

**LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS  
COMO ESTRATEGIA  
DE APRENDIZAJE DE LA MICROBIOLOGÍA CLÍNICA**

**MARTHA LUCÍA DÍAZ GALVIS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA UNIVERSITARIA  
ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA  
BUCARAMANGA  
2005**

**LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS  
COMO ESTRATEGIA  
DE APRENDIZAJE DE LA MICROBIOLOGÍA CLÍNICA**

**MARTHA LUCÍA DÍAZ GALVIS**

**Monografía presentada como requisito parcial para optar al título de  
Especialista en Docencia Universitaria**

**Directora**

**Dra. MARTHA VITALIA CORREDOR MONTAGUT**

**PhD Ingeniería de Telecomunicaciones**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA UNIVERSITARIA  
ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**

**BUCARAMANGA**

**2005**

## RESUMEN

### **TÍTULO: LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE DE LA MICROBIOLOGÍA CLÍNICA**

**AUTOR:** DÍAZ GALVIS, Martha Lucía \*\*

**PALABRAS CLAVES:** Aprendizaje significativo, motivación, resolución de problemas, estrategias

#### **DESCRIPCIÓN:**

La sociedad actual exige cada día profesionales integrales desde una perspectiva de formación teórica y práctica, profesionales capaces de plantear soluciones ante los problemas que afectan nuestro entorno.

El objetivo de este trabajo fue proponer una estrategia de enseñanza que favorezca el aprendizaje significativo y pensamiento crítico en los estudiantes de cuarto semestre del Curso de Microbiología de la Corporación Universitaria de Santander. Este texto se compone de tres partes principales: En la primera, se describen algunas situaciones de enseñanza de la práctica del Curso de Microbiología, tradicionalmente ésta ha consistido en la aplicación de técnicas repetitivas con resultados ya conocidos, lo que ha generado en los estudiantes poca motivación y escasos aprendizajes. La segunda parte, desarrolla la base teórica sobre aprendizaje significativo y motivación, condiciones indispensables para los procesos de enseñanza-aprendizaje. La parte final, consiste en una propuesta basada en la resolución de problemas, de tal forma que permita el desarrollo de habilidades de pensamientos superiores, que faciliten la creatividad, el pensamiento crítico y el desarrollo de la capacidad para aprender.

Por lo tanto, los procesos de resolución de problemas favorecen la construcción del conocimiento, el gusto por la investigación y el desarrollo del pensamiento crítico en la búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas.

---

\* Monografía

\*\* Centro para el Desarrollo de la Docencia Universitaria. Especialización en Docencia Universitaria. Martha Vitalia Corredor Montagut.

## ABSTRACT

**TITLE: THE RESOLUTION OF PROBLEMS AS ESTRATEGY OF LEARNING IN THE CLINIC MICROBIOLOGY \***

**AUTHOR: DÍAZ GALVIS, Martha Lucía \*\***

**KEY WORDS:** Significant learning, motivation, resolution of problems, strategies

### **DESCRIPTION:**

The current society demands every day integral professionals from a perspective of theoretical and practical formation, professionals able to outline solutions before the problems that affect our environment.

The objective of this work was to propose a teaching strategy that favors the significant learning and critical thought in the students of fourth semester of the Course of Microbiology of the University Corporation of Santander. This text is composed of three main parts: In the first, some situations of teaching of the practice of the Course of Microbiology are described, traditionally this has consisted on the application of technical repetitive with results already well-known, what has generated in the students little motivation and scarce learnings. The second part, develops the theoretical base on significant learning and motivation, indispensable conditions for the teaching-learning processes. The final part, consists on a proposal based on the resolution of problems, in such a way that allows the development of abilities of superior thoughts that its facilitate the creativity, the critical thought and the development of the capacity to learn.

Therefore, the processes of resolution of problems favor the construction of the knowledge, the pleasure for the investigation and the development of the critical thought in the search of solutions to problematic situations.

---

\* Monograph

\*\* Center for the Development of the University Docency. Specialization in University Docency. Martha Vitalia Corredor Montagut.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
1. LA PRÁCTICA DEL LABORATORIO EN BACTERIOLOGÍA: UNA REALIDAD QUE CUESTIONA Y EXIGE ALTERNATIVAS	1
1.1 LOS INFORMES DICEN ALGO...	1
1.2 LA LECTURA UN FACTOR IMPORTANTE...	4
1.3 LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA SON FUNDAMENTALES...	10
1.4 LA MOTIVACIÓN UN FACTOR A VECES AUSENTE...	18
2. EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL LABORATORIO	25
2.1. DIVERSOS ENFOQUES SOBRE LAS FORMAS DE APRENDER	25
2.1.1 Racionalismo	25
2.1.2 Empirismo	28
2.1.3 Conductismo	28
2.1.4 Cognitivismo	30
2.1.5 Constructivismo	30
2.2 EL APRENDIZAJE: CONCEPTO	32
2.3. CONDICIONES DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	35
2.3.1 Tipos de aprendizaje significativo	37
2.3.2 Teoría de la asimilación cognoscitiva de Ausubel	40
3. LA MOTIVACIÓN COMO CONDICIÓN NECESARIA PARA EL APRENDIZAJE	44
3.1 CONCEPTO	45
3.2. TEORÍAS DE LA MOTIVACIÓN	45
3.2.1 Motivación de logro	51
3.2.2 Atribución causal	53
3.2.3 Sistema atribucional de Kelly	54
3.2.4 Expectativa – Valor de la tarea	55

3.3 MOTIVACIÓN INTRÍNSECA	57
3.4. FACTORES QUE DETERMINAN LA MOTIVACIÓN HACIA EL APRENDIZAJE	60
3.4.1 Variables personales de motivación	61
3.4.2 Variables contextuales de la motivación	64
3.5 PROPUESTA PARA MEJORAR LA MOTIVACIÓN EN EL AULA	68
4. LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL LABORATORIO	72
4.1 LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS... PARA QUÉ	72
4.2. SUPUESTOS TEÓRICOS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	76
4.2.1. Teoría Asociacionista	76
4.2.2 La Teoría de la Gestalt y la resolución de problemas	76
4.2.3 La Teoría del significado	77
4.2.4 La Teoría del procesamiento de la información	77
4.3. LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SUS CONDICIONES	78
4.3.1 ¿Qué es un problema?	78
4.3.2 ¿Qué es resolver problemas?	80
4.4 LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU PROCEDIMIENTO	83
4.5. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SUS ACTORES	83
4.5.1 Estudiantes	83
4.5.2 Profesores	85
4.6 PROPUESTA DE ACCIÓN CURRICULAR	91
4.7 LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL LABORATORIO	93
BIBLIOGRAFÍA	101

## **1. LA PRÁCTICA DEL LABORATORIO EN BACTERIOLOGÍA: UNA REALIDAD QUE CUESTIONA Y EXIGE ALTERNATIVAS**

El mundo de hoy nos exige cada día desarrollar las diversas actividades de la vida con altos estándares de calidad, más aún cuando de enseñar se trata. Es por esto que se hace necesario volver la mirada al aula de forma que sea posible encontrar algunos hechos y situaciones sobre las que se debe reflexionar, ya que ante los retos que le impone la educación superior en este momento, se hace necesario plantear cambios radicales en las formas de enseñar y aprender, que deben partir necesariamente de una auto evaluación profunda y objetiva de la práctica docente.

### **1.1 LOS INFORMES DICEN ALGO...**

En el caso particular del laboratorio, como espacio para la aplicación de conceptos teóricos en situaciones que se van a presentar en la práctica profesional, conviene entonces hacer un análisis de factores que inciden en el interés y la motivación que tienen los estudiantes para realizar significativamente las diversas experiencias que se les propone. Respecto a este espacio donde se desarrollan competencias y habilidades en los estudiantes, mediante el mostrar y el hacer. BANDURA (1960)<sup>1</sup> considera que el mostrar es una forma básica de enseñar y, en este sentido, es también una experiencia de formación donde se hace necesario fomentar en los aprendices actitudes positivas para el ejercicio profesional, ya que en el

---

<sup>1</sup> AEBLI, Hans. Doce formas básicas de enseñar: Una didáctica basada en la psicología. Madrid: Narcea S. A. 1988. Pp. 61.

futuro tendrán en sus manos una gran responsabilidad con la vida y la sociedad.

Sin embargo, algunos estudiantes de bacteriología de la UDES no aprecian la importancia de la práctica y sienten poca motivación por ésta. En este mismo sentido para todos es conocido la forma tradicional de verla como “costura”, como lo fácil, el rélax, que “solo con ir pasamos”, que “nadie pierde”, que “es para subir la nota”, lo que se evidencia en la llegada tarde, en la solicitud frecuente de permisos para no asistir, en el incumplimiento en la entrega de los informes de laboratorio. Así, “la motivación, el interés, las palabras que pueblan con frecuencia nuestros escenarios educativos... es más en algunos momentos la motivación o su ausencia son apenas una excusa para justificar nuestras incomodidades o un argumento para atribuir y explicar nuestros fracasos”<sup>2</sup>.

Ahora bien, analizando otro elemento importante como son los informes de laboratorio, en los cuales se consignan los resultados obtenidos durante la práctica, así como los derivados de la solución a problemas, se observa que los estudiantes por temor de una mala nota acomodan los resultados, es decir, los arreglan para que se acerquen a los esperados. Esta situación conduce a que no se realice un análisis de éstos, ni se determinen los factores que influyeron durante el proceso de la práctica para que los resultados no fueran los esperados. Igualmente, en algunas ocasiones, estos informes muestran errores conceptuales de los estudiantes, que evidencian dificultades de en el manejo de los conceptos y en su capacidad de establecer relaciones entre lo que saben y el problema que se plantea en la práctica, y en la transferencia del conocimiento, supuestamente aprendido en las clases teóricas, al contexto de su práctica profesional. De la misma

---

<sup>2</sup> HUERTAS, Juan Antonio, y, AGUDO, Raquel. Concepciones de los estudiantes universitarios sobre la motivación. En: MONEREO, Carlos, y, POZO, Juan Ignacio. La universidad ante la nueva cultura educativa. Madrid: Síntesis. 2003. Pp. 45.

manera, se notan dificultades para la organización de la información y el conocimiento, y el análisis de los datos, lo que significan dificultades serias en los procesos de aprendizaje.<sup>3</sup>

Otro aspecto a tener en cuenta en los informes, son los que se relacionan con problemas o cuestiones planteadas por el docente, que tienen la intención de llevar al estudiante a profundizar en el tema, y a utilizar diferentes recursos (preguntas a otros expertos en el tema), para intentar resolverlas. Desafortunadamente, se observan informes inconsistentes en su argumentación e incoherentes en su estructura dada la poca búsqueda bibliográfica, tal vez porque la preocupación del estudiante es llenar páginas pues tiene la creencia que la nota es directamente proporcional a la extensión y no a la calidad del informe.

En este sentido, los informes desarrollados con las características descritas no cumplen los objetivos planteados por el docente, quien busca favorecer el desarrollo del pensamiento crítico y la aplicación de los conceptos teóricos y el desarrollo de las habilidades para la construcción de textos, así como generar en el estudiante inquietud por la búsqueda de soluciones a problemas que se pueden presentar en la vida profesional. En ningún momento el docente espera que los informes que presentan los estudiantes sean copia de trabajos anteriores o textos plagiados de libros guías de la asignatura sino, por el contrario, espera encontrar elaboraciones propias derivadas de la experiencia realizada en la práctica, derivadas de un verdadero ejercicio de aplicación y afianzamiento de conceptos. Quizás en este sentido haría falta que el docente planificara objetivos claros, los diera a conocer y motivar a los estudiantes a no perderlos de vista durante la práctica (DÍAZ y HERNÁNDEZ, 1999).

---

<sup>3</sup> ESTEVES NENNINGER, Ety Haydee. Enseñar a aprender: Estrategias cognitivas. Barcelona: Paidós. 2002. Pp. 224.

Al observar la situación en relación con el tipo de informes que elaboran los estudiantes para presentar los resultados de las prácticas del laboratorio, podemos detectar deficiencias no solamente en el manejo de los conceptos necesarios para resolver la situación problemática planteada, sino también dificultades y desmotivación por la lectura y escritura, procesos fundamentales en la vida de toda comunidad académica. La lectura por un lado les facilita el acceso a la información y a los conocimientos, que les permiten formular y argumentar sus ideas y conclusiones y, la escritura, les facilita comunicar el saber propio de su disciplina, la capacidad de argumentación y la complejidad de los procesos cognitivos que realizan<sup>4</sup>.

De otro lado, la poca importancia que dan los estudiantes al laboratorio genera, así mismo, un desinterés de los alumnos por participar activamente en su aprendizaje. Haría falta plantear estrategias que motivaran a los alumnos por sus prácticas y a realizar informes de calidad, pero sobre todo a que reconocieran la importancia del laboratorio como espacio fundamental para desarrollar competencias profesionales que les posibilite aprovechar mejor las oportunidades laborales que se le presentan.

## **1.2 LA LECTURA UN FACTOR IMPORTANTE...**

Al tiempo que se observan deficiencias de los informes de laboratorio es posible detectar que la lectura hoy en día está ausente de las asignaturas prácticas, factor que se constituye en una situación crítica puesto que el conocimiento se modifica cada día de una forma muy rápida, dados los permanentes avances en las ciencias y la tecnología. La lectura es el

---

<sup>4</sup> PATIÑO, Lucelli, CASTAÑO, Luz Angela, y, FAJARDO, Martha. El profesor universitario: Entre la tradición y la transformación de la universidad colombiana. Bogotá: ICFES. 2001. Pp. 65.

instrumento con que cuenta el futuro profesional para asegurar el acceso a la información y continuar su aprendizaje, lo que permite afirmar que leer textos es una estrategia eficaz para promover verdaderos aprendizajes. En este punto vale la pena detenerse a revisar las actitudes de los estudiantes hacia la lectura, una de las cuales es el poco gusto por este proceso tan importante. Al respecto los jóvenes encuentran mucho más interesante realizar otras actividades como navegar por Internet o comunicarse con sus amigos mediante el chat o el correo electrónico, actividades que terminan finalmente alejándolos de la lectura y de cualquier otra actividad cognitiva compleja. Así mismo, se observa que la lectura que realizan está limitada a los temas de sus asignaturas y que la realizan únicamente cuando necesitan preparar previos.

Para este caso particular, en las clases prácticas se hace el ejercicio de la lectura de guías de laboratorio, las cuales consisten en una serie de instrucciones que describen los procesos y las técnicas a utilizar. Esto supone que los estudiantes deben traer leído el texto para luego en la clase, poner en relación el tema de la lectura con la situación concreta que se les plantee. La finalidad de esta lectura es sacar de los manuales de laboratorio información que oriente el desarrollo de las actividades, que proporcionan saberes fundamentales para actuar y que posibilita la relación adecuada entre la teoría y la práctica.

Adicionalmente, para favorecer un mayor y mejor aprendizaje, en las prácticas de laboratorio de microbiología se asignan lecturas de artículos de revistas de investigación con lo que se pretende que los estudiantes profundicen los conceptos que se aplicaran en el desarrollo de las prácticas, reconozcan otras relaciones y sean capaces de realizar la transferencia de conceptos a la solución de situaciones prácticas, lo que lleva a desarrollar competencias para la actividad de investigación. En este sentido, dadas las

fallas para realizar los procesos de lectura y la poca motivación que hay para esto es importante insistir y motivar el desarrollo de competencias para asumir la lectura como un proceso complejo fundamental en el logro de los aprendizajes significativos.

Acerca de la actitud que tienen los estudiantes hacia la lectura previa para desarrollar la práctica de laboratorio, desafortunadamente nos encontramos ante el hecho de que la mayoría de las veces éste no la realiza, lo que produce un efecto negativo en el desarrollo del laboratorio debido a que el aprendiz no se ubica en el proceso, no sabe ¿qué se va a realizar? ¿Cómo se va a llevar a cabo? Ni ¿por qué se realiza de esta forma y no de otra? El desconocimiento de las respuestas a estas preguntas, genera desinterés entre los estudiantes, situación que provoca desorden y desinterés entre los estudiantes así como también en el Profesor. Así mismo podemos concluir que en buena parte el éxito o el fracaso de la práctica del laboratorio depende no sólo de la lectura de los protocolos de las técnicas, sino también de la lectura y el dominio de los fundamentos teóricos que le permitan establecer una relación coherente entre la teoría y la práctica.

Igualmente se observa que los procesos de lectura que realizan los estudiantes son muy superficiales, no plantean objetivos claros al iniciar, no eligen condiciones ambientales que favorezcan la atención, es decir, condiciones libres de ruido, teléfono, música, etc. factores que los estudiantes no reconocen como una influencia negativa que entorpece de manera muy significativa la comprensión del texto.

Uno de los indicadores que señalan claramente las dificultades de comprensión lectora que tienen los estudiantes y la superficialidad de la lectura que realizan, se presenta en las evaluaciones, en las cuales los estudiantes responden algo muy diferente a lo que se les pregunta. Lo que

nos lleva a detectar fallas en la comprensión y falta de procesos de meta lectura, donde se verifica lo que afirman BROWN y BAKER, que los estudiantes "leen lo mismo para preparar un examen que para pasar el tiempo"<sup>5</sup>.

Igualmente AEBLI (1995)<sup>6</sup> hace referencia a esto, cuando habla de la incapacidad de los alumnos para asimilar un texto, ponerlo en conexión con su propio pensamiento y modo de sentir. Paralelo a AEBLI, DÍAZ BARRIGA (1999) plantea tres parámetros que deben cumplirse para llevar a cabo con éxito la comprensión lectora, que son:

- **Planificación:** Consiste en el establecimiento de un propósito para leer, se considera que establecer el propósito de la lectura es una actividad fundamental porque determina tanto la forma en que el lector se dirigirá al texto, como la forma de regular y evaluar todo el proceso.
- **Supervisión del proceso:** Estas estrategias se aplican durante el proceso de la lectura consisten en determinar las ideas importantes y esto depende del propósito que se haya establecido y la actividad autorreguladora, que permiten el control del decir, detectar dificultades o problemas, saber si se están alcanzando la meta, reconocer las causas de las dificultades etc.
- **Evaluación de los procesos:** Consiste en preguntarse si comprendió la lectura, en demostrar que comprende la lectura además reconocer como superó las dificultades.

---

<sup>5</sup> BURÓN, Javier. Enseñar a aprender: Introducción a la metacognición. 6ª ed. Madrid: Mensajero. 1980. Pp. 30.

<sup>6</sup> Op. Cit. AEBLI. Pp. 44.

Al respecto de las fallas de lectura, se hace necesario que el docente de laboratorio incentive el ejercicio de la lectura, mediante la orientación y motivación de la realización y la comprensión de los artículos que son base para el desarrollo de las diversas prácticas. En este sentido es importante que el profesor, como responsable de orientar el proceso de enseñanza tenga claro ¿Para qué leer? ¿Qué es saber leer? ¿Cómo se debe leer? y ¿Qué importancia tiene la lectura en la práctica del laboratorio? Es decir, ¿cuáles son los elementos que están implícitos en el proceso de lectura y no deben perderse de vista para favorecer la lectura comprensiva de los estudiantes? La respuesta clara a estos interrogantes permitirá apoyar y motivar procesos de lectura realmente comprensiva en los alumnos. Lo cierto es que los buenos lectores se distinguen de los malos no sólo en el objetivo que buscan sino también en cómo leen o cómo autorregulan su actividad mental al leer (CANNEY y WINOGRAD, 1979)<sup>7</sup>.

A propósito de la lectura como proceso básico y necesario para el éxito en el aprendizaje (YUSSEN, et al., 1982) nos advierten que es preciso distinguir la lectura de la meta lectura. Es decir, distinguir entre saber leer y los conocimientos que se tienen sobre el proceso de lectura. Leer significa que se conocen las letras, las combinaciones de las letras (palabras), y las combinaciones de palabras (frases) y, que se descifra el significado. Meta lectura, en cambio, es comprender el conjunto de conocimientos que tenemos sobre la lectura y los procesos mentales que se dan para lograr leer comprensivamente (BURON, 1987). En los procesos de metalectura se debe tener muy claro la finalidad al leer, haciendo énfasis en la necesidad de relacionar experiencias y conocimientos propios con el contenido del material leído, lo que facilitará la comprensión. Que es el fin último de la lectura.

