluación***

Pregunta 1.- ¿Durante el proceso de la evaluación de los aprendizajes, en que aspecto centra su atención para lograr su objetivo (Qué evalúa)? En la repetición o cambio de conceptos, resolución de problemas, desarrollo de procesos, explicación de procesos, o en aplicación de conceptos.

¿Por qué centra su atención en ...?

▪ ***Papel del alumno en la evaluación***

Pregunta 2.- ¿Qué rol deben jugar sus alumnos durante la evaluación de los aprendizajes? (Pasivo, activo o proactivo)

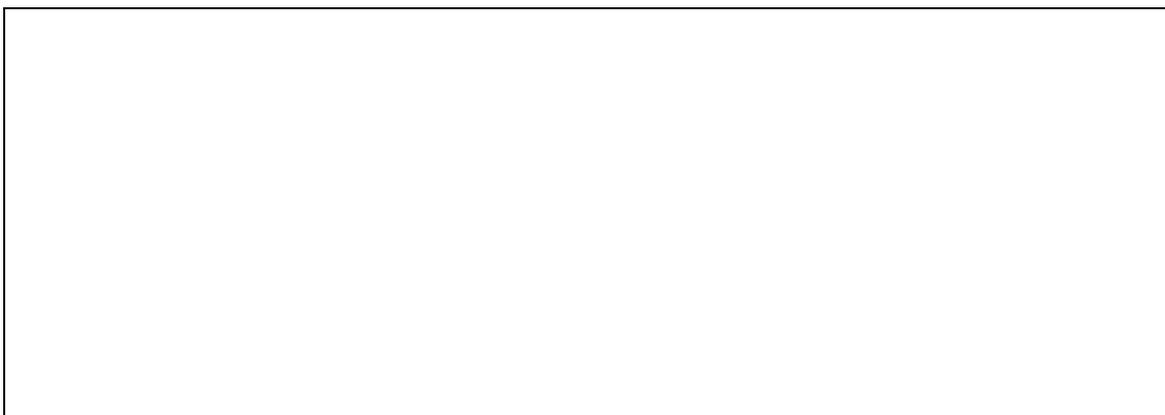


¿Por qué deben de ...?

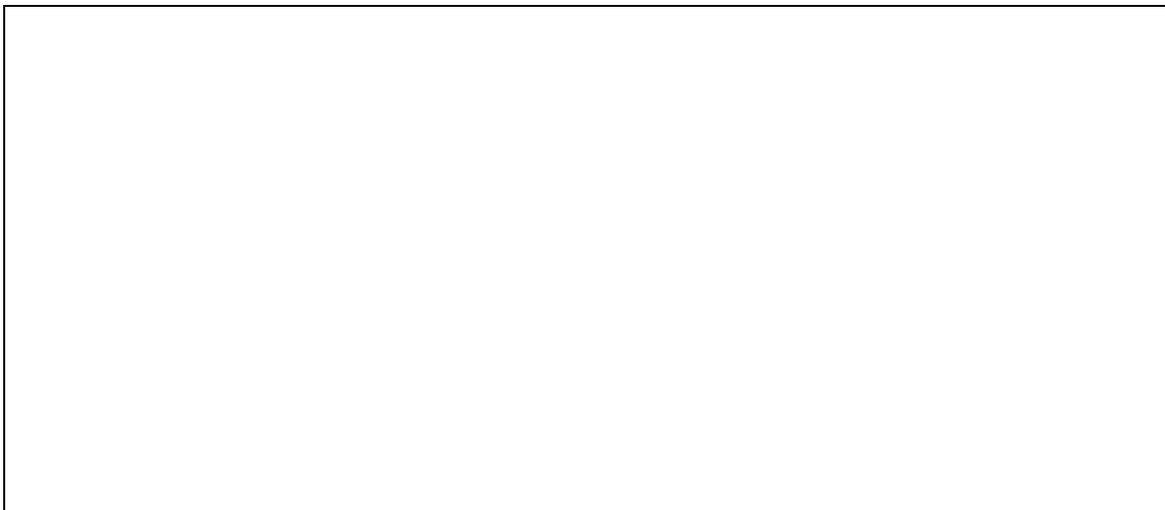


- ***Procesos cognitivos***

Pregunta 3.- Cuando realiza la evaluación ¿Cuáles procesos cognitivos de sus alumnos tiene presente? (acumulación y repetición de los conocimientos, las inducciones de sus alumnos a partir de actividades experimentales, la adecuada solución de problemas, en los nuevos significados que adquirieron sus alumnos, o en la construcción de representaciones de la realidad)



¿Por qué considera esos procesos?



▪ ***Propósito de la evaluación***

Pregunta 4.- ¿Para qué evalúa? ¿Qué hace con los resultados obtenidos?

Pregunta 5.- ¿Cómo evalúa?

¿Por qué?

ANEXO 17
Tablas De Porcentajes Enfoques Compactados Epistemológico Teórico.

| Contexto | Categorías | Positivista | Racionalismo | Constructivista |
|-----------------------------|---------------------------------|-------------|--------------|-----------------|
| Descubrimiento | Observación * | 43% | 0% | 0% |
| | Experimentación * | 43% | 0% | 0% |
| | Papel de científico | 52% | 29% | 19% |
| | Origen del conocimiento | 24% | 62% | 14% |
| | Relación S-O | 15% | 52% | 33% |
| | Método | 33% | 19% | 48% |
| Justificación | Observación * | 0% | 24% | 33% |
| | Experimentación * | 0% | 47% | 10% |
| | Validación | 28% | 5% | 67% |
| | Correspondencia con la realidad | 28% | 38% | 34% |
| | Posibilidad de verdad | 33% | 20% | 47% |
| Progreso y finalidad | Finalidad | 14% | 24% | 62% |
| | Organización | 15% | 29% | 57% |
| | Desarrollo de la ciencia | 29% | 0% | 71% |

Porcentajes Enfoques Compactados Epistemológico Contextual

| Contexto | Categorías | Positivista | Racionalismo | Constructivista |
|-----------------------------|---------------------------------|-------------|--------------|-----------------|
| Descubrimiento | Observación * | 39% | 0% | 0% |
| | Experimentación * | 19% | 0% | 0% |
| | Papel de científico | 14% | 19% | 67% |
| | Origen del conocimiento | 57% | 29% | 14% |
| | Relación S-O | 4% | 20% | 76% |
| | Método | 19% | 29% | 52% |
| Justificación | Observación * | 0% | 19% | 42% |
| | Experimentación * | 0% | 43% | 38% |
| | Validación | 19% | 19% | 62% |
| | Correspondencia con la realidad | 5% | 67% | 28% |
| | Posibilidad de verdad | 14% | 67% | 19% |
| Progreso y finalidad | Finalidad | 20% | 53% | 29% |
| | Organización | 5% | 34% | 61% |
| | Desarrollo de la ciencia | | | |

*Las respuestas a las preguntas relacionadas con las categorías del papel de la observación y del experimento se pueden colocar en el contexto de Descubrimiento o en el de Justificación

ANEXO 18
Tablas De Porcentajes Enfoques Compactados Aprendizaje Teórico

| ENFOQUES COMPACTADOS | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--|---------------------------------------|------------------------|
| <i>Contextos</i> | <i>Categorías</i> | A, Mecanicista y por Descubrimiento | <i>A, por Insight y Significativo</i> | <i>Constructivista</i> |
| Caracterización | | | | |
| | Identificación | 4% | 53% | 43% |
| | Rasgos generales | 0% | 62% | 38% |
| | Papel del sujeto | 5% | 62% | 33% |
| | Objeto de aprendizaje | 0% | 33% | 67% |
| Desarrollo | | | | |
| | Procesos cognitivos | 19% | 19% | 62% |
| | Origen y elementos | 14% | 29% | 57% |
| | Verificación | 10% | 71% | 19% |
| Propósito | | | | |
| | Finalidad | 0% | 33% | 67% |

Porcentajes Enfoques Compactados Aprendizaje Contextual

| <i>Contextos</i> | <i>Categorías</i> | A, Mecanicista y por Descubrimiento | <i>A, por Insight Significativo</i> | <i>Constructivista</i> |
|------------------|-----------------------|--|-------------------------------------|------------------------|
| Caracterización | | | | |
| | Identificación | 10 | 62% | 28% |
| | Rasgos generales | 5% | 57% | 38% |
| | Papel del sujeto | 10% | 14% | 76% |
| | Objeto de aprendizaje | 38% | 52% | 10% |
| Desarrollo | | | | |
| | Procesos cognitivos | 19% | 24% | 57% |
| | Origen y elementos | 14% | 53% | 33% |
| | Verificación | 0% | 62% | 38% |
| Propósito | | | | |
| | Finalidad | 0% | 80% | 20% |