---

<sup>7</sup> *Ibíd.* Pp. 37.

A propósito de los procesos de meta lectura observamos que poco se dan entre los estudiantes universitarios, pues éstos no conocen la importancia de la meta cognición para el desarrollo de sus funciones cognitivas; frecuentemente, a los alumnos que les va bien es porque utilizan algunas de las estrategias de la meta lectura como es el volver a leer, pero no son conscientes de su uso.

En las prácticas de laboratorio cuando se realizan procesos de lectura, es frecuente encontrar que algunos estudiantes no se dan cuenta de que no comprenden lo que leen, es decir, no son conscientes de sus procesos mentales de razonamiento comprensión y análisis.

Al respecto se encuentra que es difícil que los alumnos cambien los métodos de estudio inadecuados, si antes no realizan una mirada a los procesos de aprendizaje que les permitan identificar las fallas y las causas de estas. Aquellos estudiantes que logran establecer relaciones entre las ideas del texto, realizar una jerarquización de éstas, saber en qué momento no encuentran coherencia entre las ideas y es capaz de detenerse un instante y preguntarse por qué, es un estudiante que está realizando meta cognición y unos procesos importantes para comprender el texto.

La situación anteriormente descrita, se debe a que generalmente el docente no acompaña los procesos de lectura con ejercicios para enseñar a leer comprensivamente. Según algunos trabajos, realizados en los estados unidos se encontró que efectivamente los estudiantes son sometidos a muchos ejercicios de lectura en clase pero sin guía, tal como lo llama PEARSON (1982): "dosis masiva de práctica sin guía".

Vale la pena preguntarse: ¿Por qué razón no se enseña a leer comprendiendo? Un primer aspecto, es que el docente parte de la idea que

el alumno ya sabe leer perfectamente, y que no es función de la universidad enseñar esta competencia, por lo que no se preocupa por desarrollar esta habilidad. Un segundo aspecto tiene que ver con la focalización de la atención sobre el contenido y, por último, casi siempre el docente no está capacitado en estrategias pedagógicas que favorezcan el aprendizaje de procesos de lectura comprensiva, tales como: uso de preguntas en clase, identificación del propósito de la lectura, las formas de evaluación, y los procesos de autorregulación.

Centrando nuestra atención sobre el aprendiz, hay que advertir que generalmente los estudiantes no realizan procesos de meta cognición porque casi siempre estudian contra el tiempo, factor del que un alumno debe disponer. Él no desarrollar procesos de pensamiento hace que los estudiantes memoricen pero no comprendan los contenidos. MAYER (1984)<sup>8</sup> afirma que la gran mayoría de los aprendices tiene serias dificultades para la comprensión lectora, y lo único que le queda por hacer es memorizar la información que lee o lo que recibe del docente. En este sentido el profesor debe preocuparse por plantear experiencias de observación retrospectiva, que permitan a los alumnos realizar ejercicios permanentes de revisión de los procesos de estudio y lectura que llevan a cabo, de forma que puedan detectar dificultades, además de las estrategias que no les están sirviendo y plantear, en consecuencia, otras que le puedan ayudar a lograr los fines educativos.

### **1.3 LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA SON FUNDAMENTALES...**

En el desarrollo de los laboratorios de microbiología el docente coloca actividades a disposición de los estudiantes todas orientadas a favorecer el

---

<sup>8</sup> Ibíd. Pp. 49.

“aprender a hacer”. Una de las actividades es la asignación de un problema (mini proyecto de investigación), pero entendido como lo propone LESTER (1983)<sup>9</sup> como “una situación que un individuo o un grupo quiere o necesita resolver y para la cual no dispone de un camino rápido y directo que lo lleve a la solución”. Así se asignan a los estudiantes problemas acerca de una situación real, que está afectando a una determinada población o simplemente una cuestión cotidiana sobre la cual se buscan sus causas. Este trabajo práctico pretende que los estudiantes logren aplicar los conocimientos teóricos, aprender los procedimientos y los caminos para poder utilizarlos cuando se trate de realizar otras experiencias en contextos diferentes, generar nuevas habilidades para la investigación, fomentar la lectura como una forma de aprender, hacer que expongan sus ideas y esquemas alternativos de solución tras un período de búsqueda y reflexión conjunta.

Para el desarrollo de estos proyectos se conforman grupos de tres personas, basados en el principio de que el aprendizaje se produce mejor en la interacción entre aprendices y entre estos y sus maestros, lo que constituyen sin duda una condición importante para que esos aprendizajes tengan éxito. En los últimos años se ha destacado mucho la importancia de la interacción social entre aprendices y maestros como motor del aprendizaje (BROWN y CAMPIONE, 1994).

El desarrollo del trabajo asignado exige al grupo de estudiantes, documentarse con bibliografía, entrevistas, preguntas a expertos, consultas por internet, una lectura regulada plantear hipótesis, diseñar un proceso metodológico que los lleve a determinar la causa del problema. Y, a su vez, el éxito del trabajo está en la capacidad que tengan para desarrollar su

---

<sup>9</sup> POZO MUNICIO, Juan Ignacio. Aprendices y Maestros: La nueva cultura del aprendizaje. Barcelona: Alianza Editorial. 1999. Pp. 38.

creatividad, imaginación, la capacidad de concertación y de trabajo así como en el gusto y la motivación que coloquen a la realización del mismo.

Para el desarrollo de los proyectos se utilizan recursos materiales y humanos. Dentro de los recursos materiales los aprendices cuentan con los laboratorios, materiales tales como medios de cultivos y demás reactivos, así como con los recursos bibliográficos que se encuentran disponibles en la biblioteca. Dentro de los recursos humanos están los mismos estudiantes, quienes en algunas ocasiones son objeto del problema y los docentes en quienes los estudiantes encuentran una fuente de información y la orientación para llevar a cabo el trabajo.

Igualmente, en la actividad en equipo cada miembro del grupo debe interesarse por el aprendizaje de los demás, para lo cual el docente plantea estrategias que evalúan la interacción y el compromiso con el grupo de trabajo. Los resultados se socializan en una puesta en común donde se exponen la metodología del trabajo, los resultados que obtuvieron y las dificultades que se presentaron y la forma cómo las resolvieron. Además, como un factor para la motivación de los estudiantes este trabajo es presentado a un grupo importante de profesores del área de microbiología. Toda esta experiencia está planteada para que los estudiantes asuman una actitud responsable, participativa y activa en relación con su aprendizaje. Desafortunadamente la actitud de los estudiantes hacia los trabajos de investigación es de escepticismo, como si ellos no pudieran encontrar nada valioso, y aun han llegado a pensar que no poseen las competencias personales para hacerlo.

De otro lado, una de las deficiencias generalizadas en la enseñanza de las ciencias consiste en que los aprendices saben la teoría pero en la práctica no son eficientes, es decir, que la formación es muy teórica y poco práctica. Y

los maestros se quejan de que los aprendices no saben aplicar lo que tan claramente se les ha explicado. Por lo tanto es claro que entre el saber decir y el hacer hay un salto que no podemos dejar que el aprendiz dé sólo. Y por lo tanto tenemos la responsabilidad de ofrecer experiencias que faciliten al estudiante realizar transferencias de los conceptos teóricos a la solución de situaciones prácticas.

En este punto vale la pena mencionar algunas situaciones que se presentan durante las sesiones prácticas y es cuando algunos resultados experimentales contradicen la teoría, algunos estudiantes parecen frustrados, otros generalmente creen que lo hicieron mal, por lo que tratan de ocultarlo, pero casi nunca se observa la actitud esperada por parte del profesor; y que tiene que ver con el análisis de las causas de esos resultados.

Sin embargo, es usual que tampoco el docente desarrolle en el estudiante esta actitud de cuestionamiento permanente frente a lo que pasa en la relación datos -resultados y resultados-teorías.

Continuando esta reflexión sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio existen tres momentos: Un primer momento que corresponde a una discusión acerca del tema que se va a desarrollar, se presentan preguntas orientadas al ¿qué?, ¿cómo? y ¿por qué? se va a realizar el procedimiento. Es muy importante que el alumno realice una lectura previa de la práctica a realizar, porque le permite organizar y estructurar los contenidos para formarse una idea de lo que va a realizar en el laboratorio, aspecto que no se da, diríamos, por una falta de responsabilidad o motivación por el aprendizaje de parte del estudiante y al mismo tiempo por la ausencia de estrategias de enseñanza que motiven a los alumnos, a traer leída su práctica. Seguidamente se desarrolla el proceso utilizando los reactivos y elementos a disposición, en

este punto el estudiante lleva a cabo el proceso por sí mismo, si tiene alguna duda puede preguntar al profesor o a sus compañeros.

Durante la realización de los procesos anteriormente descritos los alumnos de microbiología se enfrentan a tener que ejecutar acciones que ponen a prueba sus conocimientos, a manipular variables y tomar decisiones pues cada uno tiene un microorganismo para el estudio, situación que se dificulta porque al no leer previamente la teoría cometen errores, ó no saben por qué hacen las cosas, además si el profesor no dispone de estrategias que retroalimenten la orientación de los procesos seguramente los aprendices recorrerán, por caminos separados la teoría y la práctica. Por último se evalúan los resultados de todos los estudiantes se contrastan, analizan y ponen en común.

Analizando la evaluación, es posible observar en los resultados de los previos, que gran parte de los estudiantes no obtienen buenas notas en los exámenes prácticos, generalmente por causa de bajos niveles de comprensión por parte de los estudiantes, poca reestructuración cognoscitiva e incapacidad de transferencia de los conocimientos adquiridos hasta el momento a otros contextos o situaciones, lo que consecuentemente nos permite afirmar que no se alcanzan aprendizajes significativos, situación que interroga las prácticas de los docentes de laboratorio.

TABA (1962)<sup>10</sup> concibe el aprendizaje significativo como un acto mediante el cual el alumno capta los principios organizadores en un caso concreto, contempla ante sí la relación de los hechos, comprende el por qué de los fenómenos y puede relacionar lo que ve con su conocimiento anterior. Conviene ahora analizar los factores que afectan el aprendizaje y la retención

---

<sup>10</sup> AUSUBEL, David Paul. Educational Psychology: A Cognitive view. New York: Holt. 1968. [Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas S. A.]. Pp. 210.

significativa de conceptos donde, vale la pena citar a Ausbel cuando dice: "Si tuviese que reducir toda la psicología a un sólo principio enunciaría este: de todos los factores que influyen en el aprendizaje, el más importante consiste en lo que el alumno ya sabe, es decir, que de la estructura cognoscitiva existente lo sustancial (contenido) y propiedades de organización, de éstos depende el aprendizaje y retención significativos"<sup>11</sup>.

De esta manera si los presaberes del estudiante son claros, específicos y estables, no ambiguos, los significados nuevos que surgen de la interrelación del nuevo conocimiento con la estructura cognitiva, serán precisos, coherentes y útiles para él, lo que permitirá que permanezcan en la memoria de largo plazo y a su vez, favorecerá su disponibilidad y transferencia a nuevas unidades de aprendizaje, al análisis de nuevas situaciones o a la solución de otros problemas. Aquí es importante que el profesor tenga en cuenta los contenidos a trabajar, éstos deben ser pertinentes, respetar la estructura lógica de la asignatura y el desarrollo psicológico del aprendiz. Sin embargo, casi nunca el docente de laboratorio se preocupa por indagar con respecto a las concepciones previas de los estudiantes precisamente porque ignora que "los esquemas de conocimiento de los alumnos son un elemento primordial, ya que el aprendizaje significativo únicamente ocurre cuando quien aprende construye sobre su experiencia y conocimientos anteriores el nuevo conjunto de ideas que se dispone a asimilar, es decir, cuando el nuevo conocimiento interactúa con los esquemas existentes"<sup>12</sup>.

Con respecto a las concepciones previas, se considera que la experiencia reciente influye en el aprendizaje presente, pero en forma de secuencia continua, por ejemplo: si se consideran dos grupos 1 y 2. Al grupo 1 se le da a conocer una primera tarea la cual consiste en: ¿Qué son las bacterias?

---

<sup>11</sup> *Ibíd.* Pp. 250.

<sup>12</sup> CUBERO, Rosario. *Cómo trabajar con las ideas de los alumnos.* Sevilla: Diada S. A. 1995. Pp. 11.

¿En dónde se encuentran las bacterias? Si este grupo comprende efectivamente estos conceptos estará en capacidad de asumir una segunda tarea, la cual consistiría en identificar al microscopio las diferentes bacterias presentes en una determinada muestra, dado que sus presaberes le permitirán abordar con éxito la segunda actividad. En contraste el grupo 2 que no ha sido expuesto a conocimiento alguno acerca de las bacterias, seguramente no tendrá éxito en su tarea de identificar microscópicamente las bacterias. Podríamos concluir que en el grupo 1 hubo transferencia positiva porque sus conocimientos previos facilitaron la capacidad para aprender otro contenido y retener material correlativo y continuo, ya que los presaberes asimilados en la primera parte son precursores del logro para ejecutar la segunda tarea.

Aunque hemos descrito la importancia de tener en cuenta los presaberes de los aprendices en la planificación y organización de las clases para poder así alcanzar aprendizajes significativos, no podríamos obviar otras estrategias como son el planteamiento y conocimiento claro de los objetivos, sin la definición de unos objetivos pertinentes y específicos, no se facilita el aprendizaje significativo; en efecto, los alumnos necesitan que se les oriente sobre lo que es importante aprender, y esto se evidencia cuando preguntan antes de la evaluación: ¿Hay que aprenderse todo? ¿Qué temas entran para el previo?, expresiones que demuestran una pérdida del horizonte, de lo que es relevante aprender, situación motivada posiblemente porque el profesor no ha presentado los objetivos de la unidad o de la asignatura a la clase, ni mucho menos ha insistido en éstas a lo largo del desarrollo del curso.

Análogamente pareciera que fuéramos a emprender un viaje por mar sin conocer el rumbo a seguir, lo que seguramente generaría sentimientos de incertidumbre y pérdida de interés por continuar con nuestro viaje, igualmente sucede con nuestros estudiantes, al no orientarlos en qué se

espera de ellos en cada sesión práctica, al no motivarlos indicándoles claramente en el por qué y para qué de las lecturas previas generará resultados negativos al final del curso.

Por otro lado, tal como afirma AUSUBEL (1973), los organizadores previos contribuyen a que el alumno reconozca que los elementos de aprendizaje nuevos, pueden aprenderse significativamente relacionándolos con los aspectos específicamente pertinentes de la estructura cognoscitiva existente. Así, la función de los organizadores previos es tender un puente entre lo que el alumno ya sabe y lo que necesita saber, antes de que aprenda la tarea en cuestión. Es por esto que en las asignaturas teórica-prácticas debe existir coherencia entre estas, en la práctica se debe establecer claramente lo que se va a aprender, teniendo en cuenta los contenidos teóricos. Estos organizadores deben exponerse en una forma clara y específica, para esto debe utilizarse un lenguaje familiar, además necesitan que el material de aprendizaje esté bien organizado para que los objetivos sean representativos y facilitadores del aprendizaje. En este punto vale la pena mencionar que durante las sesiones prácticas los estudiantes de microbiología se observan perdidos, como que no encuentran el por qué de los procesos, esto es debido seguramente a que los contenidos en teoría van en disonancia con la práctica, además no se establece una buena planeación conjunta de los contenidos y objetivos al inicio del curso, ni se establece una buena intercomunicación entre los docentes de teoría y laboratorio.

Cuando el docente plantea los objetivos de aprendizaje, plantea un reto a sus alumnos, "el reto de aprender", lo que a su vez motiva a los aprendices, así también lo anterior permite que los estudiantes adopten un plan estratégico para superar el reto planteado. Para el logro de los objetivos no debemos olvidar que el docente de práctica de laboratorio debe planificar una serie de actividades o problemas que permitan el desarrollo y cumplimiento de esos

objetivos para el caso de los estudiantes de microbiología deben traer un paciente que tenga en ese momento algún problema relacionado con el tema a tratar, a este paciente se le debe hacer un diagnóstico de la infección, para lo que el alumno lleva a cabo un proceso con la orientación del profesor. Sin embargo, en esta actividad los alumnos no se motivan a traer el paciente ya que argumentan que no conocen a nadie, que seguramente les cobran, que les da pena traer algún familiar etc. Así, desafortunadamente pierden una valiosa oportunidad de aprender en el contexto que van a tener que enfrentar en un futuro.

Por consiguiente, no hay que olvidar que la tarea debe planificarse por fases y que los retos planteados al alumno deben estar al alcance de ellos. Tal como afirma PROST (1985)<sup>13</sup>: “Ponerse al alcance de los alumnos pero sin ponerse a su nivel, en esto consiste todo: en una acertada distancia pedagógica que obligue al alumno a progresar sin presentarle un objetivo inaccesible”.

#### **1.4 LA MOTIVACIÓN UN FACTOR A VECES AUSENTE...**

Al respecto de la motivación, un elemento importante que ha de observarse y vale la pena analizar, son las expresiones que se les escucha a los estudiantes, tales como: “Para qué estudiamos si siempre nos va mal”. Esta frase nos demuestra dos cosas: la primera, la falta de reconocimiento y conciencia de parte de cada estudiante de lo que es capaz de hacer, de sus fortalezas y sus debilidades, lo que incide en su autoestima, ya que éste no cree que pueda dar más, que puede alcanzar un nivel de excelencia,

---

<sup>13</sup> PROST, Antoine. En: SAINT, Michael O. Yo explico pero ellos aprenden...París: Mensajero. 1997. Pp. 35.

situación que se ve reforzada por una actitud indiferente y de no reconocimiento por parte del docente.

Lo anterior no solo afecta el desempeño del estudiante en la respectiva asignatura, sino que trasciende en la forma como percibe las posibilidades de éxito académico en las demás asignaturas, situación que incide en el poco gusto e interés por su quehacer, sentimiento que se expresa también hacia los docentes que los apoyan durante el semestre. Por lo tanto, se favorece la conformidad y la apatía por su aprendizaje, es decir, se desmotivan. Vale la pena resaltar aquí como lo afirma FRIDA (2004)<sup>14</sup>: “Los alumnos que manifiestan desesperanza aprendida e indefensión tienden a ver sus propias dificultades como fracasos de su escasa habilidad considerando que son insuperables”. Esta situación genera una desmotivación, dada la baja autoestima que tienen los estudiantes de sus capacidades de construcción de conceptos, creación e imaginación.

El segundo aspecto que se considera en relación con la afirmación de los estudiantes de que siempre les va mal, es la preocupación por la calificación, es decir, lo importante es aprobar, no importa que no se haya logrado un verdadero aprendizaje, que les permita trascender mediante el ejercicio profesional, pues la preocupación en este caso es mantenerse en la universidad.

En esta misma dirección, es necesario analizar la actuación del profesor dentro y fuera del aula de clase, ya que también de su actitud y sus intervenciones depende que un estudiante se interese por aprender o pierda la motivación por la asignatura. Muchas veces encontramos docentes que generan comentarios que pueden disminuir las expectativas del estudiante

---

<sup>14</sup> DÍAZ BARRIGA, Frida. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructiva. México: Mc Graw Hill. 1998. Pp. 85.

hacia la tarea y con cierta frecuencia hacia el curso, esto se deriva de expresiones tales como: -Uhm, de este curso por ahí pasarán tres o cinco..., mi hijo de 10 años analiza mejor estos temas...- Para DUFFY y ROEHLER (1986)<sup>15</sup>: “Los comentarios que hacen los profesores a las tareas que imponen para aprender juegan un papel importante en la relación pedagógica”, esto es que cuando acompañamos las orientaciones para el trabajo con comentarios que acentúan la importancia y su utilidad en los nuevos contenidos por aprender activamos la disposición positiva de estos por la tarea.

Lo anterior confirma la hipótesis de que el rendimiento del estudiante no depende tanto de la capacidad real como de la capacidad creída o percibida, en lo que juega un papel importante la autoestima. Por consiguiente, puede decirse que dependiendo del grado de valoración que tenga la persona de sí misma atribuye un éxito o fracaso a causas intrínsecas o extrínsecas. Como dice BANDURA (1987)<sup>16</sup>: “Existe una notable diferencia entre poseer una capacidad y saber utilizarla en situaciones diversas”.