ANEXO NÚMERO 19
Submuestra Biología Ámbito Epistemológico Teórico

| Contexto | Categorías | ENFOQUES | | | | |
|---|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------|----------------------|-----------------|
| | | Empírico Inductivo | Positivista Lógico | Racionalismo | Racionalismo Crítico | Constructivista |
| Descubrimiento | Observación* | 3/11 | 3/11 | 0/11 | 0/11 | /11 |
| | Experimentación* | 3/11 | 3/11 | 0/11 | 0/11 | /11 |
| | Papel de científico | 3/11 | 4/11 | 1/11 | 1/11 | 2/11 |
| | Origen del conocimiento | 2/11 | 0/11 | 7/11 | 0/11 | 2/11 |
| | Relación S-O | 1/11 | 1/11 | 2/11 | 6/11 | 1/11 |
| Justificación | Método | 3/11 | 2/11 | 0/11 | 2/11 | 4/11 |
| | Observación | 0/11 | 0/11 | 1/11 | 0/11 | 4/11 |
| | Experimentación | 0/11 | 0/11 | 1/11 | 3/11 | 1/11 |
| | Validación | 2/11 | 1/11 | 0/11 | 0/11 | 8/11 |
| | Correspondencia con la realidad | 1/11 | 1/11 | 3/11 | 3/11 | 5/11 |
| | Posibilidad de verdad | 2/11 | 2/11 | 1/11 | 1/11 | 5/11 |
| Progreso, organización, y finalidad de la ciencia | Finalidad | 2/11 | 0/11 | 1/11 | 2/11 | 6/11 |
| | Organización | 0/11 | 1/11 | 2/11 | 4/11 | 4/11 |
| | Desarrollo de la ciencia | 4/11 | 0/11 | 0/11 | 0/11 | 7/11 |

Epistemológico Contextual

| Contexto | Categorías | ENFOQUES | | | | |
|--|----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------|----------------------|-----------------|
| | | Empírico Inductivo | Positivista lógico | Racionalismo | Racionalismo Crítico | Constructivista |
| Descubrimiento | Observación* | 4/11 | 2/11 | 0/11 | 0/11 | 0/11 |
| | Experimentación* | 2/11 | 0/11 | 0/11 | 0/11 | 0/11 |
| | Papel de científico | 0/11 | 2/11 | 3/11 | 0/11 | 6/11 |
| | Origen del conocimiento | 8/11 | 0/11 | 0/11 | 2/11 | 1/11 |
| | Relación Sujeto -Objeto | 1/11 | 0/11 | 1/11 | 1/11 | 8/11 |
| Justificación | Método | 1/11 | 1/11 | 1/11 | 4/11 | 4/11 |
| | Observación * | 0/11 | 0/11 | 0/11 | 0/11 | 5/11 |
| | Experimentación * | 0/11 | 0/11 | 7/11 | 1/11 | 1/11 |
| | Validación | 2/11 | 1/11 | 0/11 | 2/11 | 6/11 |
| | Correspondencia con la realidad | 0/11 | 1/11 | 1/11 | 6/11 | 3/11 |
| | Posibilidad de verdad | 0/11 | 3/11 | 0/11 | 6/11 | 2/11 |
| Progreso, organización y finalidad de la ciencia | Finalidad | 1/11 | 1/11 | 1/11 | 5/11 | 3/11 |
| | Papel de la comunidad científica | 0/11 | 0/11 | 1/11 | 4/11 | 6/11 |

Total 11 profesores de Biología. El papel de la observación y el experimento se pueden colocar tanto en el contexto de descubrimiento como en el de justificación. En el contexto de descubrimiento se encuentra el enfoque empírico y positivista lógico de la observación así como el empírico de la experimentación, los demás enfoques en el contexto de justificación

ANEXO NÚMERO 20

Submuestra Biología Ámbito Aprendizaje Teórico

| <i>Contextos</i> | <i>CATEGORIAS</i> | <i>ENFOQUES</i> | | | | |
|------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|----------------|----------------------|------------------------|
| | | <i>MECANICISTA</i> | <i>DESCUBRIMIENTO</i> | <i>INSIGHT</i> | <i>SIGNIFICATIVO</i> | <i>CONSTRUCTIVISTA</i> |
| Caracterización | | | | | | |
| | Identidad | 0/11 | 1/11 | 1/11 | 6/11 | 3/11 |
| | Rasgos generales | 0/11 | 0/11 | 0/11 | 7/11 | 4/11 |
| | Papel del sujeto | 1/11 | 0/11 | 0/11 | 7/11 | 3/11 |
| | Objeto de aprendizaje | 0/11 | 0/11 | 0/11 | 4/11 | 6/11 |
| Desarrollo | | | | | | |
| | Procesos cognitivos | 0/11 | 2/11 | 1/11 | 1/11 | 7/11 |
| | Origen y elementos | 2/11 | 0/11 | 1/11 | 2/11 | 6/11 |
| | Verificación | 0/11 | 1/11 | 0/11 | 7/11 | 3/11 |
| Propósito | | | | | | |
| | Finalidad | 0/11 | 0/11 | 1/11 | 2/11 | 8/11 |

Submuestra Biología Ámbito Aprendizaje Contextual

| <i>ASPECTOS</i> | <i>CATEGORÍAS</i> | <i>ENFOQUES</i> | | | | |
|-----------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|----------------|----------------------|------------------------|
| | | <i>MECANICISTA</i> | <i>DESCUBRIMIENTO</i> | <i>INSIGHT</i> | <i>SIGNIFICATIVO</i> | <i>CONSTRUCTIVISTA</i> |
| Caracterización | | | | | | |
| | Identificación | 0/11 | 0/11 | 0/11 | 8/11 | 3/11 |
| | Rasgos generales | 0/11 | 0/11 | 0/11 | 9/11 | 2/11 |
| | Papel del sujeto | 0/11 | 0/11 | 0/11 | 1/11 | 10/11 |
| | Objeto de aprendizaje | 0/11 | 4/11 | 2/11 | 5/11 | 0/11 |
| Desarrollo | | | | | | |
| | Procesos cognitivos | 0/11 | 1/11 | 2/11 | 2/11 | 6/11 |
| | Origen y elementos | 0/11 | 1/11 | 1/11 | 6/11 | 3/11 |
| | Verificación | 0/11 | 0/11 | 0/11 | 6/11 | 5/11 |
| Propósito | | | | | | |
| | Finalidad | 0/11 | 0/11 | 0/11 | 1/11 | 10/11 |

Total 11 profesores de Biología

ANEXO 21
Respuestas al Cuestionario Ámbito Epistemológico Dimensión Teórica. Sujetos Seleccionados

| Contexto Categoría | Contexto de Descubrimiento Papel de la observación, papel del experimento, relación sujeto-objeto y Método | Contexto de Justificación Validación, correspondencia con la realidad y papel de verdad | Contexto de Progreso., Organización y Finalidad de la Ciencia Finalidad y desarrollo |
|-----------------------|--|--|---|
| Sujetos | PREGUNTAS 1 La observación, en el proceso de la investigación, sirve para: 2 El experimento en la investigación científica, se utiliza fundamentalmente para: 5 En la relación que existe entre el investigador y el fenómeno a estudiar, el conocimiento está determinado prioritariamente por: 6 En el conocimiento científico se privilegia como método: | PREGUNTAS 1 La observación, en el proceso de la investigación, sirve para: 2 El experimento en la investigación científica, se utiliza fundamentalmente para: 7 Los resultados de una investigación se aceptan como conocimiento científico si 8 Entre el conocimiento científico y la realidad, existe una relación, la cual consiste en: 9 Las características que debe tener el conocimiento, para obtener el status de científico son: | PREGUNTAS 10 La ciencia busca 12 Considera usted que el desarrollo de la ciencia se da |
| 2B | RESPUESTAS 1 Iniciar el conocimiento y generalizar las percepciones realizadas (E). 2 Descubrir el conocimiento mediante la réplica de los hechos (E). 5 La interpretación que del fenómeno hace el investigador (RC) 6 El inductivo: que va de lo particular a lo general (E). | RESPUESTAS 1 Descubrimiento. 2 Descubrimiento. 7 Existe coherencia y consistencia entre los resultados obtenidos y la teoría que interpreta el fenómeno en cuestión (C). 8 Una correspondencia exacta entre ambas: la teoría es una copia fiel de la realidad (E). 9 Verdadero, objetivo, universal, ahistorico y de naturaleza empírico (E). | RESPUESTAS 10 Describir la realidad a través de las teorías que la reflejan (E). 12 De manera continua y por acumulación (E). |
| 7B | 1 Originar el conocimiento y someter los hechos a un proceso de análisis lógico matemático (PL). 2 Justificación. 5 Las ideas inherentes a la mente del investigador (R). 6 El hipotético deductivo que postula una posible relación y busca consecuencias que puedan ser objetadas (RC). | 1. Descubrimiento. 2 Poner a prueba teorías científicas con el propósito de objetarlas (RC). 7 Existe coherencia y consistencia entre los resultados obtenidos y la teoría que interpreta el fenómeno en cuestión (C). 8 Una representación de la realidad entre varias posibles (C). 9 Relativamente verdadero, histórico y cuya naturaleza depende del marco teórico utilizado (C). | 10 Construir teorías y modelos explicativos vigentes, que busquen interpretar y solucionar problemas teóricos y empíricos no resueltos (C). 12 Por revoluciones o transformaciones radicales de paradigmas de investigación (C). |