Siguiendo con la misma idea, no podemos pasar por alto que el compromiso del profesor con su asignatura, es decir la entrega personal a su labor como docente, el entusiasmo y ciertas características de la personalidad, conllevan a actitudes que posibilitan el aprendizaje en los estudiantes, de ahí que no se pueda enseñar con indiferencia sin dejar huella en los alumnos<sup>17</sup>.

De igual forma, en la práctica docente se identifica a aquel docente que con su lenguaje gestual atemoriza al alumno. Al respecto se suele afirmar que el miedo ya ha dejado de ser una característica de la relación pedagógica, sin

---

<sup>15</sup> HUERTAS, Juan Antonio. Motivación: Querer aprender. 2ª ed. Buenos Aires: Paidós. 1992. Pp. 125.

<sup>16</sup> BANDURA, Albert. Aprendizaje social. 1ª ed. Madrid: Espasa Calpe. 1982. Pp. 306.

<sup>17</sup> SAINT. Michael O. Yo explico pero ellos aprenden... París: Mensajero. 1997. Pp. 37.

embargo ¿No ha desaparecido, hace tiempo ese carácter autoritario del profesor hacia el alumno? Desafortunadamente permanece aún, ya que el docente respaldándose en el poder que le confiere la calificación se aprovecha para asumir un rol autoritario con el pretexto de controlar la disciplina de los estudiantes.

Además, se observa que los docentes coartamos la actuación del estudiante muchas veces con nuestra posición de “todo lo sé,” de creerse más, por el conocimiento que posee, se siente magnánimo e intocable, dueño de un saber, por supuesto asume una posición como el que todo lo sabe y el resto del mundo como simples ignorantes. Esta actitud provoca que el alumno perciba una situación desventajosa, crea que lleva las de perder y por lo tanto pierde interés y motivación por participar en la experiencia, ya que no perciben ninguna posibilidad de éxito en la tarea.

De igual manera no hay que perder de vista que no todos los aprendices adquieren un saber de la misma manera y con la misma facilidad. Esto se hace más evidente en las sesiones prácticas cuando los estudiantes establecen diferentes formas de abordar un caso clínico, o cuando se observa que algunos tienen las habilidades motrices y a otros se les dificulta más, que no todos poseen el mismo tipo de inteligencia, que no todos tienen un mismo proyecto de vida por lo que se aleja de lo que afirma AGÜERA (2002)<sup>18</sup> cuando dice que: “Maestro de oro es el que sabe, respeta y valora que un alumno más otro jamás suman dos”.

Por otro lado, cada docente asigna talleres, informes, artículos para leer, exposiciones, creyendo que su asignatura es la única que tienen los estudiantes y desconociendo que éstos deben dedicar tiempo a otras asignaturas y a diversas experiencias que favorecen y complementan su

---

<sup>18</sup> AGÜERA, Isabel. Pensamientos pedagógicos. Madrid: Editorial CCS. 2002. Pp. 16.

formación integral. Al respecto, es frecuente que el profesor olvide, que el proceso de formación en bacteriología y laboratorio clínico requiere de muchas horas prácticas presenciales, que copan gran parte del tiempo disponible de los estudiantes. Sin embargo, es bueno aclarar que las horas de laboratorio son escasas para la extensión del tema, lo que obliga a que el docente deba proponer otras actividades que favorezcan el aprendizaje de los estudiantes.

Así pues, el laboratorio concebido como un espacio para el “hacer” y el “aprender a hacer”, pero así mismo como un medio de enseñanza que supone algo más que observar y estar en contacto directo con el objeto de estudio permite experiencias con el método científico, es decir, con el medio por el cual se hace ciencia. Desde luego no podemos pretender separar la teoría de la práctica, es necesario coordinar la enseñanza del laboratorio con la enseñanza de los conceptos, para que el estudiante vivencie que los principios aunados a las metodologías favorezcan la creación de nuevo conocimiento.

Es tarea del docente de laboratorio, fomentar el gusto por la investigación ya que un bacteriólogo que no posea esta competencia no cumplirá con el perfil de profesional que requiere la sociedad. Además, la práctica del laboratorio debe asumir esa responsabilidad ya que con el texto se transmite el contenido de la materia y el profesor orienta a sus alumnos a explorar ese contenido a través de la experimentación, por lo tanto el laboratorio debe integrar de manera cuidadosa la teoría y la práctica, para así tratar sobre la metodología relacionada con la materia de estudio, y no a través de experimentos elegidos o arreglados (NOVAK, 1958).

En este contexto, el trabajo de la práctica de laboratorio debe favorecer el análisis, la inducción, deducción, el planteamiento y la comprobación de

hipótesis, la contrastación, simulación y no debiera confundirse con simples demostraciones que seguramente el maestro en clase teórica puede ser más eficiente presentándola de manera verbal.

Así mismo, dado el escaso tiempo para el desarrollo de los laboratorios y el propósito de formar en la investigación, se deben plantear actividades que buscan desarrollar habilidades de pensamiento, para lo cual se presentan situaciones insólitas que induzcan al estudiante a interrogarse así mismo, plantearse preguntas durante la práctica, es decir, plantear actividades para la motivación por el trabajo en el laboratorio.

Observando la situación descrita, es necesario que como docentes de prácticas de laboratorio tomemos conciencia de la gran responsabilidad que tenemos de comprometer a los aprendices en procesos de aprendizaje verdaderamente significativo, mediante la selección adecuada, la planificación, la regulación, y el uso de estrategias de enseñanza, que consigan motivar o ganar a los alumnos para aquello que se les proponga, de acuerdo a lo que dice MOORE (2001): “La motivación implica impulsos o fuerzas que nos dan energía y nos dirigen a actuar en la manera en que lo hacemos”.

Ya en el plano pedagógico la motivación significa fomentar o dar motivos a la voluntad de aprender. Desde el punto de vista de varios autores el papel del docente en el ámbito de la motivación se centra en inducir motivos en sus alumnos en lo que respecta a sus aprendizajes y comportamientos, para aplicarlos de manera voluntaria a los trabajos de clase, dando significado a las tareas escolares y proveyéndoles de un fin determinado de manera tal que los aprendices desarrollen un verdadero gusto por la actividad escolar y comprendan su utilidad personal y social.

Todos estos hechos conforman una realidad a la cual el docente no puede ser ajeno y hace tomar conciencia que motivar a los estudiantes a aprender significativamente, no sólo depende de la voluntad de los alumnos sino de la actitud y las propuestas que el docente plantee. Es importante tener en cuenta que la actitud y las propuestas del docente pueden motivar a sus aprendices desde la interacción que establezca con ellos, el lenguaje que utilice, la organización de las actividades prácticas y académicas, el manejo de los contenidos, las ayudas didácticas utilizadas y la forma de evaluar, pues estos elementos pueden servirle para que el estudiante le dé sentido y encuentre gusto por todo cuanto se proponga desde la asignatura.

## **2. EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL LABORATORIO**

El aprendizaje como finalidad de todos los procesos de formación exige el protagonismo de los estudiantes y la atención permanente de los profesores. En este sentido, cuando se aborda esta temática surge la necesidad de analizar de manera profunda las teorías y los principios que fundamenten los procesos de aprendizaje y, particularmente, examinar los elementos teóricos que orientan toda acción educativa hacia el logro de verdaderos aprendizajes, que solemos llamar aprendizajes significativos.

Este capítulo presenta un marco teórico enmarcado en la reflexión sobre los elementos que desde algunas teorías de aprendizaje, la motivación y la relación teoría práctica posibilitaran la profundización sobre las condiciones y el planteamiento de una propuesta de trabajo en el laboratorio de microbiología, de forma que sea posible motivar y responsabilizar tanto a docentes como a estudiantes por las actividades y por los procesos de aprendizaje.

### **2.1. DIVERSOS ENFOQUES SOBRE LAS FORMAS DE APRENDER**

**2.1.1 Racionalismo.** Desde los tiempos más remotos el hombre se ha preguntado ¿Cómo aprende? Y a través del tiempo ha habido diferentes concepciones sobre la manera de adquirir el conocimiento, que han variado de acuerdo al tiempo y la cultura en que se planteado. Por ejemplo, en la Grecia antigua existían filósofos que reflexionaron sobre el origen del conocimiento. La primera teoría de la que se tiene conocimiento acerca del aprendizaje fue planteada por Platón, en el siglo IV a.C., quien en la

*República* expone el mito de la caverna según el cual, encadenados como estamos a nuestros sentidos, sólo podemos ver la sombra de los objetos proyectada en las paredes de la caverna, porque nuestras cadenas nos impiden ver directamente los objetos, o sea las ideas puras que todos llevamos dentro desde nuestro nacimiento y que constituyen el origen de todo conocimiento.

Podemos en este sentido analizar un fragmento de la República:

*Fragmento de la republica*

*De Platón.*

*Libro VI*

*Y a continuación –seguí- compara con la siguiente escena el estado en que, con respecto a la educación o a la falta de ella, se halla nuestra naturaleza*

*Imagina una especie de cavernosa vivienda subterránea provista de una larga entrada, abierta a la luz, que se extiende a lo ancho de toda la caverna y unos hombres que estaban en ella desde niños, atados por las piernas y el cuello de modo que tengan que estarse quietos y mirar únicamente hacia delante, pues las ligaduras les impiden volver la cabeza, detrás de ellos, la luz de un fuego que arde algo lejos y en plano superior y entre el fuego y los encadenados, un camino situado en lo alto; y a lo largo del camino suponte que ha sido construido un tabiquillo parecido a las mamparas que se alzan entre los titiriteros y el público, por encima de los cuales exhiben aquellos sus maravillas.*

*- Ya lo veo- dijo.*

*- Pues bien, contempla ahora, a lo largo de esa paredilla, unos hombres que transportan clase de objetos, cuya altura sobrepasa la de la pared, y estatuas de hombres o animales hechas de piedra y de*

*madera y de toda clase de materias; entre estos portadores habrá, como es natural, unos que vayan hablando y otros que estén callados.*

*Qué extraña escena describes – dijo- qué extraños prisioneros!*

*- Iguales que nosotros – dije –, porque en primer lugar, ¿Crees que los que están así han visto otra cosa de sí mismos o de sus compañeros sino las sombras?*

*Proyectadas por el fuego sobre la parte de la caverna que está frente a ellos?*

*-¿Cómo – dijo- , si durante toda su vida ha sido obligados a mantener inmóviles las cabezas?*

*- ¿Y de los objetos transportados?*

*¿No habrán visto lo mismo?*

*-¿Qué otra cosa van a ver?*

*- Y, si pudiera hablar los unos con los otros, ¿No piensas que creerían estar refiriéndose a aquellas sombras que veían pasar ante ellos?*

*- Forzosamente,*

*- Y ¿si la prisión tuviese un eco que viniera de la parte de enfrente?*

*¿Piensas qué, cada vez que hablara alguno de los que pasaban, creerían ellos que lo que hablaban era otra cosa si no la sombra que veían pasar?*

*- No por Zeus – dijo.<sup>19</sup>*

Para Platón, el conocimiento es siempre la sombra, el reflejo de unas ideas innatas, que constituyen nuestra racionalidad humana. De esta forma, en el racionalismo clásico de Platón, el aprendizaje tiene una función muy limitada; en realidad, lo que sostiene es que no aprendemos nada realmente nuevo, lo único que podemos hacer es reflexionar, usar la razón para descubrir esos conocimientos innatos que yacen dentro de nosotros sin saberlo.

---

<sup>19</sup> Platón. La República. En: Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta © 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

**2.1.2 Empirismo.** Más tarde, Aristóteles, alumno aventajado de la academia de Platón, es el que inicia la tradición empirista. A este filósofo le gustaba observar la naturaleza y diseccionar animales pues estas acciones le permitían adquirir conocimientos nuevos. Sostenía que el origen del conocimiento radicaba en la experiencia sensorial la cual permite formar ideas, a partir de la asociación entre las imágenes proporcionadas por los sentidos. Aristóteles creía que al nacer somos una tábula rasa y, que con el tiempo y mediante la experiencia que nos proporcionan los órganos de los sentidos, se va creando impresiones sobre esa tablilla, es decir, aprendemos a través de leyes de asociación, que según Aristóteles eran: la contigüidad, la similitud, y el contraste.

- **La contigüidad:** Hace referencia a que lo que sucede junto tiende a producir una huella común en la tablilla. En el tiempo por ejemplo el amanecer y el canto del gallo.
- **La similitud:** Afirma que lo semejante tiende a asociarse, por ejemplo una naranja y un limón.
- **El contraste:** Dice que se asocia lo diferente por ejemplo: caliente – frío.

**2.1.3 Conductismo.** Durante varias decenas de años, concretamente -entre los años 20' y 70' del siglo pasado, aproximadamente- el término aprendizaje hacía referencia exclusivamente al cambio de la conducta observable, como es sabido, este era el objeto de estudio del conductismo. El aprendizaje se concebía como un cambio relativamente permanente de la conducta como resultado de la experiencia, que influía en los seres humanos a través de procesos de asociación o condicionamiento, y negaban o minimizaban el

valor funcional de los procesos mentales. Así en esta corriente se destacan ciertas características de este tipo de aprendizaje.

- a.** Aprendemos asociando estímulos.
- b.** Los aprendizajes generalmente son poco duraderos.
- c.** Los aprendizajes son memorísticos, repetitivos y mecánicos.

El paradigma conductista con el tiempo se dividió en varias subescuelas que plantean debates entre ellas, lo que lleva a una crisis en esta corriente. Existen algunos factores que promovieron el cuestionamiento de este paradigma, entre estos figuran:

- a.** La analogía mente ordenador.
- b.** La teoría posicolingüística de Chomsky.
- c.** La teoría de la comunicación de Shannon.

Después de la Segunda Guerra Mundial el mundo entra en una revolución tecnológica, electrónica, así mismo aparece el término retroalimentación o sea sistemas que se autorregulan y controlan. A, su vez, surgen los primeros ordenadores digitales en los que se diferencia el soporte físico (hardware) que incluye los componentes físicos de la máquina y el soporte lógico (software) que abarca los aspectos funcionales del sistema.

En este contexto, aparece la analogía “mente-ordenador” de MILLER (1960) como una comparación de la mente humana con la estructura básica de un ordenador. Lo que facilita el bagaje necesario para comprender la

construcción de los modelos computacionales y proporciona un amplio panorama de la mentalidad humana, desde la percepción hasta la imaginación, desde las emociones hasta la voluntad. El desarrollo de esta analogía es el factor más determinante para el desarrollo de la psicología cognitiva actual.

**2.1.4 Cognitivismo.** Para el cognitivismo la mente es tomada como una máquina simbólica, por lo que el objeto de estudio es la mente como sistema de conocimiento que incorpora información del mundo por medio de la percepción, memoria, etc. Y su finalidad es comprender el funcionamiento de la mente. En la actualidad, la definición que podríamos dar de aprendizaje sería distinta, porque el cambio no es solamente en la conducta observable sino en el conocimiento del sujeto y, por supuesto, no se produce exclusivamente por asociaciones sino mediante reorganizaciones del conocimiento.

Como hemos visto, hasta principios de siglo, las concepciones epistemológicas realistas o empiristas y consecuentemente las Teorías Asocianistas, eran dominantes en la epistemología y la psicología educativa. Sin embargo, durante los subsiguientes años ha ido surgiendo tanto a nivel filosófico, como psicológico, una fuerte corriente de oposición a dichas concepciones.

**2.1.5 Constructivismo.** Al hablar de constructivismo se está haciendo mención a un conjunto de elaboraciones teóricas, concepciones, interpretaciones y prácticas que además de tener cierta relación y coherencia entre sí, poseen también una gama de perspectivas, interpretaciones y prácticas bastantes diversa y que hacen difícil el considerarlas como una sola (LACATUS, 1994).

El planteamiento de base en este enfoque es que el individuo construye su conocimiento como resultado de la interacción de su estructura cognitiva con su medio ambiente. Por lo que el conocimiento no se considera una copia de la realidad, sino una construcción que hace la persona misma, que resulta de la representación inicial de la información y de la actividad, externa o interna, que desarrollamos al respecto<sup>20</sup>. Esto significa que el aprendizaje no es un asunto sencillo de transmisión, internalización y acumulación de conocimientos sino un proceso activo de parte del alumno que exige ensamblar, comprender e interpretar y, por lo tanto, construir conocimiento desde los recursos de la experiencia y la información que recibe, así como de sus procesos cognitivos.

El modelo constructivista está centrado en la persona, en sus experiencias previas a partir de las cuales realiza nuevas construcciones mentales, además considera que la construcción se produce cuando:

- a. El sujeto interactúa con el objeto del conocimiento. (Piaget)
- b. Interactúa con otros. (Vigotsky)
- c. Es significativo para el sujeto. (Ausubel)

Piaget, autor de la Psicología genética proporciona una descripción y una explicación de los procesos individuales de desarrollo y aprendizaje entre el sujeto y el objeto. Para Piaget el conocimiento es fruto de una interacción entre el sujeto y objeto, por lo que afirma será esencialmente una *construcción*.

---

<sup>20</sup> CARRETERO, Mario. ¿Qué es el constructivismo? Desarrollo cognitivo y aprendizaje. México: Progreso. 1997. Pp. 39 – 71. En: Cuando los chicos están ocho horas en clase, la novedad y la variedad son necesarias. On line: <http://www.mariocarretero.net/spanish/entrevistazonaeducativa.html>

Otro punto que enfatiza el constructivismo es que el conocimiento es un producto de la interacción social y de la cultura. Tal como lo afirma Vigotsky, todos los procesos psicológicos superiores (comunicación, lenguaje, razonamiento, etc.) se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan. En el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero, a escala social y, más tarde, a escala individual, primero entre personas (interpsicológica), y después, en el interior del propio niño (intrapsicológica). Un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal (VIGOTSKY, 1979). Uno de los conceptos esenciales de la obra de Vigotsky es el de la zona de desarrollo próximo. Que no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o compañero más capaz.

“La educación escolar debe partir pues del nivel de desarrollo efectivo del alumno, pero no para acomodarse a él, sino para hacerlo progresar a través de su Zona de Desarrollo Próximo, para ampliarla y para generar eventualmente nuevas Zonas de Desarrollo Próximo”<sup>21</sup>.

## **2.2 EL APRENDIZAJE: CONCEPTO**

Durante mucho tiempo se consideró aprender como colocar informaciones en nuestra memoria, concepción que ha cambiado gracias a los aportes de la Psicología Educativa.

---

<sup>21</sup> COLL, César, y, Otros. Los contenidos en la reforma: Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Madrid: Santillana. 1992. Pp. 156.

Hoy se plantea que aprender va mucho más allá del proceso de retención y reproducción de la información, es un proceso cognitivo básico y fundamental para la adaptación razonable a las condiciones que nos ofrecen nuestro mundo y nuestra cultura (POZO, 1999<sup>a</sup>).

También tendemos a pensar que las personas no sólo aprenden de lo que hacen de forma efectiva sino también de lo que observan hacer a los demás. La importancia de este proceso puede vislumbrarse porque estamos viviendo una época en que observamos a todo momento una gran cantidad de personas aprendiendo y personas haciendo que otros aprendan diversas cosas, que les permitan hacer frente y sacar adelante sus proyectos y metas. Así como lo afirma POZO y lo han definido organismos de diverso tipo, la capacidad de aprendizajes es hoy una de las riquezas más importantes de un país. Pues sólo en la medida que logremos verdaderos aprendizajes, seremos capaces de generar desarrollo y transformar positivamente el entorno que nos rodea. Es conveniente, por tanto, examinar diversas concepciones de aprendizaje planteadas desde los teóricos que han dedicado tiempo a la reflexión sobre el tema.

En un contexto académico, puede considerarse que aprender es, principalmente poner en ejecución estrategias cognitivas, es decir, estrategias de gestión de los procesos cognitivos, de tratamiento de la información. Dentro de esta óptica, aprender es tratar información, es un proceso, pero es también un resultado durable. Las estrategias cognitivas se producen sobre procesos mentales; las cuales tienden a organizar, clasificar, orientar, en resumen, a administrar los procesos cognitivos de tratamiento de la información. Por ejemplo, un aprendiz ante una serie de características que debe aprender pone en funcionamiento estrategias para apropiarse de la información que debe aprender. De tal forma, las estrategias cognitivas son

pues maneras de aprender del estudiante, las formas de organizar y regular sus procesos mentales.

En la base de este proceso se encuentran dos funciones denominadas asimilación y acomodación, que son básicas para la adaptación del organismo a su ambiente. Esta adaptación presupone un proceso de reestructuración del individuo para encontrar equilibrio entre la nueva información y su estructura cognitiva. Mediante la asimilación el individuo incorpora la información al interior de su estructura cognitiva con el fin de enlazar esta información dentro del conocimiento que posee. La segunda parte de la adaptación, corresponde a la acomodación en la cual se ajusta esta nueva información a la existente en el individuo o se reestructura los esquemas mentales para así adaptarse al medio.

Estos mecanismos de asimilación y acomodación apoyan la conformación de unidades de estructuras cognoscitivas que PIAGET denomina esquemas; estos esquemas son representaciones interiorizadas de cierta clase de acciones, es decir, cuando se realiza algo mentalmente sin ejecutar la acción. en resumen, el aprendizaje ocurre a partir de la reestructuración de las estructuras cognitivas internas del aprendiz, de sus esquemas y estructuras mentales, de tal forma que al final del aprendizaje deben producirse nuevos esquemas como producto de un nuevo equilibrio producto del desequilibrio conceptual.

Se hablará de aprendizaje cuando el tratamiento de la información realizada por el estudiante sea seguido por una modificación durable de sus conocimientos, es decir, de sus estructuras cognitivas estabilizadas en la memoria de largo plazo, lo cual constituye el resultado del aprendizaje. Este resultado actúa en retorno, sobre las estrategias, de este modo las formas de

aprender del estudiante no son independientes de los conocimientos que ha acumulado.

PIAGET<sup>22</sup>, pone acento a los procesos del individuo y considera que el aprendizaje ocurre por la reorganización de las estructuras cognitivas como consecuencia de procesos adaptativos, a partir de la asimilación de información o experiencias y acomodación de las mismas de acuerdo con la estructura cognitiva existente de los aprendices. Si las experiencias nuevas no son coherentes con los conocimientos previos ocurre lo que Piaget llama conflicto cognitivo. La actividad del aula, por lo tanto, debe promover el conflicto cognitivo en el aprendiz mediante diferentes actividades, tales como las preguntas desafiantes de su saber previo, las situaciones desestabilizadoras, las propuestas o proyectos retadores, etc.

Ausubel trata de desarrollar una teoría cognitiva del aprendizaje humano en el aula partiendo precisamente, de la crítica a la aplicación mecánica en la escuela de estrategias pedagógicas con escasos resultados en la obtención de verdaderos aprendizajes. Esta teoría posee un carácter cognitivo porque considera importante cómo los nuevos conocimientos se integran a las estructuras cognoscitivas previas del sujeto y un carácter metodológico porque es el lenguaje el sistema básico de comunicación y transmisión de conocimientos en el aula.

### **2.3. CONDICIONES DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

Las investigaciones nos advierten que los aprendizajes pueden requerir ciertas condiciones para que estos se den, en esta misma dirección, Ausubel postula el aprendizaje significativo, que exige tres condiciones. En primer

---

<sup>22</sup> Op. Cit. DÍAZ BARRIGA. Pp. 48.

lugar, para que una persona pueda aprender significativamente, es necesario que el material que debe aprender se preste a ello, que sea potencialmente significativo, es decir, se trata de que la información, el contenido que se le propone, sea significativo desde el punto de vista de su estructura interna, que sea coherente, claro y organizado, no arbitrario ni confuso. Cuando no es así, la tarea de atribuir significado se dificulta enormemente y en muchas ocasiones se bloquea, optándose entonces por aprender de una forma mecánica y repetitiva ese contenido cuyas características hacen imposible abordarlo de otro modo. Esta condición no se limita únicamente a la estructura misma del contenido, sino que abarca también la presentación que de él se efectúa, aspecto que puede contribuir decisivamente a la posibilidad de atribuirle algún significado en la medida en que ayude a poner de relieve su coherencia, estructura y significatividad lógica, así como aquellos aspectos susceptibles de ser relacionados con esquemas de conocimiento previos, ya existentes en la estructura cognitiva de la persona que aprende.

Llegamos con ello a una segunda condición. Para que se produzca un aprendizaje significativo, no basta con que el material a aprender sea potencialmente significativo, es decir, que respete la condición anterior, sino que es necesario, además, que el alumno disponga del bagaje indispensable para efectuar la atribución de significados que caracteriza al aprendizaje significativo. En otras palabras, se requiere que disponga de los conocimientos previos pertinentes que le van a permitir abordar el nuevo aprendizaje, los nuevos aprendizajes se establecen en la estructura cognitiva previa del aprendiz. El concepto de estructura cognitiva involucra tanto el contenido, como la organización total de las ideas correspondientes a un área particular del conocimiento, que preexisten al nuevo aprendizaje. Por lo tanto, si la estructura cognoscitiva es clara estable y organizada los nuevos significados son precisos y sin ambigüedad. Pero si la estructura cognoscitiva es inestable, ambigua y desorganizada, tenderá a inhibir el aprendizaje y la

retención significativa. De esta manera los conocimientos previos permiten que se establezcan nuevos conocimientos a esto Ausubel le llama “Subsunción” ocurre cuando aprendizajes anteriores más generales permiten incluir nueva información más específica. La estructura cognitiva debe estar en capacidad de discriminar los nuevos conocimientos y establecer diferencia para que tengan algún valor para la memoria.

Aunque necesarias, las condiciones expuestas no son todavía suficientes para lograr que los alumnos realicen aprendizajes significativos. Para que ello ocurra, hace falta también una actitud favorable a la realización de aprendizajes significativos. En efecto, el aprendizaje significativo requiere una actividad cognitiva compleja, seleccionar esquemas de conocimiento previos pertinentes, aplicarlos a la nueva situación, revisarlos y modificarlos, proceder a su reestructuración, al establecimiento de nuevas relaciones, evaluar su adecuación, etc., para la cual el alumno debe estar suficientemente motivado. No hay que olvidar, por lo tanto, que si bien es más útil, gratificante y funcional, requiere mayor esfuerzo y que en ocasiones las experiencias educativas previas de los alumnos les han mostrado que resulta suficiente un enfoque superficial (ENTWISTLE, 1988)<sup>23</sup> para responder a las expectativas que presiden la enseñanza, con lo que puede haberse instaurado un cierto hábito difícil de quebrantar.

**2.3.1 Tipos de aprendizaje significativo.** AUSUBEL (1963) considera importante esclarecer y diferenciar los diferentes tipos de aprendizaje, considera dos dimensiones del aprendizaje una que tiene que ver con la forma de recibir los conocimientos para lo que diferencia el aprendizaje por recepción o por descubrimiento y una segunda dimensión en lo que respecta a los aprendizajes significativos por oposición a los mecánicos o repetitivos.

---

<sup>23</sup> ENTWISTLE, N. Understanding Classroom Learning. London: Hodder. 1987. [La comprensión del aprendizaje en el aula. Barcelona: Paidós/MEC. 1988].

Mediante estas dos dimensiones podemos describir diferentes tipos de aprendizaje.

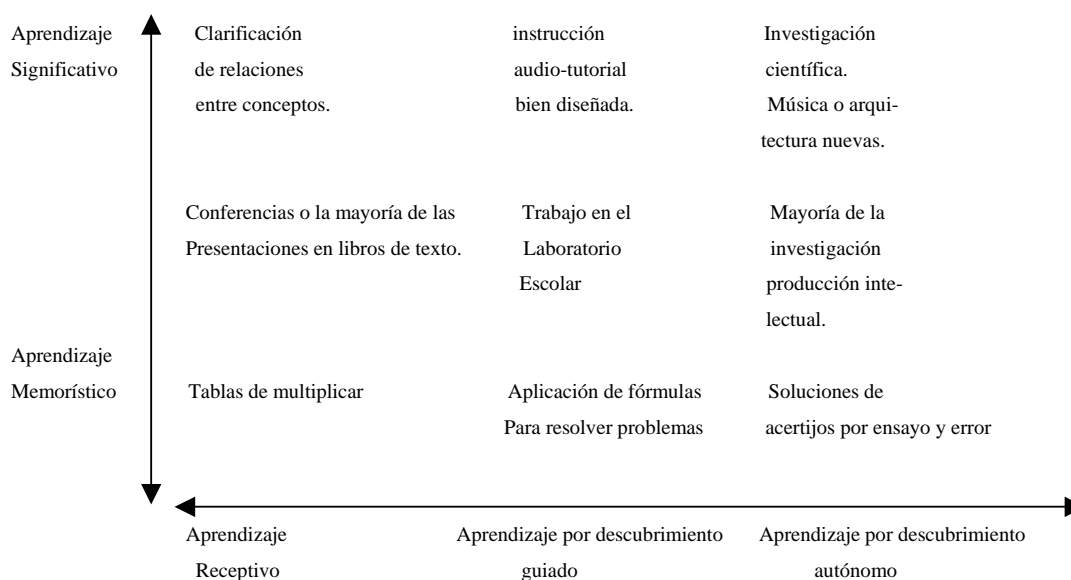
- **Aprendizaje por recepción:** El alumno recibe los contenidos que debe aprender en su forma final, acabada; no necesita realizar ningún descubrimiento más allá de la comprensión de manera que sea capaz de traerlos a la memoria cuando le sea requerido.
- **El aprendizaje por descubrimiento:** Consiste en que el alumno debe descubrir el contenido, es decir, no se le da el contenido en forma acabada, el alumno debe reorganizar el contenido, adaptándolo a su estructura cognoscitiva previa hasta encontrar relaciones y jerarquías para poderlo asimilar. Implica más trabajo para el alumno.

Los dos anteriores aprendizajes se pueden dar de manera significativa.

- **El aprendizaje significativo:** Se distingue por dos características, la primera es que su contenido puede relacionarse de un modo sustantivo, no arbitrario o al pie de la letra, con los conocimientos previos del alumno y la segunda es que este ha de adoptar una actitud favorable para tal tarea, dotando de significado propio a los contenidos que asimila.
- **El aprendizaje repetitivo:** Se produce cuando los contenidos de la tarea son arbitrarios (pares asociados, números, etc.), cuando el alumno carece de los conocimientos necesarios para que los contenidos resulten significativos, o cuando el aprendiz decide asimilarlos al pie de la letra y de modo arbitrario.

En la siguiente figura se pueden ver representadas las dos dimensiones del aprendizaje, junto con algunas actividades humanas más características situadas en diferentes posiciones dentro de la matriz.

**Figura 1.** Tipos de aprendizaje



**Fuente:** DÍAZ BARRIGA, Frida. Estrategias docentes para el aprendizaje significativo. México: Mc Graw Hill. 1998. Pp. 22.

AUSUBEL, señala la importancia de eliminar los aprendizajes repetitivos o memorísticos tan característicos de nuestra enseñanza. Así mismo, considera que la principal fuente de conocimientos proviene del aprendizaje significativo por recepción. De esta misma forma este tipo de aprendizaje, ha permitido que la humanidad a través del lenguaje acumule y transmita los conocimientos y la cultura<sup>24</sup>. Desde esta perspectiva, los docentes deben programar, organizar, secuenciar los contenidos de forma que el alumno pueda realizar un aprendizaje significativo, encajando los nuevos

<sup>24</sup> AUSUBEL, D., NOVAK, J., y, HANESIAN, T. Psicología cognitiva: Un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas. 1986. Pp. 490.

conocimientos en su estructura cognoscitiva previa, lo que evita una situación de aprendizaje memorístico.

**2.3.2 Teoría de la asimilación cognoscitiva de Ausubel.** Esta teoría intenta explicar el proceso de asimilación que se produce en el aprendizaje significativo, tenemos por tanto que para que un aprendizaje significativo tenga lugar como se señaló anteriormente es necesario que se den tres condiciones para que se de un aprendizaje verdaderamente significativo.

Estas tres condiciones ponen de manifiesto el rasgo principal de la teoría de Ausubel: el hecho de que la adquisición de la nueva información que se da en el aprendizaje significativo sea un proceso que depende en forma principal de las ideas relevantes que ya posee el sujeto, y se produce a través de la interacción entre la nueva información y las ideas relevantes ya existentes en la estructura cognoscitiva. Por lo tanto, “el resultado de la interacción que tiene lugar entre los nuevos conocimientos y la estructura cognoscitiva existente es una asimilación entre los viejos y nuevos significados para formar una estructura cognoscitiva mas altamente diferenciada”<sup>25</sup>.

Este proceso de asimilación cognoscitiva característico del aprendizaje significativo puede realizarse de tres formas diferentes, mediante la subsunción o aprendizaje subordinado, mediante el aprendizaje supraordenado y el combinatorio, puesto que Ausubel postula que la estructura cognoscitiva está organizada en forma jerárquica respecto al nivel de abstracción, generalidad, e inclusividad de las ideas o conceptos.

---

<sup>25</sup> Ibid. Pp. 68.

El aprendizaje por subsunción, se produce cuando las nuevas ideas son relacionadas subordinadamente con ideas relevantes de mayor generalidad o, dicho de otra forma, cuando a partir de los aprendizajes anteriores ya establecidos, de carácter más genérico, se pueden incluir nuevos conocimientos que sean específicos a los anteriores. La estructura cognitiva debe estar en capacidad de discriminar los nuevos conocimientos y establecer diferencias para que tengan algún valor para la memoria y puedan ser retenidos como contenidos distintos.

En el aprendizaje supraordenado los conceptos o ideas relevantes específicas existentes en la estructura cognoscitiva del sujeto son de menor nivel de generalidad que los nuevos conceptos a aprender. Este tipo de aprendizaje se da cuando el sujeto integra los nuevos conceptos ya adquiridos anteriormente dentro un nuevo concepto integrador más amplio e inclusivo.

El aprendizaje combinatorio por su parte, se caracteriza por el hecho de que los nuevos conceptos no pueden relacionarse, ya sea de forma subordinada o supraordinada con ideas relevantes específicas en la estructura cognoscitiva del sujeto. Por el contrario, estos nuevos conceptos se relacionan de una forma general con la estructura cognoscitiva ya existente, lo cual hace que sea mas difícil aprenderlos y recordarlos que en el caso del aprendizaje supraordenado o subordinado.

La teoría de la asimilación de Ausubel sostiene que la interacción entre los nuevos conceptos y los ya existentes se realiza siempre de forma transformadora que el producto final supone una modificación de los conceptos preexistentes o una construcción de un nuevo concepto.

De otro lado, durante el aprendizaje significativo tienen lugar dos procesos relacionados: *la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora*. A medida que el aprendizaje significativo tiene lugar, los conceptos se refinan y perfeccionan, haciéndose cada día más diferenciados, este proceso de diferenciación progresiva produce una estructura cognoscitiva más organizada y jerarquizada, lo que permite un fortalecimiento de las ideas relevantes que permitan el anclaje de otras, aumentando así las posibilidades de aprendizaje significativo. Este tipo de diferenciación progresiva, explica la importancia del aprendizaje subordinado y aconseja a los docentes que en el desarrollo de un curso, los nuevos conceptos sean presentados de las ideas más generales a las más específicas. Así mismo, explica la utilización de los organizadores previos. Por otra parte, el proceso de reconciliación integradora, se refiere a que en el curso del aprendizaje significativo supraordenado o combinatorio, las modificaciones producidas en la estructura cognoscitiva, permiten el establecimiento de nuevas relaciones entre conceptos, evitando la compartimentalización excesiva a la que los programas nos tiene tan acostumbrados.

Como hemos visto la teoría de la asimilación de AUSUBEL explica e insiste que el aprendizaje significativo se produce al relacionar, al encajar las nuevas ideas con las ya existentes en la estructura cognoscitiva del sujeto, de modo que en el momento en que no se pueda dissociar entre el nuevo concepto con el concepto preexistente que le ha servido de anclaje se produce el olvido. A este tipo de asimilación se le llama asimilación obliterativa.

Este proceso de olvido en el aprendizaje significativo, mediante asimilación obliterativa, pone de manifiesto una vez más, las diferencias cualitativas entre el aprendizaje significativo y el repetitivo. Pues en aprendizaje significativo se establecen conexiones significativas entre los nuevos

conocimientos y los existentes, estos últimos le ofrecen estabilidad. Mientras que en el aprendizaje repetitivo las conexiones son arbitrarias y superfluamente asociativas quedando expuestas a los efectos de las interferencias.

Cabe aquí resaltar, que no siempre para obtener aprendizajes se debe tener un enseñante. Tal como lo dice POZO<sup>26</sup>: “La mayor parte de nuestros aprendizajes ocurren sin enseñanza e incluso sin conciencia de estar aprendiendo”; aún más, podemos decir que frecuentemente vemos cómo se van adquiriendo diversos aprendizajes cuando cada día se van impartiendo muy lentamente contenidos, actitudes, experiencias y expresiones, puesto que el aprendizaje concibe la adquisición de situaciones tristes o alegres, actitudes positivas y negativas, de tal manera que no solo enseñamos contenidos sino formas de ver el mundo es por esto importante que el docente tenga en cuenta de su expresión, experiencia y actitud que transmite a sus alumnos ya que puede influir de una u otra forma en el comportamiento del aprendiz.

---

<sup>26</sup> Op. Cit. POZO. Pp. 350.

### 3. LA MOTIVACIÓN COMO CONDICIÓN NECESARIA PARA EL APRENDIZAJE

*No hay conocimiento sin interés, ni interés que no esté vinculado a determinados conocimientos.*<sup>27</sup>

Uno de las preocupaciones permanentes de todos los profesores es ¿Qué puedo hacer para motivar a mis alumnos?<sup>28</sup> De otra parte se observa con frecuencia que los docentes basamos nuestras prácticas educativas en el supuesto de que los alumnos están motivados, ya sea por expectativas o metas que se proporcionan así mismos o por las características de las experiencias que se les ofrecen.

Las anteriores premisas condicionan en buena medida, las formas de enseñanza que el profesor emplea y los recursos que utiliza para motivar a sus alumnos.

En términos generales, se puede afirmar que la motivación es la palanca que mueve toda conducta, que permite provocar cambios tanto a nivel escolar como de la vida en general. Pero el marco teórico explicativo de cómo se produce la motivación, cuáles son las variables determinantes, cómo se puede mejorar desde la práctica docente, etc., son cuestiones no resueltas, y en parte las respuestas dependerán del enfoque psicológico que adoptemos. Además, como afirma NUÑEZ (1996), la motivación no es un proceso unitario, sino que abarca componentes muy diversos que ninguna de las

---

<sup>27</sup> HABERMAS. 1986.

<sup>28</sup> Op. Cit. SAINT. Pp. 63.

teorías elaboradas hasta el momento ha conseguido integrar, de ahí que uno de los mayores retos de los investigadores sea el tratar de precisar y clarificar qué elementos o constructos se engloban dentro de este amplio y complejo proceso que etiquetamos como motivación.

### **3.1 CONCEPTO**

La palabra *motivo* se deriva (del latín, *motus*, movimiento; motivación: lo que mueve).

La motivación se refiere a fuerzas psicológicas las cuales llevan a la acción, es un estado interno o condición algunas veces descritas como una necesidad, deseo o anhelo que sirva para activar, energizar y direccionar el comportamiento<sup>29</sup>.

El término motivación es la energía del ser humano, lo que lo empuja y le dirige, algo que no es tangible ni siempre evidente. Según la Real Academia, motivación es un ensayo mental preparatorio de una acción para animarse a ejecutarla con interés y diligencia. En el plano pedagógico, motivación significa proporcionar motivos, es decir, estimular la voluntad de aprender.<sup>30</sup>

### **3.2. TEORÍAS DE LA MOTIVACIÓN**

Los primeros estudios psicológicos respecto a la motivación pretendieron explicar la conducta mediante la intervención de fuerzas instintivas o

---

<sup>29</sup> KLEINGINNA, P. Jr., y, KLEINGINNA, A. A categorized list of motivation definitions, with suggestions for a consensual definition. *Motivation and Emotion*. 1981. Pp 375 – 379.

<sup>30</sup> Op. Cit. DÍAZ BARRIGA. Pp. 50.