| Contexto Categoría Sujeto | Contexto de Descubrimiento Papel de la observación, papel del experimento, relación sujeto-objeto y Método | Contexto de Justificación Validación, correspondencia con la realidad y papel de verdad | Contexto de Progreso. Organización y finalidad de la Ciencia Finalidad y desarrollo |
|---------------------------------|---|---|--|
| 8B | <p>RESPUESTAS</p> <p>1 Justificación.</p> <p>2. Justificación.</p> <p>5 Las ideas inherentes a la mente del investigador (R).</p> <p>6 Aquel que ofrezca mayor pertinencia teórica metodológica para el problema a resolver (C).</p> | <p>RESPUESTAS</p> <p>1 Dar cuenta de la coherencia entre las teorías elaboradas y los fenómenos observados (C).</p> <p>2 Dar cuenta de un problema de investigación, utilizándolo estratégicamente dentro de un marco teórico particular (C).</p> <p>7 Existe coherencia y consistencia entre los resultados obtenidos y la teoría que interpreta el fenómeno en cuestión (C).</p> <p>8 Una representación de la realidad entre varias posibles (C)</p> <p>9 Relativamente verdadero, histórico y cuya naturaleza depende del marco teórico utilizado (C).</p> | <p>RESPUESTAS</p> <p>10 Aproximarse a la descripción de la realidad, mediante teorías que se puedan invalidar u objetar (RC).</p> <p>12 Por revoluciones o transformaciones radicales de paradigmas de investigación (C).</p> |

ANEXO 22

Respuestas al Cuestionario Ámbito de Aprendizaje Dimensión Teórica. Sujetos Seleccionados.

| Contexto Y Categorías Sujetos | Contexto de Caracterización En que consiste, papel del sujeto y objeto de aprendizaje | Contexto de Desarrollo Procesos cognitivos y verificación | Contexto de Propósito Finalidad |
|--|---|--|---|
| | <p>PREGUNTAS</p> <p>1 ¿El aprendizaje es un concepto psicológico que ha recibido particular atención en los últimos tiempos. ¿Con cual significado de aprendizaje se identifica?</p> <p>3 El sujeto que conoce de acuerdo a diferentes perspectivas psicológicas, cumple distintos roles en el aprendizaje. ¿Con cual se identifica usted?</p> <p>4 El objeto de aprendizaje varía con las corrientes psicológicas que lo sustentan ¿Con cuál se identifica usted?</p> | <p>PREGUNTAS</p> <p>5 ¿Cuáles son los procesos cognitivos fundamentales que promueven el aprendizaje?</p> <p>6 Existen diversas propuestas sobre el origen del aprendizaje. ¿Con cual se identifica usted?</p> <p>7 Existen diversa propuestas para verificar el aprendizaje ¿Con cuál se identifica usted?</p> | <p>PREGUNTAS</p> <p>8 Las diferentes teorías del aprendizaje, presentan diversas maneras de concebir para que se aprende. ¿Con cual se identifica usted?</p> |
| 2B | <p>1 Organizar y reorganizar significados (S).</p> <p>3 Organizar relaciones y obtener nuevos significados(S).</p> <p>4 Incorporar y reorganizar significados de conceptos (S).</p> | <p>5 La deducción e inducción de significados (S).</p> <p>6 A partir de nuevos significados (S).</p> <p>7 Explicar fenómenos con la teoría en cuestión (D).</p> | <p>8 Comprender dar significados a las acciones a las acciones fructíferas.(INS).</p> |
| 7B | <p>1 Organizar y reorganizar significados (S).</p> <p>3 Organizar relaciones y obtener nuevos significados (S).</p> <p>4 Transformar estructuras cognitivas o conceptuales (C).</p> | <p>5 Elaboración y transformación conceptual (C).</p> <p>6 A partir de una situación problemática (C).</p> <p>7 Transformar representaciones de la realidad (C).</p> | <p>8 Construir y transformar las representaciones sobre la realidad (C).</p> |
| 8B | <p>1 Modificar las interpretaciones que del mundo tienen los sujetos (C).</p> <p>3 Organizar relaciones y obtener nuevos significados (S).</p> <p>4 Transformar estructuras cognitivas o conceptuales (C).</p> | <p>5 La elaboración y transformación conceptual (C).</p> <p>6 A partir de una situación problemática (C).</p> <p>7 Reorganizar relaciones entre los conceptos incluyendo los nuevos significados (S).</p> | <p>8 Construir y transformar las representaciones sobre la realidad (C).</p> |

ANEXO 23
Síntesis De La Entrevista

| Validación ámbitos epistemológicos y de aprendizaje | | | Síntesis de las respuestas de la entrevista sobre evaluación | | | | |
|---|--|--|---|--|--|---|--|
| Ámbitos | Epistemológico | Aprendizaje | Objeto | Papel del sujeto | Procesos cognitivos | Propósito | Instrumentos |
| Sujetos | | | | | | | |
| 2B | <i>Para que una idea tenga validez, se necesitan...muchos ensayos, muchos experimentos, ... se va construyendo entre ensayos, tal vez no errores pero sí cuestionamientos sobre la idea que se planteó al principio, cuando la idea se valida, ...es cuando se dice que es verdadera, se comprueba se llega a la misma conclusión y ese conocimiento empieza a crecer, cuando un conocimiento se puede corroborar, ...es verdadero, después se promulga como una ley o teoría. Cuando llega otro conocimiento u otro avance, se enriquece..., la observación es la entrada para muchas cosas de las que investigamos o conocemos, la mayor parte de los conocimientos que se tienen han empezado por observar.</i> | <i>Nosotros transmitimos lo que es digno de transmitirse Se supone que hay que darles a los alumnos aprendizajes significativos...que realmente les sirva de algo, y que sepan relacionar lo que están viendo con otras materias, el nuevo plan de estudios plantea que los alumnos tengan aprendizajes significativos, es decir es cuando un conocimiento o cualquier información se genera de tal manera que no se aprenda de memoria, sino que se entienda, se comprenda etc., Comprender y entender un tema es realmente difícil, es más fácil aprenderlo de memoria y repetir lo que dice el maestro o el texto, ...el aprendizaje significativo trata de analizar lo que se esta viendo...que les esta llegando aunque les cueste trabajo,</i> | <i>En un ejercicio es donde ellos aprender a vaciar información, pero no pueden vaciar información si ellos no la han comprendido”</i> <i>“ Si entendieron la información van a saber manejar la información para resolver un problema”.</i> | <i>“Yo trato de que sean activos, a veces es difícil porque el tema es nuevo, entonces a ellos les gusta mucho escuchar, ver videos, leer artículos, ...cuando yo les hago preguntas, es cuando les gusta participar”. A veces hacemos actividades de competencia, siempre les dejo el mismo ejercicio por equipos”.</i> | <i>“...empiezan a asociar, ... la memoria es muy importante en el proceso de aprendizaje, yo no estoy de acuerdo con los maestros que dicen que las cosas no hay que aprenderlas de memoria, ... sin eso no podemos hacer asociaciones”.</i> | <i>“Para saber si los alumnos han aprendido,..”</i> | <i>Ejercicios, actividades manuales, correlaciones, dibujos, prácticas, cuestionarios etc.</i> |

Síntesis De La Entrevista

| Validación ámbitos epistemológicos y de aprendizaje | | | Síntesis de las respuestas de la entrevista sobre evaluación | | | | |
|---|---|---|---|--|--|---|---|
| Ámbitos Sujetos | Epistemológico | Aprendizaje | Objeto | Papel del alumno | Procesos cognitivos que considera | Propósito | Instrumentos |
| 7B | <p>“Los científicos recopilan datos, los sistematiza, se formulan hipótesis o conjeturas, las que somete a verificación para comprobar su grado de validez, las ideas o principios que tiene el sujeto los contrasta con la realidad, con el entorno, somete a prueba sus propios modelos explicativos, que pueden confirmar lo que el creía o los modifica en función de esta contrastación con el entorno”.</p> | <p>Nosotros los maestros pensamos que han aprendido cuando han comprendido el fenómeno o el tema, esta comprensión del tema implica que el alumno explique con sus propias palabras, que elaboren ciertos modelos o ciertas explicaciones del tema de manera verbal o escrita. El aprendizaje vendría a ser una transformación cualitativa de sus concepciones, de sus esquemas cognitivos, es decir es un cambio funda mentalmente cualitativo más que cuantitativo.</p> | <p>“Cuando evalúo debo de tener claro lo que voy a evaluar, ... contenidos, hechos, procesos, valores y/o aptitudes, ... participación cotidiana, claridad de sus ideas, cumplimiento en los trabajos, valores, actitudes, cumplimiento, responsabilidad, interés, creatividad, puntualidad, etc.” “En el laboratorio consideraría el interés que muestra por la solución del problema, la búsqueda de alternativas de solución, sus opiniones, sus hipótesis, la verificación, la discusión, etc.”</p> | <p>“El principal, porque en él radican los elementos que vamos a juzgar, si no participa, si no hace algo, pues obviamente no podemos decir que la evaluación sea lo mas justa y objetivamente posible” “Debe participar en todo el proceso, desde la misma planeación, ... y ellos mismos se deben evaluar y nosotros confrontar lo que asignamos con lo que ellos evaluarían” “Él es el que tiene que modificar, tiene que cambiar sus estructuras cognitivas,”</p> | <p>“Las habilidades intelectuales, que sean capaces de pensar, de razonar, de analizar y todo esto a partir de de la observación, de la comparación, de la organización de la información, ...que sepan establecer las relaciones de causa y efecto, que sepan elaborar propuestas, que construyan sus propias ideas o esquemas explicativos”.</p> | <p>“Independientemente de ver cuales son los avances, cuales son los logros de acuerdo a los contenidos programáticos, para tener un sistema de retroalimentación, tanto para el alumno como para mi, y poder ir avanzando y corrigiendo, aclarando aquellas cosas que no fueron comprendidas, que no fueron entendidas” “...para darme cuenta de porque un alumno no aprende considerar la evaluación como un elemento de reflexión de la misma práctica docente”.</p> | <p>Registros de cada alumno “Yo elaboro una ficha personal de cada alumno, ... establezco mis categorías a evaluar, ...considero o en esa ficha los aspectos fundamentales del desarrollo intelectual o cognitivo de los alumnos, como el desarrollo social, integración al grupo, y al equipo, conocimientos, desarrollo de aptitudes” “Las técnicas son fichas de observación, mapas conceptuales, ensayos, exposición de temas, prácticas de laboratorio y prácticas con los grupos de secundaria, etc”.</p> |