“*instinto*” (Mc DOUGALL, 1908; FREUD, 1915)<sup>31</sup>, que empujaban a actuar de una determinada manera a los seres humanos. Algo así como fuerzas irracionales, impulsivas e innatas que moldean todo cuanto las personas hacen, sienten, perciben y piensan. Tan amplio fue el espectro explicativo del instinto que se llegó a identificar un instinto para cada conducta diferente, perdiendo así toda su virtualidad explicativa.

Mc DOUGALL considera que la acción está dirigida a conseguir ciertos propósitos y esos propósitos suelen derivarse de instintos o preferencias básicas, por lo tanto añade que instinto es algo más que tendencias innatas, éstos entrañan emociones y formas. Mas tarde desde el psicoanálisis Freud estudia los motivos desde un modo pesimista, es decir, los deseos se consideran como una explicación de una conducta anormal.

A partir de 1918, comenzaron a surgir las primeras proposiciones contra la idea de instinto y se esbozaron nuevos conceptos explicativos de por qué los organismos se comportan como lo hacen, sobresaliendo los de impulso (WOODWOORTH, 1918) y necesidad (DUNLAP, 1919), adquirida o aprendida. Desde entonces, los investigadores apenas se preocuparon por identificar tipos específicos de motivos, sino más bien de describir y explicar los factores que influyen y determinan la dirección, fuerza y persistencia de la conducta motivada, en este sentido, se dedicaron de lleno al estudio de la motivación, dentro del cual destacan algunas teorías<sup>32</sup>:

- **Teoría de la Tradición Humanista:** Uno de los escritores más influyentes en el área de la motivación es Abraham Maslow (1954), psicólogo

---

<sup>31</sup> FREUD, Sigmund. Instincts and their vicissitudes. In: RIVIERE TRANS, J. Collected papers of Sigmund Freud. London: Hogarth. 1915 / 1949. Pp. 60 – 83.

<sup>32</sup> GARCÍA BACELE, Francisco J. Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar. Revista electrónica de motivación y emoción. Vol. 1. Nº 0. Pp. 1 – 17. <http://www.reme.ujr.es/articulos/pa0001/texto.html>

estadounidense, representante de la tendencia psicológica llamada “humanista” que propone una teoría de la motivación basada en una categorización de los instintos o motivos en necesidades básicas y necesidades superiores.

- **Teoría de la Tradición Empírico factorial:** Henry Murray, desde la tradición empírico factorial, explica que los motivos son manifestaciones de necesidades humanas que surgen de procesos internos o externos y tiene una base fisiológica cerebral. Además desarrolló el test de Apercepción Temática el cual es una técnica indirecta para medir estos procesos.

Más tarde, CATTELL, se da a la tarea de identificar y medir los motivos empíricamente y utilizó el análisis factorial encontrando que la motivación tiene dos componentes la fuerza y, las metas, que se refieren a propósitos universales; CATTELL, elaboró una lista de metas encontrando semejanza con la lista de necesidades de MURRAY. En este punto cabe anotar que en la práctica docente encontramos alumnos que no se fijan metas, que no saben porque están ahí, factores que inciden en forma negativa sobre la motivación y por ende sobre el aprendizaje.

1. **Teoría en la Tradición conductista:** La aportación más destacable corresponde a HULL (1943), que presenta una interpretación del fenómeno motivacional altamente evolucionada, desde una postura netamente asociacionista (E-R), basada en el hábito (dirección) y en el impulso (energía), de manera que  $E = H \times I$ , la ejecución es igual al producto del hábito por el impulso. HULL estaba convencido de que el estado de necesidad biológica sólo, no podía explicar la dinámica de la motivación, sino que había que considerar el atractivo del objeto de la

meta deseada buscada para reducir la necesidad. Del paradigma de HULL se han derivado tres importantes campos de investigación:

1. Del supuesto de las diferencias individuales en el impulso, la existencia de diferencias motivacionales académicas y la necesidad de medirlas.
2. Del supuesto de que las necesidades secundarias son aprendidas, la idea de que las metas y, sobre todo, la motivación del rendimiento pueden ser aprendidas.
3. Del modelo de relación entre el nivel de ejecución y el impulso, la investigación sobre la influencia del nivel del impulso en las tareas simples y complejas de aprendizaje.

SPENCE (1968) sugirió una pequeña modificación en esta dinámica, indicando que la combinación adecuada de los factores era  $E = H \times I + I'$  y realizó una serie de estudios para comprobar las relaciones entre las variables del impulso y la dificultad de la tarea, utilizando el MAS de TAYLOR (1953), que es una medida de impulso que valora la tendencia al responder emocionalmente en situaciones aversivas. Lo que puso de manifiesto que los individuos altos en el MAS tienen mejores resultados que los sujetos bajos, en una tarea fácil de pares asociados, mientras que ocurre lo contrario en una tarea difícil. De ahí, que en una tarea compleja se deben emplear procedimientos que disminuyan la ansiedad, rebajando el impulso, maximizando la ejecución; mientras que, en una tarea fácil, la ejecución mejorará a medida que aumente el nivel del impulso de los estudiantes.

Por su parte, Logan (1971) hizo una interpretación de la teoría del incentivo con claras repercusiones en la práctica educativa. Corrigiendo la idea de HULL, afirmaba que el premio no es un elemento indispensable para el aprendizaje y que el incentivo es un proceso selectivo de importancia crítica; de tal forma que la intervención del profesor debe procurar disponer adecuadamente las condiciones que hacen posible aprender. Asimismo, dentro de la dinámica motivacional, Logan destacó dos factores: el incentivo ( $E = H \times I \times I'$ ) el impulso (energía), de manera que  $PE = H \times I$ , la ejecución es igual al producto del hábito por el impulso. A lo que, tras los experimentos de CRESPI (1947), añadiría el incentivo ( $E = H \times I \times I'$ ). Redefinen el término con la siguiente fórmula:

Potencial de excitación = Hábito x Impulso x Incentivo.

- **Incentivo:** Objeto o contingencia exterior a la que se le atribuye un determinado valor y que en esa medida da energía a una conducta que se inicia; está compuesto por tres factores: valor de la meta, demora del refuerzo, intensidad del estímulo.
- **Refuerzo:** Es cualquier aspecto del entorno que se presente al sujeto durante o después de una secuencia de acciones y que modifica la probabilidad de aparición posterior.
- **Impulso:** Corresponde a distintos agentes internos permanentes responsable de la fuerza y orientación de una acción. Por ejemplo: sed, hambre, sexo.

Además, matizaría los términos de motivación extrínseca e intrínseca, entendiendo en el primer caso la reducción del impulso provocado por la

respuesta, y, en el segundo, la reducción del impulso no derivada de la respuesta misma.

Posteriormente, un nutrido grupo de psicólogos destacaron el papel que tienen las consecuencias de las respuestas frente a la contigüidad. Aunque el primero en poner de relieve este principio fue THORDINKE (1898), con su famosa Ley del Efecto, el personaje más sobresaliente ha sido SKINNER (1953), reformulándola como Ley del Refuerzo. Es, precisamente, el refuerzo, quien determina la fuerza de la respuesta y su probabilidad de aparición. Este modelo ha iluminado el ámbito de los reforzadores suministrando técnicas y programas para establecer y mantener la conducta académica deseada, dando una línea de investigación amplia sobre las técnicas de programación y control de la clase.

- **Teoría de la Tradición Cognitiva:** La concepción cognitiva supera la asociacionista en tanto que, dejando a un lado el esquema mecanicista que concibe el organismo como movido por asociaciones de estímulo-respuesta, defiende el carácter propositivo de la conducta humana (TOLMAN, 1932), guiada, en gran medida, por la anticipación a las metas; destacando que los determinantes críticos del aprendizaje no son ni las asociaciones ni los refuerzos, sino la organización cognitiva de las estructuras. La motivación en la tradición cognitiva afirma la importancia de la motivación en los procesos cognitivos del aprendizaje, la motivación se explica no solo a través del impulso, el hábito y el incentivo, sino también hay que tener en cuenta una serie de procesos conscientes como: percepción, recuerdo, toma de decisiones y expectativas.

Una de las figuras más representativas de esta orientación fue LEWIN (1935), quien interpreta la conducta en función de las necesidades de la

persona, de las propiedades de la meta a conseguir y de la distancia que media entre la meta y la persona. Aunque, el concepto de mayor repercusión ha sido el de nivel de aspiración, referido al punto que media entre el éxito y el fracaso subjetivo en la consecución de una meta, distinguiendo entre fracaso percibido y meta objetiva alcanzada.

No obstante, como la producción científica es bastante fecunda, para un mejor análisis, sería conveniente estudiar las aportaciones más significativas de manera independiente.

**3.2.1 Motivación de logro.** Esta teoría está considerada como la antesala de las teorías que se acercan al auténtico estudio de la motivación desde el punto de vista cognitivo, dedicada a explicar qué ocurre dentro del sujeto y no sólo aquello que se observa desde fuera. Sus pioneros fueron ATKINSON (1964, 1978)<sup>33</sup> y Mc CLELLAND (1961, 1965)<sup>34</sup>, y, posteriormente, HECKHAUSEN (1987, 1991)<sup>35</sup>.

Su principal objetivo es poner de manifiesto que el motivo que mueve toda acción y dirige la conducta es la consecución competitiva, culminada por el éxito, de un nivel de realización que reporta sentimiento de relevancia al sujeto. De esta forma, la conducta humana orientada al logro es el resultado de un conflicto de aproximación-evitación entre la motivación de lograr el éxito y la motivación de evitar el fracaso (GONZÁLEZ y TOURÓN, 1992: 290). Así, pues, el sujeto debe afrontar dos motivos contrapuestos: la motivación para alcanzar la tarea y la motivación para evitar el fracaso o miedo de no conseguirlo. Estas dos caras de la misma moneda, la

---

<sup>33</sup> ATKINSON, J. W. An introduction to motivation. New York: Van Nostrand. 1964. Pp. 105.

<sup>34</sup> Mc CLELLAND, D. C. The achieving society. Princeton, New York: Van Nostrand. 1961. Pp. 89.

<sup>35</sup> HECKHAUSEN. 1987. Pp. 53.

motivación, mantienen un constante juego de equilibrios que determinará o no la realización o no de la/s tarea/s para conseguir la meta propuesta.

La motivación resultante en cada individuo dependerá sustancialmente de sus expectativas de éxito o fracaso y del valor de incentivo de la meta; es decir, del grado de afecto positivo (satisfacción, orgullo, etc.) o negativo (insatisfacción, vergüenza, etc.) que el sujeto anticipa como resultado de la obtención del éxito o fracaso que prevé.

En el aula, los alumnos con gran motivación de logro consideran que sus éxitos son debidos a su habilidad y esfuerzo, teniendo mayor autoestima que los de baja motivación, no se desaniman ante los fracasos, persisten más en las tareas y se interesan por los beneficios obtenidos en la realización, propiciándoles la retroalimentación inmediata. Todo lo contrario definiría al sujeto con baja motivación de logro.

De ahí emanan dos tipos de actitudes claras con respecto al trabajo en grupo, los sujetos de alta motivación de logro eligen a los que más saben y no a sus amigos, mientras que los de baja motivación hacen al contrario con respecto a la tarea a realizar, los de alta motivación de logro prefieren las de dificultad media y los de baja motivación o muy fáciles o muy difíciles (para que nadie les pueda reprochar nada).

Hay que hacer constar que este tipo de motivación ya aparece en la edad preescolar (sobre los 3 años), en el momento en que el sujeto es capaz de diferenciar los éxitos de los fracasos y sus consecuencias y responsabilidad. Asimismo, es preciso tener en cuenta que, en gran medida, es fruto del ambiente familiar (lenguaje, hábitos, actitudes, etc.), aunque la escuela puede ejercer un influjo directo entre compañeros, por modelado o por comparación.

La motivación de logro y la conducta de rendimiento actualmente se explicarían dentro del marco de la teoría de la atribución de WEINER (1983, 1985, 1986).

**3.2.2 Atribución causal.** La creación de esta teoría se debe a WEINER (1974)<sup>36</sup>, quien partió del análisis de las reacciones de los sujetos/alumnos ante sus resultados académicos. Su valor reside en presentar la motivación de logro desde el punto de vista cognitivo y en haber impulsado numerosísimos estudios acerca de la motivación. Su centro de interés radica en la búsqueda de explicación, la causa, de los resultados al realizar una tarea o conseguir una meta. Evidentemente, éstas pueden ser innumerables, pero todas ellas son acoplables dentro de tres campos o dimensiones causales: internalidad, estabilidad y controlabilidad (WEINER, 1979).

- La internalidad alude al locus, lugar donde se encuentra la causa, si es interna o externa al suceso o agente desencadenante.
- La estabilidad se refiere a la temporalidad o frecuencia con que se da la causa que provoca el suceso.
- Y, la controlabilidad apunta al grado de control que el agente, o suceso en sí mismo, tiene, o ha tenido, sobre la causa que ha producido tal o cual desenlace.

Estos conocimientos extrapolados al aula, pueden darnos una idea de los elementos más importantes que afectan al aprendizaje (WEINER, 1983, 1984). Según Bueno y Beltrán (1991, 1995:233), si clasificamos estas causas

---

<sup>36</sup> WEINER, B. Achievement motivation and attribution theory. Morristown, New York: General Learning Press. 1974. Pp. 145.

en las tres dimensiones propuestas anteriormente, resultaría la siguiente distribución: desde el punto de vista de la internalidad, la habilidad sería interna al sujeto, aunque la dificultad de la tarea no. Respecto a la estabilidad, la suerte podría cambiar de una tarea a otra, pero la habilidad no. Y, en cuanto a la controlabilidad, el sujeto puede controlar el esfuerzo, pero la suerte no. En suma, cabe pensar que la explicación que se da el alumno ante el resultado de una tarea y su clasificación atribucional, determina, en gran medida, su posterior aprendizaje. Dicho de otro modo, si un alumno cree que aprueba porque tiene suerte, no estudiará, ya que puede seguir teniéndola; sin embargo, si piensa que suspende porque no tiene habilidad, seguirá suspendiendo porque se cree incapacitado para aprender (indefensión aprendida).

**3.2.3 Sistema atribucional de Kelly<sup>37</sup>.** Otro modelo de atribución muy empleado es el de KELLY (1973), que manifiesta que cualquier sujeto puede encuadrar el resultado de un evento atendiendo a tres fuentes de información atribucional:

- a. Especificidad o grado de exclusividad (alto o bajo) de una conducta/resultado en una determinada situación (o, si es probable o no que ocurra en otras situaciones).
- b. Consistencia o evaluación de la aparición de esa conducta en situaciones semejantes del pasado; es decir, si se ha repetido anteriormente o es un hecho esporádico.
- c. Consenso o comparación de las reacciones personales con las reacciones de otras personas.

---

<sup>37</sup> Op. Cit. GARCÍA BACELE. Pp. 1 – 17.

Según KELLY, los sujetos formulan una atribución externa cuando hay pruebas de especificidad, consistencia y consenso. Por el contrario, los sujetos acentúan la atribución personal cuando la respuesta se caracteriza por un bajo consenso, una baja especificidad y una alta consistencia.

FORSYTH y Mc MILLAN (1981) destacaron que los alumnos con buenos resultados manifiestan una gran satisfacción cuando perciben que un resultado es bajo en especificidad, bajo en consenso y alto en consistencia, y, una elevada insatisfacción, cuando la especificidad, el consenso y la consistencia son altos. Por el contrario, los alumnos con malos resultados sienten una gran insatisfacción cuando perciben sus resultados como bajos en especificidad, bajos en consenso y altos en consistencia, y, una gran satisfacción, cuando los resultados son altos en especificidad, consenso y consistencia.

Además, es preciso resaltar que los alumnos de puntuaciones altas tienen siempre expectativas positivas, tanto cuando los resultados presentan una alta consistencia, como cuando la presentan baja; mientras que, los alumnos con malas calificaciones, tienen siempre expectativas negativas, sea alta o baja la consistencia de sus resultados. Las diferentes posibilidades pueden quedar resumidas de la siguiente forma:

**3.2.4 Expectativa – Valor de la tarea.** Esta teoría se debe, principalmente, a ECCLES y sus colaboradores (1983), cuyo origen parte del primer modelo expectativa-valor de ATKINSON (1978), centrándose en el valor motivacional que tiene para el sujeto aquello que se dispone a aprender o está aprendiendo. De ella se deduce que se implicará más y deseará aprender mejor, lo que valora positivamente. En suma, las expectativas y el valor de la tarea influyen directamente en la elección, realización y persistencia de la

misma, lo cual queda limitado por sus creencias sobre la propia competencia y la dificultad que encierra. Asimismo, estas variables están moduladas por la percepción que tiene el sujeto de las actitudes y expectativas que mantienen sobre él sus significativos más próximos (familiares, maestros, etc.) y, además, por el entorno educativo-cultural y su historial académico.

Los estudios realizados por WIGFIELD y ECCLES (1992) distinguen una serie de aspectos que pueden influir en la consecución de tareas, tales como:

1. El valor de consecución (hacer bien la tarea),
2. El valor intrínseco (el placer o interés de la tarea),
3. El valor de utilidad (respecto a las metas futuras), y,
4. El coste (miedo al fracaso, ansiedad, esfuerzo, etc.).

Con esa misma perspectiva, posteriormente, aparece el modelo de PINTRICH (1989) y otros (PINTRICH y De GROOT, 1990; PINTRICH y GARCÍA, 1991; PINTRICH y SCHRAUBEN, 1992) que, a diferencia con ECCLES, introduce como elemento determinante el componente afectivo, cuya relación parece clara respecto al uso de estrategias cognitivas y metacognitivas, decantándose tres componentes:

- Valorativo (creencias respecto a la importancia, utilidad e interés de la tarea, bajo dos perspectivas: orientación y valor de la tarea),
- Expectativo (creencias acerca de su habilidad para llevar a cabo la tarea, juicios de autoeficacia y control, y expectativas de éxito), y,

- Afectivo (ansiedad ante una prueba y autoevaluación -autovalía o autoestima-).

### **3.3 MOTIVACIÓN INTRÍNSECA**

Las teorías sobre la motivación intrínseca comenzaron a cobrar interés cuando De CHARMS (1968) planteó la paradoja de la teoría del refuerzo, en el sentido de que la incorporación de motivos extrínsecos a las actividades extrínsecamente motivadoras disminuye la motivación intrínseca, lo que confirmaron muchos investigadores posteriormente DECI (1971, 1975), AMABILE (1979), JOHNSON, GREENE y CARROLL (1980), WILSON, HULL y JOHNSON (1981).

Desde el punto de vista teórico hay una serie de modelos que sirven de soporte a la investigación tanto para generar hipótesis como para interpretar los resultados, tales como los de: autopercepción (BERN, 1967, DECI, 1975), sobrejustificación (LEPPER, 1973), causación personal, probabilidades diferenciales de respuesta, motivación de logro, etc. (BATES, 1979).

Desde el punto de vista experimental, uno de los mejores trabajos fue el llevado a cabo por LEPPER, GREENE y NISBETT (1973), en el ámbito educativo, comprobando que los sujetos de expectativa de premio realizaban las tareas con menor interés significativamente, lo que confirma la hipótesis de sobrejustificación de LEPPER, en el sentido de que la ejecución de una actividad interesante, sin premios, se percibe como intrínsecamente motivada, pero los premios introducen autopercepciones de instrumentalidad que la transforman en extrínsecamente motivada.

Respecto a la motivación y el clima social, en general, se ha puesto de manifiesto que el ambiente escolar se define por las percepciones compartidas de los miembros de la clase a lo largo de una serie de dimensiones (TRICKETT y MOOS, 1974), que el ambiente ejerce gran influencia psicológica sobre sus miembros (NEILSON y KIRK, 1974) y que estas influencias modulan los resultados académicos y las motivaciones.

En cuanto a la relación motivación y rendimiento, en primer lugar, habría que tener en cuenta que a la conocida Ley de Yerkes-Dodson, que relaciona activación y rendimiento según una función en forma de U invertida, de forma que un shock de intensidad adecuada producirá un rendimiento máximo en la ejecución de diversas tareas, mientras que un shock más potente producirá disminución del rendimiento perturbándolo, en tareas de mediana y gran dificultad. Lo que le falta es especificar el tipo de activación de la que se trata: motivacional o fisiológica (TRESPALACIOS, 1980). Por otra parte, BRENGELMAN (1975), encontró que a mayor grado de dificultad, mayor correlación entre motivación y rendimiento; así mismo, un alto grado de ambición, una evaluación positiva del propio rendimiento y demás actitudes positivas, inciden con el rendimiento.