Síntesis De La Entrevista

| Validación ámbitos epistemológicos y de aprendizaje | | Síntesis de las respuestas de la entrevista sobre evaluación | | | | | |
|---|--|---|---|--|--|--|---|
| Ámbitos Sujeto | Epistemológico | Aprendizaje | Objeto | Papel del alumno | Procesos cognitivos que considera | Propósito | Instrumentos |
| 8B | <p><i>Un trabajo científico se enmarca en paradigmas que van cambiando en función de una posición epistemológica,... los paradigmas son diríamos mas flexibles, lo que creamos sobre la ciencia se refleja en una actitud ante los fenómenos, ante la vida, ante al naturaleza. Hay diferentes procesos de validación,... tienen que ser coherentes con la teoría. La ciencia no sigue un único camino, ha veces hasta persisten dos o mas teorías que explican de diferente forma un mismo fenómeno, ... explican un fenómeno desde diversos ángulos para diferentes fines.</i></p> | <p><i>Es una capacidad que tiene el sujeto, que tiene que ser desarrollada...mediante análisis, habilidades cognitivas, etc.</i></p> <p><i>Es una capacidad, es una posibilidad que tiene el sujeto de interiorizar lo que está a su alrededor, de interiorizar información, eventos,... y esa capacidad le permite resolver problemas.</i></p> | <p><i>"...lo que el alumno logró alcanzar,... lo que evalúo es el proceso de cambio de un concepto sobre un evento, un fenómeno, un conocimiento, la resolución de problemas, su disposición para el trabajo, su responsabilidad, etc."</i></p> <p><i>Evalúo sus actitudes, su disposición, sus conocimientos, su compromiso, para desarrollar su propio proceso de aprendizaje, las actividades experimentales, el nivel de participación y la creatividad en las actividades experimentales o solución de problemas, etc.</i></p> | <p><i>"En la evaluación hay tres momentos: el que yo realizo a partir de la revisión de sus trabajos, de sus productos, de sus presentaciones, etc., otro es el que ellos emiten mediante una autoevaluación,... al principio acordamos los rasgos y criterios de la evaluación, ... yo llevo una propuesta, una propuesta flexible y que sirva para intercambiar puntos de vista con los alumnos,..."</i></p> <p><i>"El alumno es la parte activa del proceso el reflexiona sobre su propio aprendizaje"</i>.</p> | <p><i>"La relación de esa información con la realidad, la representación de la realidad que ellos tienen,... como el sujeto se aproxima al objeto de conocimiento, vemos que no es una aproximación directa, sino a través de sus estructuras cognitivas,... cuando el alumno manifiesta esa representación,... y la relación nueva que de alguna manera está viviendo"</i>.</p> | <p><i>"No con el fin exclusivo de asentar una calificación, sino para hacer una pausa y reconocer lo que me falta y el de la calificación" "... mas que servirle al maestro,... el alumno es parte activa, no lo debe de ver como algo ajeno, pues para simplemente acreditar, es el proceso,... que va a dar orientaciones para una autorregulación sobre el aprendizaje"</i></p> <p><i>"Una es la administrativa,... y la otra para poder autorregular el proceso de aprendizaje desde mi perspectiva como docente"</i>.</p> | <p><i>"Realizo una evaluación colectiva, desde el plan del curso que es un documento compartido y el punto de partida, en él se especifica que van a realizar, las exposiciones, prácticas de laboratorio, niveles de participación, reportes de trabajos de investigación, ensayos, etc. "</i></p> |