Dentro de los modelos sobre motivación intrínseca podemos encontrar diversas posiciones, dentro de las cuales es la de CORNO y sus colaboradores (1985), que se centra en el estudio de los procesos cognitivos internos de la motivación y de la relación de éstos con los procesos mentales superiores asociados al aprendizaje. La idea clave es el aprendizaje autorregulado, entendido como instrumento mediante el cual los estudiantes podrían adquirir competencia, así como un fuerte compromiso de responsabilidad personal.

Tras años de investigaciones DECI y sus colegas (DECI y RYAN, 1985-1992; RYAN, CONNELL y DECI, 1985) formularon la teoría de la evaluación cognitiva, según la cual, es prioritario que el sujeto experimente cierto grado de autonomía y competencia, de manera que la retroalimentación (feedback) que recibe de esta forma, juega un papel determinante.

Las ideas centrales de esta teoría se circunscriben a tres proposiciones:

1. La motivación intrínseca es la experiencia de la autonomía, por tanto, cualquier suceso que facilite la percepción de un locus interno de causalidad respecto a una actividad, tenderá a acentuar la motivación intrínseca para esa actividad;
2. La motivación intrínseca se caracteriza por el dominio, de manera que cualquier suceso que acentúe la competencia percibida tenderá a acentuarla; y,
3. La relevancia de esas dos dimensiones, locus de causalidad y competencia percibida, puede variar en una u otra dirección.

La motivación se constituye en uno de los factores que más influye en el aprendizaje.

De esta manera, la motivación se origina de cierta decisión interna pero no se descartan otros determinantes no motivacionales como por ejemplo las imposiciones y habilidades.

Algunos elementos que están relacionados con la motivación intrínseca son:

1. Autodeterminación: es la sensación personal de que uno es responsable de sus acciones que las inicia y las controla. La autodeterminación surge de la posibilidad real de elegir. Y que estas elecciones determinen nuestras acciones.

RYAN y CORNELL (1989) encontraron que los estudiantes que conseguían desarrollar en su labor una mayor autonomía y control se divertían más en la escuela y eran más optimistas y eficaces en sus tareas académicas.

2. Sentimiento de competencia: la idea que tengamos sobre nuestras propias capacidades influye en las tareas que elegimos, las metas que nos proponemos, la planificación, esfuerzo y persistencia. A su vez nuestra sensación de competencia depende del recuerdo de la interpretación que hagamos de nuestros actos y resultados de experiencias pasadas, también por la información y valoración que sobre nuestras acciones nos aporten los demás (BANDURA, 1992).

### **3.4. FACTORES QUE DETERMINAN LA MOTIVACIÓN HACIA EL APRENDIZAJE**

Si nos trasladamos al contexto escolar y consideramos el carácter intencional de la conducta humana, parece bastante evidente que las actitudes, percepciones, expectativas y representaciones que tenga el estudiante de sí mismo, de la tarea a realizar, y de las metas que pretende alcanzar constituyen factores de primer orden que guían y dirigen la conducta del estudiante en el ámbito académico. Pero para realizar un estudio completo e integrador de la motivación, no sólo debemos tener en cuenta estas variables personales e internas sino también aquellas otras externas, procedentes del

contexto en el que se desenvuelven los estudiantes, que les están influyendo y con los que interactúan.

**3.4.1 Variables personales de motivación.** Las principales teorías sobre motivación destacan los factores del *autoconcepto*, los *patrones de atribución causal*, y las *metas de aprendizaje*. Como variables que determinan en gran medida la motivación escolar. Son pues referencia obligada de todo profesor que desee incidir en la motivación de los alumnos.

**a. El componente de expectativa: El autoconcepto.** Es el resultado de un proceso de análisis, valoración e integración de la información derivada de la propia experiencia y de la retroalimentación recibida de compañeros, padres y profesor. Una de las funciones más importantes del autoconcepto es la de regular la conducta mediante un proceso de autoevaluación o autoconciencia, de modo que el comportamiento de un estudiante en un momento determinado está determinado en gran medida por el autoconcepto que posea en ese momento. BANDURA (1977), señala que el sujeto anticipa el resultado de su conducta a partir de las creencias y valoraciones que hace de sus capacidades; es decir, genera expectativas bien de éxito, bien de fracaso, que repercutirán sobre su motivación y rendimiento.

Por otra parte, teniendo en cuenta que numerosas investigaciones han demostrado la correlación significativa que existe entre autoestima (valoración positiva o negativa del autoconcepto) y el locus de control, podemos deducir que en la medida en que desarrollemos la autoestima de los alumnos también mejoraremos su atribución causal. Así, tenemos que los sujetos con baja autoestima suelen atribuir sus éxitos a factores externos e incontrolables (el azar) y sus fracasos a factores internos estables e incontrolables (baja capacidad), mientras que los sujetos con alta autoestima suelen atribuir sus éxitos a factores internos y estables

(capacidad) o a factores internos, inestables y controlable (esfuerzo) y sus fracasos a factores internos y controlables (falta de esfuerzo).

Para explicar el rendimiento de un alumno es imprescindible, pues, tener en cuenta tanto las capacidades reales como las creencias personales sobre las propias capacidades para realizar las tareas escolares. El rendimiento del estudiante no depende tanto de la capacidad real como de la capacidad creída o percibida. Como señala BANDURA (1987), existe una notable diferencia entre poseer una capacidad y saber utilizarla en situaciones diversas.

- b. El componente de valor: Las metas de aprendizaje.** Investigaciones recientes intentan explicar la motivación de logro basándose en las metas que persigue el alumno. Las metas que se eligen dan lugar a diferentes modos de afrontar las tareas académicas y a distintos patrones motivacionales. Según G. CABANACH (1996) las distintas metas elegidas se pueden situar entre dos polos que van desde una orientación extrínseca a una orientación intrínseca. De modo que algunos autores distinguen entre metas de aprendizaje y metas de ejecución o rendimiento (ELLIOT y DWECK, 1988), otros entre metas centradas en la tarea y metas centradas en el "yo" (NICHOLLS, 1984) y finalmente, otros que diferencian entre metas de dominio y metas de rendimiento (AMES, 1992; AMES y ARCHER, 1988). Las primeras metas (de aprendizaje, las centradas en la tarea y las de dominio) se distinguen de las incluidas en el segundo grupo (de ejecución, centradas en el "yo", y de rendimiento) porque comportan formas de afrontamientos diferentes, así como diferentes formas de pensamiento sobre uno mismo, la tarea y los resultados de la misma. Así, mientras que unos estudiantes se mueven por el deseo de saber, curiosidad, preferencia por el reto, interés por aprender, otros están orientados hacia la consecución de metas

extrínsecas como obtención de notas, recompensas, juicios positivos, aprobación de padres y profesores, y por evitar de las valoraciones negativas. En este sentido, decimos que los primeros tienen una motivación intrínseca porque supone un interés por parte del sujeto de desarrollar y mejorar la capacidad, mientras que los segundos tienen motivación extrínseca ya que reflejan el deseo de mostrar a los demás su competencia y de obtener juicios positivos, más que el interés por aprender. Estos dos grupos de metas generan dos patrones motivacionales también distintos, así, mientras que el primer grupo llevan a los alumnos/as a adoptar un patrón denominado de "dominio" (mastery) aceptando retos y desafíos para incrementar sus conocimientos y habilidades, el segundo grupo conducen a un patrón denominado de "indefensión" (helpless), en donde los estudiantes tratan de evitar los retos o desafíos escolares por miedo a manifestar poca capacidad para realizar con éxito una tarea.

Sin embargo, algunos autores (como HEYMAN y DWECK, 1992; SMILEY y DWECK, 1994, etc.) afirman que la conducta mostrada por los alumnos depende más de su "capacidad percibida" que de su orientación de meta. De forma que, cuando los estudiantes (ya sean de una u otra orientación de meta) tienen confianza en su capacidad de éxito en una tarea muestran comportamientos similares, aceptando el desafío planteado por dicha tarea y persistiendo en su esfuerzo de realizarla con éxito. Por el contrario, cuando dudan de su capacidad, las diferencias en orientación de meta, reflejan también diferencias a nivel motivacional (MILLER, et al. 1993).

- c. **El componente afectivo: Las emociones.** Hoy en día es frecuente hablar de inteligencia emocional (GOLEMAN, 1996), término que implica conocer las propias emociones y regularlas tanto personalmente como

socialmente (autorregulación emocional). La inteligencia emocional está relacionada con la motivación, ya que una persona es inteligente emocionalmente en la medida que puede mejorar su propia motivación.

Existen escasos estudios que hayan investigado el peso que juega el dominio emocional del estudiante en el aprendizaje. A pesar de esta carencia investigadora, en general, se asume que las emociones forman parte importante de la vida psicológica del escolar y que tienen una alta influencia en la motivación académica y en las estrategias cognitivas (adquisición, almacenamiento, recuperación de la información, etc.), y por ende en el aprendizaje y en el rendimiento escolar (PEKRUN, 1992).

En el campo educativo tan solo dos tipos de emociones han recibido atención hasta la fecha, la ansiedad (anxiety), y el estado anímico (mood). Por ahora sólo se han estudiado los efectos cognitivos de estas emociones en el rendimiento, olvidando los efectos motivacionales.

PEKRUN (1992) ha generalizado a otras emociones los efectos que la ansiedad y el estado anímico producen en el aprendizaje y rendimiento y ha elaborado un modelo teórico (Ver Figura 2), en el que los procesos cognitivos y motivacionales actúan de mediadores. A continuación nos centraremos en los efectos motivacionales de las emociones y su repercusión en el aprendizaje.

**3.4.2 Variables contextuales de la motivación.** Habitualmente la motivación académica ha sido tratada desde la perspectiva de la persona; es decir como una variable personal y haciendo referencia a los componentes que la integran (autoconcepto, atribuciones causales y metas de aprendizaje, emociones, etc.), sin prestar demasiada atención a los factores contextuales y en el modo en que éstos pueden influir en la motivación. Sin embargo, es

importante señalar que estas variables personales que hemos tratado están estrechamente condicionadas por el ambiente en el cual el niño/a desarrolla su actividad.

**a. Influencia de las variables contextuales en el autoconcepto.** Es un hecho constatado la importancia que tienen las interacciones sociales que el estudiante mantiene con los otros significativos (padres, profesores y compañeros) en el desarrollo del autoconcepto, ya que, la información que el estudiante recibe de ellos le condiciona para desarrollar, mantener y/o modificar su autoconcepto, lo que repercutirá posteriormente en su motivación y rendimiento académico (GARCÍA, 1993a).

El papel del profesor es fundamental en la formación y cambio del autoconcepto académico y social de los estudiantes. El profesor es la persona más influyente dentro del aula por tanto el alumno valora mucho sus opiniones y el trato que recibe de él. Un niño que sea ridiculizado ante sus compañeros, que reciba continuas críticas del profesor por sus fracasos, cuya autonomía e iniciativa se anula sistemáticamente está recibiendo mensajes negativos para su autoestima. En cambio, un alumno a quien se le escucha, se le respeta y se le anima ante el fracaso está recibiendo mensajes positivos para su autoestima.

El papel que juegan los iguales también es muy importante, no sólo porque favorecen el aprendizaje de destrezas sociales o la autonomía e independencia respecto del adulto, sino porque ofrecen un contexto rico en interacciones en donde el sujeto recibe gran cantidad de información procedente de sus compañeros que le servirá de referencia para desarrollar, mantener o modificar su autoconcepto tanto en su dimensión académica como social. Por ejemplo, la valoración que el sujeto hace de su propia competencia académica (autoeficacia), esta en función de los

resultados escolares que obtiene y del resultado del proceso de compararse con sus compañeros, lo que determinará sus expectativas de logro y su motivación.

En definitiva, podemos afirmar que tanto la actuación del profesor como las interacciones académicas y sociales de los alumnos juegan un papel importante en el desarrollo del autoconcepto.

- b. Influencia de las variables contextuales en las metas de aprendizaje adoptadas.** El tipo de meta que los alumnos persiguen depende tanto de los aspectos personales como de los situacionales (DWECK y LEGGETT, 1988). Según AMES (1992) entre las variables situacionales que influyen en las metas que persiguen los alumnos, cabe destacar una serie de elementos relacionados con la organización de la enseñanza y la estructura de la clase: el sistema de evaluación, la actitud del profesor, la organización del aula, el tipo de tareas, etc. Todas estas variables situacionales son agrupadas por AMES (1992), en tres dimensiones: el diseño de tareas y actividades de aprendizaje, las prácticas de evaluación y la utilización de recompensas, y la distribución de la autoridad o de la responsabilidad en la clase.

Como la organización y la estructuración de la enseñanza es de responsabilidad exclusiva del profesor, se deduce que es éste el que con su actuación instruccional determinará el que los estudiantes adopten un tipo de metas u otras.

- c. Influencia de las variables contextuales en las emociones de los estudiantes.** Hemos señalado anteriormente que el componente afectivo recoge las reacciones emocionales de los estudiantes ante la tarea. El tipo de emoción que experimenta el alumno en la realización de la tarea

viene determinada fundamentalmente por las características propias de la tarea y, en particular, por el contenido de la misma y la estrategia metodológica diseñada por el profesor para su realización.

En ese sentido, para que el alumno se sienta motivado para aprender unos contenidos de forma significativa es necesario que pueda atribuir *sentido* (utilidad del tema) a aquello que se le propone. Eso depende de muchos factores personales (autoconcepto, creencias, actitudes, expectativas, etc.), pero fundamentalmente depende de cómo se le presente la situación de aprendizaje, lo atractiva e interesante que le resulte al estudiante para implicarse activamente en un proceso de construcción de significados. Que el alumno este motivado para aprender significativamente también requiere la existencia de una *distancia óptima* entre lo que el alumno ya sabe y el nuevo contenido de aprendizaje. Si la distancia es excesiva el alumno se desmotiva porque cree que no tiene posibilidades de asimilarlo o de atribuir significado al nuevo aprendizaje, y si la exigencia del profesor persiste puede generar ansiedad en el estudiante. Si la distancia es mínima también se produce un efecto de desmotivación porque el alumno ya conoce, en su mayor parte, el nuevo material a aprender y se aburre.

Desde la concepción constructivista del aprendizaje se asume que el aprendizaje significativo es en sí mismo motivador porque el alumno disfruta realizando la tarea o trabajando esos nuevos contenidos (en contraposición al aprendizaje mecánico o memorístico), pues entiende lo que se le enseña y le encuentra sentido. Cuando el estudiante disfruta realizando la tarea se genera una motivación intrínseca donde pueden aflorar una variedad de emociones positivas placenteras.

### 3.5 PROPUESTA PARA MEJORAR LA MOTIVACIÓN EN EL AULA

La elaboración de nuestra propuesta instruccional va dirigida fundamentalmente hacia los tres elementos clave que integran la Situación Educativa: *Profesor, Alumnos, Contenido*. Consideramos la Situación Educativa como el escenario real donde tiene lugar el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de una amplia gama de interacciones entre los tres elementos clave (RIVAS, 1997). Por tanto, representa el contexto inmediato en donde el niño/a aprende y aunque somos conscientes de la influencia de otros contextos más amplios en el aprendizaje escolar, concretaremos nuestra propuesta al contexto de la clase.

Para aplicar nuestra propuesta de desarrollo motivacional distinguimos tres momentos en la Situación Educativa, sobre los que dirigiremos la intervención: *antes, durante y después* del proceso instruccional en el aula.

Cada uno de estos momentos presenta características instruccionales distintas lo que requiere estrategias motivacionales también distintas. El momento *antes* se correspondería con la planificación o diseño de instrucción que realiza el profesor para su implementación posterior en el aula. El momento *durante* se identifica con el clima de la clase, abarcando una amplia gama de interacciones, y se correspondería con la puesta en práctica del diseño de instrucción anteriormente elaborado. El momento *después* correspondería a la evaluación final, así como a la reflexión conjunta sobre el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje seguido, que permita corregir errores y afrontar nuevos aprendizajes.

**a. Actuaciones instruccionales a realizar antes de la clase.** En primer lugar sería conveniente realizar un diagnóstico previo a la planificación del proceso instruccional para conocer las expectativas y las necesidades de

los estudiantes, también sus posibilidades y limitaciones. Solamente partiendo de estas condiciones se pueden generar estrategias motivadoras en el aula.

Para que el nuevo aprendizaje resulte intrínsecamente motivador y los estudiantes se impliquen en la construcción activa de nuevos significados se apuesta por *una planificación sistemática y rigurosa* de las situaciones de enseñanza por parte del profesor que, como afirma COLL (1989), debe contemplar al menos tres aspectos: las características de los contenidos objeto de enseñanza y los objetivos correspondientes, la competencia (el nivel evolutivo y los conocimientos de partida) de los alumnos, y los distintos enfoques metodológicos que es posible adoptar (presentar de forma atractiva la situación de aprendizaje) para facilitar la atribución de sentido y significado a las actividades y contenidos de aprendizaje.

Hay que programar para garantizar probabilidades de éxito. El profesor debe ser provocador de éxito no de fracaso. Hay que ofrecer éxito para que el alumno no aprenda de la frustración sino del éxito.

- b. Actuaciones instruccionales a realizar durante la clase.** Otras de las actuaciones del profesor para mejorar la motivación de sus alumnos estarían orientadas a crear un *clima afectivo, estimulante* y de *respeto* (GARCÍA, 1993b) durante el proceso en el aula. Generar un clima afectivo significa conectar empáticamente con los alumnos, esto puede lograrse a través de una serie de técnicas o pautas de comportamiento como: dirigirse a los alumnos por su nombre, aproximación individualizada y personal, uso del humor (permite una mayor distensión), reconocimiento de los fallos, etc.

En toda organización social debe de existir respeto entre las personas interactuantes, el profesor debe creer en el alumno y viceversa. Si se pierde el respeto se pierden muchas otras cosas.

Hay muchas formas de crear un clima instruccional que resulte estimulante para el aprendizaje. Una manera de estimular al aprendizaje consiste en romper con la monotonía del discurso creando continuamente desequilibrios cognitivos. Las películas de "suspense" nos mantienen atentos a la pantalla porque crean desequilibrios de forma continuada, los docentes también los tienen que crear en el aula preguntando, generando interrogantes, etc. Otra forma de estimular el interés de los estudiantes es relacionando el contenido con sus experiencias, con lo que conoce y le es familiar. También resulta estimulante envolver a los estudiantes en una amplia variedad de actividades en donde se fomente la participación, el trabajo cooperativo y se utilice material didáctico diverso y atractivo.

- c. Actuaciones instruccionales a realizar después de la clase.** En primer lugar hay que tratar de evitar o aliviar las emociones negativas como la ansiedad-estrés que aparecen en las situaciones de control o examen como lo demuestran investigaciones que hemos realizado sobre el tema (DOMÉNECH, 1995; RIVAS, 1997). En ese sentido, resulta muy recomendable la "evaluación criterial" que pone el acento sobre los propios logros de los alumnos/as", evitando comparaciones en torno a la norma, y permite valorar el esfuerzo personal realizado, teniendo en cuenta sus posibilidades y limitaciones.

Periódicamente, después de finalizar la clase, resulta muy interesante realizar autoevaluaciones conjuntas, profesor y alumnos, sobre el desarrollo del proceso instruccional seguido, expresando de forma sincera las emociones y sentimientos experimentados durante el desarrollo de la

clase, así como el reconocimiento de los fallos. También es conveniente generar nuevos interrogantes (desequilibrios cognitivos) después de cada lección que estimulen en los alumnos el deseo continuado de aprender.

Estas y otras actuaciones del profesor van dirigidas a evitar los repetidos fracasos que experimentan los sujetos en el aprendizaje, no tanto por sus aptitudes como por su falta de motivación, que les llevan a desarrollar creencias de falta de competencia, que a su vez, conllevan bajas expectativas de logro y como consecuencia escasa implicación en las tareas y un bajo rendimiento escolar.

## **4. LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL LABORATORIO**

*“Mas allá de aprenderse un tema, los estudiantes necesitan vivir experiencias de aprendizaje que los habiten para realizar directamente la transferencia y aplicaciones prácticas del conocimiento y para descubrir los puntos de vista que subyacen detrás de los hechos, datos e informaciones que aprenden. Los estudiantes deben desarrollar el lema de construir el conocimiento y no contentarse con aprender los resultados obtenidos por otros”.<sup>38</sup>*

### **4.1 LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS... PARA QUÉ**

Las condiciones de la sociedad actual implican conseguir una educación de alta calidad para hacer frente a unas exigencias económicas y sociales cada vez más cambiantes y complejas, de forma que los futuros profesionales puedan estar a la altura de las necesidades del mundo.

Las necesidades y condiciones sociales generan determinadas tendencias acerca del proceso educativo. En este sentido, la preocupación de la escuela no es solamente informar o transmitir información, sino más bien generar la capacidad de desarrollar habilidades básicas y superiores de pensamiento en los estudiantes, es decir “pensadores competentes”, para que participen en la construcción de una nueva cultura caracterizada por el desarrollo de la ciencia y por ende de la economía.

---

<sup>38</sup> TAVARES, C., y BUTLER. En: LÓPEZ, B., y COSTA, N. Modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en resolución de problemas, fundamentación, presentación e implicaciones educativas: Enseñanza de las ciencias. Vol. 14. Nº 1. 1996. Pp. 45 – 61.

En dirección a estos retos, los procesos de resolución de problemas son fundamentales para el mejoramiento de las habilidades operacionales y de pensamiento lógico deductivo de los estudiantes, aspectos que permiten a los individuos innovar y transformar para construir así un nuevo tipo de sociedad.

En esta dirección, los países deben desarrollar la capacidad de pensamiento de sus ciudadanos para resolver los problemas que imponen la competencia por los mercados, así mismo la flexibilización y especialización de las fuentes de trabajo. Para generar cambios en las formas de ver el mundo que les permita solucionar grandes problemas contemporáneos como la corrupción, la violencia, la contaminación y la pobreza.

De esta forma la utilización de la resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje, favorece el desarrollo de competencias para el planteamiento de estrategias de solución, la verificación, formulación y validación de hipótesis, lo que facilita ostensiblemente la comprensión de los conceptos en los estudiantes así como sus habilidades cognitivas, cognoscitivas y su creatividad estrategias generales para la resolución de problemas.

**a. Desarrollo de las habilidades cognitivas, cognoscitivas y metacognitivas.** Para enseñar a pensar, primero se tiene que saber o conocer acerca del objeto a enseñar en este caso el pensamiento. Los investigadores buscan establecer con precisión qué sucede en las mentes de los pensadores eficaces que los hacen distinguirse de los pensadores ineficaces. Puede establecerse que la mayoría de los investigadores reconoce la existencia de tres componentes en el funcionamiento de la mente:

- Un componente activo de la mente conocido como “los procesos” o “las operaciones”.
- Un componente estático conocido como la “estructuras” o “esquemas” que están conformados por los conocimientos y la información adquirida.
- Un componente dinámico que permite vincular los dos anteriores y es conocido como “las estrategias”.

De acuerdo con De SÁNCHEZ (1990)<sup>39</sup>, los procesos pueden ser definidos como operadores intelectuales que actúan sobre los conocimientos para transformarlos y generar nuevas estructuras de conocimiento. Algunos procesos considerados básicos o elementales son: la observación, la comparación, la clasificación, etc. Otros procesos de mayor complejidad, son los implicados en la solución de problemas, la toma de decisiones, la creatividad, etc.

Las estructuras en cambio son entidades cognoscitivas en torno a las cuales actúan los procesos; son la materia prima indispensable para que ocurran las operaciones del pensamiento: hechos, conceptos, principios, reglas, teorías que conforman una disciplina o un campo de estudio.

Las estrategias se refieren al saber qué hacer y cuando hacerlo; a qué clase de operaciones se es capaz de aplicar ante diferentes situaciones de aprendizaje.

---

<sup>39</sup> ESTEVES NENNINGER, Ety Haydee. Enseñar a pensar: ¿Nuevo enfoque de la educación? Barcelona: Paidós. 1998. Pp. 174.

En este sentido, el aprender a pensar implica una gama de procesos cognitivos básicos como comparación, clasificación, inducción, deducción, entre otros que se tratan como componente de otras actividades más complejas como la resolución de problemas, la investigación y la creatividad. Así diseñar estrategias a través de las cuales se pueden relacionar los procesos y las estructuras son heurísticos que dependen de las demandas del tipo de situación y del tipo de tarea; una misma estrategia puede servir a muchas situaciones, todo depende que el sujeto seleccione uno o varios procesos que sean capaces de aplicar y que también sean los adecuados al tipo de situación y tarea.

También se explica de este modo: los buenos pensadores no sólo cuentan con los procesos correctos, además saben cómo combinarlos dando lugar a estrategias útiles para resolver problemas. De hecho ningún problema puede ser resuelto mediante un solo proceso de pensamiento en forma aislada, por ello debemos aprender a combinar dichos procesos en forma productiva (STENBERG, 1987).

Otro enfoque considera que la habilidad para el pensar puede ser mejorada a través del conocimiento de las capacidades y limitaciones propias esto es la metacognición. Llamado por BURON (1998)<sup>40</sup> “conocimiento autorreflexivo” puesto que se refiere al conocimiento de la propia mente adquirido por autoobservación. La metacognición utiliza actividades en las cuales se debe responder a preguntas metacognitivas como: ¿Cómo lo hice? ¿Qué debo saber antes de empezar? ¿Por qué? Estas cuestiones posibilitan que el estudiante se haga consciente de su nivel de comprensión y de sus posibles errores.

---

<sup>40</sup> Op. Cit. BURÓN. Pp. 16.

## **4.2. SUPUESTOS TEÓRICOS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

El proceso de solución de problemas ha sido explicado a través de diferentes teorías Psicológicas sobre la resolución de problemas:

**4.2.1. Teoría Asociacionista.** Esta teoría se explica análogamente con la realización de un rompecabezas, es decir, supone que el sujeto va probando diferentes respuestas hasta que puede resolver el problema y por ello el proceso de resolución de problemas puede ser concebido como un aprendizaje de respuestas. La teoría asociacionista propone los siguientes pasos para la resolución de problemas:

- Enfrentamiento con la situación problema.
- Selección de las respuestas más adecuadas.
- Demostración de las relaciones existentes entre las partes del problema.
- Construcción de familias jerárquicas de hábitos (número significativo).
- Aplicación de los hábitos jerarquizados para la resolución de situaciones problema similares.

**4.2.2 La Teoría de la Gestalt y la resolución de problemas.** Esta teoría considera el pensar como una reestructuración de las relaciones existentes, entre los elementos de un problema para dar lugar a una nueva estructura de relaciones entre ellos, por esto centra su atención en la estructura de los problemas. Resolver problemas para la Teoría de la Gestalt consiste en una transformación que se realiza cuando se relacionan entre sí los elementos de una situación problema. Es decir, resolver un problema es determinar

como todos los elementos de un problema se articulan para cumplir con las condiciones que les impone un objetivo específico, implica reorganizar los elementos de la situación problemática y, en consecuencia resolverla.

Existen dos (2) tipos de pensamiento, el reproductivo es el que consiste en la aplicación de habilidades y conocimientos adquiridos y el productivo, que provoca la creación de una nueva solución al problema, por medio de una nueva organización de los elementos del mismo. Entonces resolver problemas para la teoría de la Gestalt es parte del pensamiento productivo.

**4.2.3 La Teoría del significado.** Parte de la idea que el individuo posee unas estructuras mentales como producto de las experiencias previas y acciones pasadas, plantea que la resolución de problemas está en la determinación previa de las relaciones existentes entre el problema a resolver, la estructura conceptual y los esquemas de pensamiento que ya existen en la mente del individuo para luego interpretar y estructurar la situación nueva, de acuerdo con el esquema particular que se haya seleccionado.

Así, la resolución de problemas puede ser entendida como un proceso de reestructuración en el que el sujeto debe construir una significación a través de la relación entre las nuevas informaciones con las que se enfrenta y los esquemas de conocimientos previos, convirtiéndose así en una forma de aprendizaje significativo, en el cual se interrelaciona la estructura cognoscitiva de los individuos con los objetivos que persigue la resolución del problema y las condiciones que él mismo presenta.

**4.2.4 La Teoría del procesamiento de la información.** Parte de la idea de la analogía “mente-ordenador” en la cual la inteligencia humana y su creatividad le permiten procesar la información en forma parecida a un procesador de información que funciona como un ordenador con la

participación de un conjunto de memorias (a corto, trabajo, largo plazo). Según esta teoría un problema se describe bajo un esquema de entrada y salida, siendo la entrada la representación inicial que el individuo tiene del problema y la salida la solución del problema, para ir de la representación inicial a la final se hace mediante procedimientos que permitirán alcanzar la solución del problema a través de la transformación progresiva de los elementos del problema.

### **4.3. LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SUS CONDICIONES**

**4.3.1 ¿Qué es un problema?** Un problema puede ser definido desde el grado de dificultad que presente al individuo, entonces una situación puede convertirse en problema cuando se ha reconocido como tal, es decir, cuando corresponde a una duda carente de respuestas, a una situación estimulante para la cual el individuo no tiene respuestas. Por lo tanto es novedoso, y no es familiar; por ello un problema está representado en una pregunta que genera siempre una tensión y conlleva a la búsqueda de nuevos conocimientos<sup>41</sup>.

Para KRULIK y RUDNIK<sup>42</sup> un problema es una situación causada por el desconocimiento de una solución pero no están capacitados para obtener esa solución.

GARRET pone de manifiesto que un problema no es el mismo para todas las personas, para unos puede ser más fácil que para otros, esto depende del conocimiento y de los recursos que dispongan, argumentando que “cada

---

<sup>41</sup> GARCÍA GARCÍA, José Joaquín. Didáctica de las Ciencias: Resolución de problemas y desarrollo de la creatividad. 1ª ed. Universidad de Antioquia. Medellín: Conciencias BID. 1998. Pp. 95.

<sup>42</sup> *Ibíd.* Pp. 54.

individuo dependiendo de sus conocimientos personales, personalidad y de las estrategias o recursos de que disponga verá una situación dada como un problema o simplemente como un rompecabezas que debe armar”<sup>43</sup>.

Desde otro punto de vista, SIGUENZA<sup>44</sup> define un problema como una situación que requiere que el sujeto analice unos hechos y desarrolle razonadamente una estrategia que le permita obtener unos datos, procesarlos e interpretarlos y llegar a una conclusión.

Para GARCÍA (1998), un problema se define como “una situación que presenta una oportunidad de poner en juego los esquemas de conocimiento, que exige una solución que aún no se tiene y en la cual se deben hallar interrelaciones expresas y tácitas entre un grupo de factores o variables, búsqueda que implica la reflexión cualitativa, el cuestionamiento de las propias ideas, la construcción de nuevas relaciones, esquemas y modelos mentales, es decir la construcción de nuevas elaboraciones que constituyen la resolución del problema”

De acuerdo con lo anterior la solución de un problema significa reorganización cognitiva, involucramiento personal, con una situación problemática y desarrollo de nuevos conceptos y relaciones, es decir, construcción significativa de conocimientos, desarrollo positivo y potencialización de la creatividad.

Otro punto de vista lo aporta la teoría del procesamiento de la información, para esta teoría, un problema es la diferencia entre el estado inicial y final del problema, es decir, el resultado mismo del problema. Por esto “siempre que

---

<sup>43</sup> Ibid. Pp. 55.

<sup>44</sup> Ibid. Pp. 59.

la situación actual es diferente de una situación o meta deseada. Resolver un problema comporta pasar de una situación a otra”.

**4.3.2 ¿Qué es resolver problemas?** Existen diversas propuestas que explican el proceso de resolver problemas desde diferentes puntos de vista. El primero considera que según el objetivo de la resolución el resolver problemas es un proceso para ejercitar el pensar. Y desde luego los aprendices necesitan practicar para volverse pesadores efectivos.

El segundo aspecto involucra el conjunto de procesos cognitivos que pone en marcha el individuo iniciando desde el reconocimiento del problema pasando por la asociación y relación de variables para finalizar en una elaboración nueva que permita dar solución al problema.

Por último según las características del proceso de resolución, las cuales implican la utilización de un cuerpo de conocimientos habilidades y destrezas de determinada disciplina, para la búsqueda de soluciones así como también el estudiante realiza una transformación de sus estructuras mediante la activación de diferentes dispositivos como la memoria, entre otros.

Por lo tanto, el proceso de resolver problemas induce diferentes procesos de pensamiento y desarrolla otros en el individuo que finalmente conducen a la construcción de nuevas propuestas orientadas a la solución de problemas y creación de nuevo conocimiento. Por lo que resulta una forma efectiva de generar buenos pensantes.

En este mismo sentido, para que los aprendices puedan alcanzar el éxito en la búsqueda de soluciones a problemas se requiere de habilidades cognitivas, metacognitivas cognoscitivas de tipo declarativo y procedimental,

de otros procesos tales como la percepción la memoria así como también de un estilo cognitivo propio.

**a. Habilidades cognitivas:** Las habilidades cognitivas necesarias para que los aprendices puedan resolver problemas son: el análisis, la deducción, la síntesis, la creatividad y transferencia de conocimiento a otros contextos.

El análisis consiste en separar la información relevante de la irrelevante, para tratar de formar una idea coherente y precisa del problema.

La capacidad de síntesis se hace necesaria en el momento de elaborar una hipótesis o formular una conclusión.

La habilidad de transferir entendida como el proceso por el cual llevamos lo que conocemos a otros contexto diferente al que fue aprendida mediante la utilización de diversos caminos entre los cuales tenemos: aplicación de de patrones de resolución que ya conocemos para aplicarlos en un nuevo problema, o cuando se extraen conocimientos de áreas de conocimiento diferentes. A aquellas en los que se esta presentando el problema para su resolución.

**b. Habilidades cognoscitivas:** Hace referencia al conocimiento que posee el sujeto y que es necesario para resolver el problema. Este conocimiento puede ser declarativo y procedimental.

- **Habilidades cognoscitivas procedimentales:** Este tipo de conocimiento, consiste en las habilidades adquiridas por el estudiante y que sirven para conducir los procesos de resolución. Dentro de estas habilidades encontramos las siguientes: habilidad de observación,

cuestionamiento, modelización, lectura escritura, aplicación de algoritmos y trabajo en grupo.

- **Habilidades cognoscitivas declarativas:** Corresponde a todas las estructuras conceptuales de los individuos, que pueden ser utilizados para mejorar su eficacia en la resolución de problemas. Los conocimientos previos que posee el individuo son utilizados para la comprensión del problema al cual se enfrenta.
  
- **Habilidades metacognitivas:** Los estudiantes deben implementar estrategias de autorregulación del pensamiento para comprender sus propios procesos, dilucidar sus dificultades y aplicar nuevas estrategias para mejorar sus procesos. Dentro de algunas habilidades metacognitivas encontramos:
  - Habilidad para retroalimentar,
  
  - Evaluar, y,
  
  - Manejar el tiempo.

**c. La memoria:** Constituye un factor elemental en los procesos de resolución de problemas porque permite disponer al individuo de los elementos necesarios para reconocer interpretar y elaborar alguna propuesta. Implica por supuesto selección de la información, jerarquización y sistematización para poderla transmitir a otros, ya sea de forma oral o escrita. Procesos que se realizan gracias a los dispositivos de almacenamiento de la memoria de largo plazo y corto plazo.

#### 4.4 LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU PROCEDIMIENTO

El proceso de resolución de problemas puede ser explicado desde tres (3) puntos de vista:

- a. **Según los objetivos.** Según el objetivo que se busque un proceso de resolución de problemas puede ser definido como un eufemismo para pensar, ya que los estudiantes necesitan volverse pensadores productivos, en el cual desarrollan la creatividad puesto que el uso de esta estrategia exige realizar un acto productivo.
- b. **Según los procesos cognitivos involucrados.** Dado que la resolución de problemas incluye los procesos de pensamientos dirigidos hacia la ejecución de una tarea intelectualmente exigente. Se define como el conjunto de procedimientos cognitivos involucrados en las acciones que van desde el reconocimiento del problema hasta la solución del mismo.
- c. **Según las particularidades del proceso.** La resolución de problemas puede ser definirse como el proceso que utiliza los conocimientos y las habilidades de una disciplina para aminorar el espacio entre problema y solución.

#### 4.5. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SUS ACTORES

**4.5.1 Estudiantes.** Un comportamiento generalmente observado en los alumnos es la actitud negativa al enfrentar un problema, seguramente como producto de las experiencias negativas en la resolución de problemas en procesos de aprendizaje anteriores , así como, la falsa creencia que existen

fórmulas y procedimientos que simplifican la resolución del problema sin analizar la información que hay en él.

Con respecto al uso de esta estrategia se observa que el estudiante:

- Realizan una lectura superficial del problema, que no le permite distinguir información relevante de la redundante, ni encontrar los datos y las preguntas claves, lo que lleva al fracaso en la solución del problema.
- Desconoce procesos de representación y de reformulación de los problemas lo que lo imposibilita para formular estrategias válidas y conscientes para su resolución.
- Buscan la solución del problema en un espacio reducido, es decir, sólo lo hacen atendiendo el contexto del problema y no otras fuentes que puedan ser útiles en la transformación de las condiciones expuestas por el problema.
- Desconocen las técnicas y los heurísticos que pueden ser utilizados para ayudarle a resolver de manera más eficaz los problemas, porque éstas no han sido enseñadas ni utilizadas en el aula de clase.
- La mayoría de las veces no elaboran gráficos y diagramas.
- La mayoría de las veces no utilizan conceptos para resolver los problemas.
- No realizan ejercicios de retroalimentación sobre los procesos que llevan a cabo cuando resuelven problemas en la clase. Muchos de los estudiantes tras recibir las bajas calificaciones rehúsan mirar con detalle

los ejercicios y más bien procuran olvidar tan desagradable asunto. Lo que los imposibilita para aprender de sus errores.

**4.5.2 Profesores.** En el uso de las estrategias de resolución de problemas los profesores ponen en evidencia diversas creencias, dentro de las cuales resaltan:

- El fracaso de los alumnos cuando ellos enfrentan un problema es algo natural porque ellos no están capacitados para resolver problemas. Lo que puede concebirse como que los profesores atribuyen a los estudiantes una “Incapacidad natural” para resolver problemas.
- El alumno es un solucionador de problemas natural, por lo que olvidan enseñar los heurísticos y las claves, para desarrollar los problemas, lo que da como resultado el poco gusto de los estudiantes por esta estrategia.
- Si expone problemas muy difíciles los alumnos lo van a respetar más por su saber.

**a. Lo que se debe hacer.** Lo primero es concientizar al profesor de que juega un papel destacado en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto implica en primer lugar el abandono por parte del docente del estigma del maestro “sabelotodo” y en segundo lugar la asignación de un nuevo rol docente que consistirá en ser el guía que ayuda al alumno, que estimula para que piense por sí mismo.

De esta forma, las funciones del docente en el aula de acuerdo con este nuevo rol son las siguientes:

- Motivar a los alumnos a través de “preguntas”.
- Enseñar a formular correctamente las preguntas.
- Relacionar los contenidos y los problemas haciendo explícita su conexión.
- Servir de modelo en los estudiantes, en el proceso de resolución de problemas.
- Promover entre los alumnos el cuestionamiento continuo.
- Preocuparse por entender cómo los estudiantes se acercan a los problemas.
- Coadyuvar a la formación de una alta autoestima en el estudiante.

Para la resolución de problemas se propone una serie de pasos que van desde: La formación del interés cognoscitivo hasta la revisión de los resultados y la proposición de nuevos tipos de problemas en una serie de etapas:

**b. Formación del interés cognoscitivo.** Se hace necesario tener en cuenta que antes de iniciar la resolución de un problema, debemos generar una disposición emocional que capture su atención hacia la situación problemática. Para facilitar la formación del interés cognoscitivo se pueden aplicar diferentes procedimientos:

- Presentar problemas relacionados con su contexto, con la vida diaria o permitir al estudiante seleccionar aquella situación problema que sea interesante para él.