ANEXO 24
CONCEPCIONES DE LOS SUJETOS REPRESENTATIVOS DE CADA ENFOQUE
CONSIDERANDO LOS EJES DE ANÁLISIS

Sujeto "2 B" Positivista

| Ámbitos Epistemológico Positivismo | | | Aprendizaje Significativo y por descubrimiento | | | Tipo de Evaluación | | |
|---|--|---|--|---|---|--|--|--|
| Descubrimiento | Justificación | Progreso | Caracterización | Desarrollo | Propósito | | | |
| papel del sujeto | Realidad | Finalidad | Papel del sujeto | Procesos | Finalidad | Papel del sujeto | Procesos | Finalidad |
| <p>A partir de la observación y la experimentación descubre el conocimiento, mediante un método único, universal y ahistórico (P).</p> <p>Elabora teorías que le permiten interpretar hechos, las que somete a test empíricos con el propósito de falsearlas (P).</p> | <p>Existe una realidad independiente de los sujetos y esa realidad es aprehensible por el científico, por lo tanto los conocimientos son verdaderos. Objeto influye en el sujeto(P).</p> | <p>Describir y explicar la realidad(P).</p> | <p>Activo en la organización de nuevos significados, y en la incorporación de los nuevos significados contiguos a los ya existentes (SIG).</p> | <p>Se apropias de los conocimientos, copia fiel de la realidad Adquirir nuevos significados, mediante procesos deductivos, donde los conceptos generales le permitan llegar a los específicos. La verificación se da mediante la manifestación de la reorganización de las estructuras que dan cuenta de nuevos significados (SIG).</p> | <p>Descubrir la estructura conceptual de los fenómenos en cuestión (A. DESC).</p> | <p>Repite información y/o activista en situaciones experimentales.</p> | <p>Memorización, asociación, almacenamiento, recuperación de la información y procesos inductivos.</p> | <p>Conocer la información almacenada para retroalimentar los conocimientos</p> |

| Ámbitos Enfoques | Epistemológico Racionalismo | | Aprendizaje Significativo y Constructivista | | | Evaluación | | |
|--|--|--|--|---|--|---|---|--|
| Descubrimiento | Justificación | Progreso | Caracterización | Desarrollo | Propósito | | | |
| PAPEL DEL SUJETO | REALIDAD | FINALIDAD | PAPEL DEL SUJETO | PROCESOS | FINALIDAD | PAPEL DEL SUJETO | PROCESOS | PROPÓSITO |
| <p>La observación permite el análisis de los fenómenos.</p> <p>El científico observa y construye explicaciones que den cuenta de los fenómenos (P).</p> <p>El experimento sirve falsear hipótesis, y considera un método hipotético – deductivo basado en conjeturas y refutaciones (R).</p> | <p>Existe una realidad y diversos modelos que la explican por lo que el conocimiento se encuentra histórica y contextualmente determinado, por lo tanto existen verdades relativas y contextualizadas (C).</p> | <p>Desarrollar teorías, modelos, paradigmas que intentan dar cuenta de la realidad de acuerdo a diferentes contextos y/o paradigmas (C).</p> | <p>Activo en la organización de nuevos significados (SIG).</p> | <p>Transformación de sus estructuras y/o conceptos mediante conflictos cognitivos.</p> <p>Se verifica por las expresiones de la transformaciones e interpretaciones de la realidad (C).</p> | <p>Construir representaciones simbólicas de la realidad (C).</p> | <p>El principal activo en la modificación de sus estructuras.</p> | <p>Razonamiento , análisis , relaciones de causa y efecto, elaboración de propuestas y esquemas explicativos.</p> | <p>Detectar los logros de los alumnos, reflexionar y retroalimentar la practica docente.</p> |

Sujeto "7 B" Racionalista

Sujeto "8 B" Constructivista

| Ámbitos Enfoques | | Epistemológico Constructivismo | | Aprendizaje Constructivismo | | | Evaluación | | |
|---|---|---|---|---|---|---|--|---|--|
| Descubrimiento | Justificación | Progreso (Propósito) | Caracterización | Desarrollo | Propósito | | | | |
| PAPEL DEL SUJETO | REALIDAD | FINALIDAD | PAPEL DEL SUJETO | PROCESOS | FINALIDAD | PAPEL DEL SUJETO | PROCESOS | PROPÓSITO | |
| Comprender la naturaleza mediante una estructura teórica, por lo que no hay percepciones puras y neutras, la observación y experimentación están determinadas por los intereses del investigador y el paradigma en que se apoye, al igual que el método | Existe una realidad y diversos modelos que la explican por lo que el conocimiento se encuentra histórica y contextualmente determinado, por lo tanto existen verdades relativas y contextualizadas. | Desarrollar teorías, modelos, paradigmas que intentan dar cuenta de la realidad de acuerdo a diferentes contextos y/o paradigmas. | Comprender significativamente la nueva información verbal de tal forma que pueda ser incorporada jerárquicamente a la anterior. | Construcción o Transformación de sus estructuras y/o conceptos mediante conflictos cognitivos, su reconocimiento y solución. Se verifica mediante la manifestación de la reorganización de estructuras que den cuenta de nuevos significados por las expresiones de las transformaciones e interpretaciones de la realidad. | Construir representaciones simbólicas de la realidad. | Activo reflexiona sobre su propio aprendizaje y le permite autorregularlo | La concientización de las construcciones conceptuales y/o estructurales mediante la abstracción reflexiva ,la generalización inductiva y constructiva. | Percibir la evolución o el cambio de las estructuras y/o conceptos así como modificar las estrategias didácticas. | |