- Presentar la situación problema de varias formas sin afectar los conceptos y principios requeridos para su resolución.
- Tomar tópicos pertenecientes a diferentes áreas del conocimiento como contexto para situaciones problema.

**c. Reconocimiento de patrones propios de resolución.** Aprender a resolver de manera eficaz problemas, requiere que el individuo reconozca primero cuáles son los procesos que él utiliza usualmente para ello. Es decir, que tome conciencia de lo que hace habitualmente para resolver un problema. Esto le permite al estudiante reconocer los procedimientos que utiliza para representar el problema, formular y aplicar estrategias de resolución y regular estos procesos.

El reconocimiento de los patrones de resolución que usualmente los estudiantes utilizan para resolver los problemas se pueden posibilitar con algunas de las siguientes estrategias:

- Solicitar al alumno que escriba los pasos que él utiliza cada vez que se enfrenta a un problema.
- Poner al alumno a elaborar un manual de instrucción para los compañeros, en el cual les explique los pasos necesarios para que puedan resolver eficazmente los problemas
- Presentar al alumno un problema y luego pedirle que lo resuelva para que luego trate de esquematizar los pasos que llevo a cabo para resolver el problema, mediante un diagrama ordenado donde represente las variables

usadas, la información requerida, los procesos y operaciones utilizados en la resolución del problema.

**d. Reconocimiento del problema.** La identificación de los problemas implica una toma de conciencia acerca de lo que es desconocido, es decir, de aquello que debe ser buscado. Es una actividad fundamental en ciencia pues a través del reconocimiento del problema es posible construir nuevo conocimiento.

Estas son algunas herramientas heurísticas para reconocer el problema:

- Preguntar a los alumnos por aquello que se conoce y lo que no se conoce de la situación problema.
- Solicitar a los alumnos una lista de interrogantes sobre una situación que se presente en el aula y que luego elaboren preguntas.
- Interrogar a los alumnos sobre posibles nuevos puntos de vista y soluciones a una situación problema que se supone ya resuelta.
- Analizar con mayor precisión situaciones que corrientemente no se toman en cuenta por hacer parte de la rutina de los individuos.
- Elaborar anticipaciones acerca de lo que sucedería si se mantienen o se cambian las condiciones físicas.

**e. Planteamiento y representación del problema.** Una vez identificado el problema se debe proceder a su desenvolvimiento es decir, la elaboración de una representación del mismo a través del planteamiento cualitativo del

problema implica asimilación y análisis de los datos proporcionados en el enunciado.

Según RELFT<sup>45</sup> en el proceso de la descripción básica de un problema se pone al problema dentro de una forma donde éste sea realmente entendido, para luego si darle una solución, y para ello en primer lugar se describe la información necesaria para su resolución, en segundo lugar se expresa esta misma información de manera simbólica, y en tercer lugar se realiza la redescipción del problema en términos del conocimiento base implica la reestructuración cognitiva en el individuo. Y la armonización entre los saberes previos y los nuevos contenidos.

Procedimientos heurísticos para llevar a cabo el planteamiento del problema:

- Representar o visualizar el problema, esta representación puede hacerse a través de imágenes o dibujos.
- Preguntar por la información explícita en el problema, así como las ideas primarias y conceptos que pueden haber sido introducidos como información implícita que podría estar dentro de la experiencia o dentro del fundamento teórico del problema.
- Seleccionar información relevante acerca de la situación problema.

**f. Formulación del problema.** La importancia de definir un problema, es decir, de formularlo, radica en el cuidado y precisión que se tengan; al formularlo determinará la clase de solución que puede ser aplicada. La

---

<sup>45</sup> Op. Cit. GARCÍA GARCÍA. Pp. 134. [RELFT, F. How can chemists teach problem solving?: Suggestions derived from studies of cognitive process. Journal of Chemical Education. Vol. 60. N° 11. 1983. Pp. 948 – 953.]

formulación del problema incluye el procesamiento de la información contradictoria hasta presentarla en forma de pregunta.

Los siguientes procedimientos heurísticos pueden ser utilizados para mejorar la formulación del problema.

- Volver a considerar los elementos del problema
- Determinar cuáles son las condiciones que impone el problema, y que puede limitar la transformación de una magnitud en otra, o la aplicación de ciertos procedimientos.
- Apartarse del problema, para luego hablar de él con otras personas.

**g. Formulación de hipótesis.** Las hipótesis son suposiciones fundamentadas que constituyen la base de la solución de problemas. Según MAJIMUTOV: “La suposición de la hipótesis es una de las formas de la imaginación científica, no es un alejamiento de la verdad, sino una aproximación a ella”<sup>46</sup>, es decir, emitir hipótesis es un acto de objetivación científica.

Para la elaboración de hipótesis se puede utilizar:

- Comparar las condiciones iniciales del problema con las condiciones finales a las cuales se desea llegar para proponer instrumentos que puedan ayudar a ser cada vez más similares los dos estados.

---

<sup>46</sup> MAJIMUTOV, M. I. La enseñanza problémica. Ministerio de Educación. Pueblo y Educación: La Habana. 1983. Pp. 18.

- Establecer analogías entre las relaciones implicadas en el problema y otras situaciones pertenecientes a un contexto diferente.
- Establecer dependencias causales entre las diferentes variables.
- Elaborar puentes de asociación, de juicios y deducciones a partir del estado inicial del problema.

**h. Diseño de estrategias de resolución.** Es importante que las personas tengan estrategias para resolver problemas y sean conscientes de su utilidad “ya que la mayoría de los individuos no emplean la estrategia adecuada cuando se enfrentan a un problema, ni han pasado por procesos educativos donde se les haya enseñado a diseñar estas estrategias”.

Para MARTÍNEZ LLANTADA, la importancia de formular estrategias radica en el carácter abierto de esta etapa de la solución de problemas, lo que da lugar a que el individuo en este momento del proceso, desarrolle su creatividad cuando busca las posibles formas de resolución al problema.

i. Las estrategias de resolución son, en cierta medida, el equivalente a los diseños experimentales en las investigaciones o la elaboración de un procedimiento entendiendo procedimiento como un sistema previamente adquirido de operaciones coordinadas con el fin de obtener cierto objetivo, que puede ser de carácter práctico, matemático o teórico.

#### **4.6 PROPUESTA DE ACCIÓN CURRICULAR**

Entendemos el currículo como un principio organizador, de diversos elementos que determinan las prácticas educativas. El qué enseñar, el

cuándo enseñar y el cómo enseñar, son aspectos totalmente relacionados que dentro del currículo deben abordarse conjuntamente y ser coherentes.

El cómo enseñar ha sido una preocupación constante de todos los docentes de ciencias. En las últimas décadas se ha transformado en un problema de difícil solución, los alumnos presentan grandes dificultades para adquirir conocimientos científicos, así como para utilizar y transferir los mismos a situaciones cotidianas. Por eso se ha cuestionado la calidad y la pertinencia de la enseñanza de las ciencias.

Para asumir y poder llevar a la práctica el gran reto de mejorar la calidad de enseñanza. Lo primero es reflexionar el currículo. Constituye el currículo una posibilidad para redireccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Abraham Madendzo<sup>47</sup> plantea que el currículo en su estructura misma gobierna las posibilidades presentes y futuras de las personas y por ende desde él se están ejerciendo poder. Es entonces natural al currículum tener poder para actuar sobre los sujetos y prefijar intencionadamente sus comportamientos.

Siendo el maestro el que en última instancia orienta el currículum está en manos de este que el currículo abra las posibilidades al desarrollo del pensamiento. Una de las capacidades que podemos engrandecer constantemente es la capacidad de pensar ya que nos permite la creación de ámbitos de participación activa, la toma de decisiones y construcción de un mejor futuro.

---

<sup>47</sup> Op. Cit. GARCÍA GARCÍA. Pp. 103.

#### **4.7 LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL LABORATORIO**

La actual sociedad, exige cada día profesionales integrales desde la perspectiva de su formación teórica y práctica. Un aspecto que vale la pena observar en la formación de los estudiantes de microbiología del programa de bacteriología de IV semestre, se refiere al desarrollo de su pensamiento crítico, y el gusto por la investigación ya que un profesional con un pensamiento formado y desarrollado completamente puede acceder a la esencia de los fenómenos que le rodean, establecer relaciones entre estos es decir, lograr aprendizajes significativos lo cual le permite cultivar y enriquecer su propio conocimiento y aplicarlos en situaciones novedosas con el fin de solucionar problemas.

Para alcanzar aprendizajes significativos en el laboratorio, lo cual debe ser la máxima de todo docente encargado de dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje en las áreas de las ciencias, se hace necesario analizar el papel de la práctica en la construcción del conocimiento.

Dentro de la definición de práctica se considera toda actividad transformadora del hombre, de manera consciente, con una intencionalidad definida.

El hombre conoce porque interactúa, conoce algo para transformar la realidad. El proceso de conocimiento se origina a partir de las necesidades prácticas y culmina verificándose en ella.

De otro punto la práctica no solo abarca la actividad productiva del hombre, sino todos los aspectos es decir, social, físico, espiritual etc. La práctica se vincula con el conocimiento de manera proactiva está en la misma base del conocimiento, constituyendo un proceso concreto de interacción del hombre

con el medio que lo circunda. Entre la teoría y la práctica se produce sin embargo una relativa independencia la cual esta dada por el hecho de que la teoría permite ir más lejos que la practica.

Adelantarse a ésta, prever nuevos fenómenos e influir activamente en los distintos ámbitos de la vida humana. Esta situación se toma negativa cuando los estudiantes no encuentran un punto común entre la teoría y la práctica, cuando la práctica se convierte meramente en la aplicación de recetas de cocina.

Una sociedad como la nuestra, donde las necesidades de atención en salud son tan apremiantes, la escuela debe volcar sus esfuerzos hacia la formación de profesionales innovadores capaces de reordenar ilimitadamente la información, para hacerla coherente, generar nuevos datos y así proponer soluciones que construyan una nueva sociedad.

En este mismo sentido no debemos perder de vista que el conocimiento, no es un producto terminado. Por lo tanto, es responsabilidad del docente crear diferentes ambientes y aptitudes positivas para la construcción de éste mediante la utilización de situaciones problemáticas de carácter creativo que permitan al aprendiz pensar por si mismo así como también motivarse por su propio aprendizaje.

YUDOVICH (1984) Plantea que solo por medio de las formas concretas de interrelación entre el sujeto y el entorno es que surgen, se forman y desarrollan los procesos mentales. De tal forma que una práctica que parte de los intereses del alumno o sea de su contexto debe conducir a formar el pensamiento y generar conocimiento.

Sobre la base de estos aspectos podemos plantear una propuesta:

## **ACTIVIDAD:**

### **Micro-proyecto de investigación:**

#### **Una alternativa para el aprendizaje significativo en el laboratorio.**

La estrategia didáctica que se presenta se sustenta en los presupuestos que he discutido anteriormente está estructurada así:

#### **1. Descripción de la situación problemática**

En esta etapa se precisa a que se aspira con el proyecto que se va a realizar, esta resulta esencial pues en ella se señala cuál situación problema que se plantea.

Esta situación problema es tomada del contexto de la comunidad en que se encuentran los estudiantes, el problema se extrae de una necesidad que se este presentando.

#### **2. Planteamiento de hipótesis y metodología**

El estudiante elabora y desarrolla de forma teórica y práctica las hipótesis acerca de la resolución del problema.

2.1 Recolección de datos bibliográficos. El profesor orienta la búsqueda bibliográfica para esto se acuerdan unos criterios sobre el tipo de la fuente, autores, etc., y cualquier otra a la que el estudiante acceda por iniciativa propia.

2.2 Lectura acompañada y crítica de la revisión bibliográfica. Los estudiantes leerán cada uno como mínimo cinco artículos no anteriores a 1995 y elaboraran una ficha por cada artículo la cual debe ser presentada al docente para su verificación del proceso de lectura.

2.3 Elaboración de la propuesta metodológica. Para llevar a cabo esta fase se requiere que el estudiante haya:

- a. Reconocer el problema.
- b. Representar el problema en un esquema al igual que las variables y condiciones.
- c. Formular hipótesis fundadas sobre los factores de los que puede depender el problema, mediante el uso de analogías, cadenas de asociación etc.
- d. Diseñado la estrategia de resolución mediante el establecimiento de subobjetivos, la generación de ideas, etc.

La propuesta metodológica debe tener:

- Título.
- Introducción.
- Antecedentes.
- Formulación del problema.

- Formulación de hipótesis.
- Metodología.
- Análisis de resultados.
- Conclusiones.

### **3. Elaboración de un texto escrito**

3.1 Presentación al grupo del trabajo realizado a mediante un póster, donde se sintetice el proceso de investigación llevado a cabo y los resultados obtenidos y al profesor un escrito a manera de artículo de revista científica.

3.2 Preguntas y conclusiones.

#### **ROL DEL ESTUDIANTE:**

Se pretende que el estudiante desarrolle una serie de habilidades cognitivas cognoscivas procedimentales, actitudinales y metacognitivas.

#### **DEFINICIÓN DEL COMPONENTE COGNITIVO:**

Esta estrategia favorece el aprendizaje significativo porque el estudiante debe:

- Realizar una revisión bibliográfica lo que posibilita la ampliación del horizonte conceptual acerca del problema a resolver. hacer un análisis de la información, debe separar la información relevante de la irrelevante,

debe identificar el problema y sus variables e idear una forma para resolver ese problema.

- El estudiante favorece la capacidad de síntesis, inducción y deducción como procesos básicos en la investigación.
- Desarrollan el pensamiento crítico y creativo mediante la formulación de propuestas que permitan resolver el problema.
- Permite la transferencia de conocimientos de la teoría a la práctica. Y desde la práctica a otros contextos.
- Permite la implementación de habilidades metacognitivas, al planear, el da cuenta de los recursos y establece los cursos de acción para realizar la acción.

### **DEFINICIÓN DEL COMPONENTE PROCEDIMENTAL**

- Realizan la lectura de los artículos científicos acerca del problema a resolver.
- Se favorece el desarrollo de habilidades de lectura y escritura.
- Realizan la propuesta metodológica acerca cómo resolver el problema a través del cuestionamiento y planteo de preguntas.
- Fortalecen las destrezas en los procedimientos del laboratorio.

## **DEFINICIÓN DEL COMPONENTE ACTITUDINAL**

- Despierta el interés hacia la investigación científica.
- Toman conciencia de las necesidades y problemas de la comunidad en su campo de acción.
- Desarrollan actitudes positivas hacia el trabajo colaborativo como una forma de aprender.

## **ROL DEL DOCENTE**

- Un docente mediador, que rompe con el esquema de aquel profesor sabelotodo, dogmático rígido e inflexible.
- Motivar constantemente a los alumnos a través de preguntas, anécdotas, experiencias, etc.
- Ser una fuente de información y orientación en la búsqueda de la solución.
- Entender cómo los estudiantes se aproximan a los problemas, cuáles son los procesos de pensamiento que ellos realizan para luego enseñar efectivamente a los estudiantes como resolver problemas.

## **RECURSOS**

- Biblioteca de la UNIVERSITARIA DE SANTANDER.
- Laboratorio de Microbiología.

- Medios de cultivo.
- Niños de la escuela “Juan Barrera” del Barrio Girardot.
- Equipos del Laboratorio: Centrifuga y microscopios.
- Video Beam.
- Personal docente de planta del Área de Microbiología.

## BIBLIOGRAFÍA

AEBLI, Hans. Doce formas básicas de enseñar: Una didáctica basada en la psicología. Madrid: Narcea S. A. 1988. 420 p.

AGUERA, Isabel. Pensamientos pedagógicos. Madrid: Editorial CCS. 2002. 150 p.

AUSUBEL, David Paul. Educational Psychology: A Cognitive view. New York: Holt. 1968. [Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas S. A.]. 380 p.

AUSUBEL, D., NOVAK, J., y, HANESIAN, T. Psicología cognitiva: Un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas. 1986. 580 p.

ATKINSON, J. W. An introduction to motivation. New York: Van Nostrand. 1964. 220 p.

BANDURA, Albert. Aprendizaje social. 1ª ed. Madrid: Espasa Calpe. 1982. 738 p.

BURÓN, Javier. Enseñar a aprender: Introducción a la metacognición. 6ª ed. Madrid: Mensajero. 1980. 105 p.

CARRETERO, Mario. ¿Qué es el constructivismo? Desarrollo cognitivo y aprendizaje. México: Progreso. 1997. 220 p. En: Cuando los chicos están ocho horas en clase, la novedad y la variedad son necesarias. On line: <http://www.mariocarretero.net/spanish/entrevistazonaeducativa.html> 17 p.

COLL, César, y, Otros. Los contenidos en la reforma: Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Madrid: Santillana. 1992. 390 p.

CUBERO, Rosario. Cómo trabajar con las ideas de los alumnos. Sevilla: Diada S. A. 1995. 115 p.

DÍAZ BARRIGA, Frida. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructiva. México: Mc Graw Hill. 1998. 189 p.

ESTEVEZ NENNINGER, Ety Haydee. Enseñar a aprender: Estrategias cognitivas. Barcelona: Paidós. 2002. 320 p.

\_\_\_\_\_. Enseñar a pensar: ¿Nuevo enfoque de la educación? Barcelona: Paidós. 1998. 280 p.

ENTWISTLE, N. Understanding Classroom Learning. London: Hodder. 1987. [La comprensión del aprendizaje en el aula. Barcelona: Paidós/MEC. 1988]. 250 p.

FREUD, Sigmund. Instincts and their vicissitudes. In: RIVIEIRE TRANS, J. Collected papers of Sigmund Freud. London: Hogarth. 1915 / 1949. 240 p.

GARCÍA BACELE, Francisco J. Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar. Revista electrónica de motivación y emoción. Vol. 1. Nº 0. 17 p. On line: [http:// www.reme.ujr.es/articulos/pa0001/texto.html](http://www.reme.ujr.es/articulos/pa0001/texto.html)

GARCÍA GARCÍA, José Joaquín. Didáctica de las Ciencias: Resolución de problemas y desarrollo de la creatividad. 1ª ed. Universidad de Antioquia. Medellín: Conciencias BID. 1998. 370 p.

HABERMAS. 1986.

HECKHAUSEN. 1987. 95 p.

HUERTAS, Juan Antonio, y, AGUDO, Raquel. Concepciones de los estudiantes universitarios sobre la motivación. En: MONEREO, Carlos, y, POZO, Juan Ignacio. La universidad ante la nueva cultura educativa. Madrid: Síntesis. 2003. 390 p.

HUERTAS, Juan Antonio. Motivación: Querer aprender. 2ª ed. Buenos Aires: Paidós. 1992. 360 p.

KLEINGINNA, P. Jr., y, KLEINGINNA, A. A categorized list of motivation definitions, with suggestions for a consensual definition. Motivation and Emotion. 1981. 480 p.

MAJIMUTOV, M. I. La enseñanza problémica. Ministerio de Educación. Pueblo y Educación: La Habana. 1983. 130 p.

Mc CLELLAND, D. C. The achieving society. Princeton, New York: Van Nostrand. 1961. 154 p.

PATIÑO, Lucelli, CASTAÑO, Luz Angela, y, FAJARDO, Martha. El profesor universitario: Entre la tradición y la transformación de la universidad colombiana. Bogotá: ICFES. 2001. 210 p.

Platón. La República. En: Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2005.  
© 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

POZO MUNICIO, Juan Ignacio. Aprendices y Maestros: La nueva cultura del aprendizaje. Barcelona: Alianza Editorial. 1999. 450 p.

PROST, Antoine. En: SAINT, Michael O. Yo explico pero ellos aprenden...París: Mensajero. 1997. 90 p.

RELFT, F. How can chemists teach problem solving?: Suggestions derived from studies of cognitive process. Journal of Chemical Education. Vol. 60. Nº 11. 1983. 1105 p.

TAVARES, C., y, BUTLER. En: LÓPEZ, B., y, COSTA, N. Modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en resolución de problemas, fundamentación, presentación e implicaciones educativas: Enseñanza de las ciencias. Vol. 14. Nº 1. 1996. 140 p.

SAINT. Michael O. Yo explico pero ellos aprenden... París: Mensajero. 1997. 118 p.

WEINER, B. Achievement motivation and attribution theory. Morristown, New York: General Learning Press. 1974. 257 p.