



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

**“ANÁLISIS INSTRUCCIONAL SOBRE EL FOMENTO DEL
INTERÉS DE LOS ESTUDIANTES PARA APRENDER QUÍMICA
EN EL BACHILLERATO”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN PSICOLOGÍA EDUCATIVA

P R E S E N T A :

ANGÉLICA PÉREZ ARREDONDO

DIRECTORA DE TESIS: DRA. ILEANA SEDA SANTANA

COMITÉ DE TESIS: DRA. ROSA DEL CARMEN FLORES MACÍAS
DRA. IRIS XÓCHITL GALICIA MOYEDA
DR. ARTURO SILVA RODRÍGUEZ
DR. JOSÉ LUZ GONZÁLEZ CHÁVEZ



**Facultad
de Psicología**

MÉXICO, D.F.

2011.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mi hijo Jesús Aleph,
por su amorosa paciencia y su gran asombro por la vida
que a diario me transmite.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Ileana Seda, por su forma de empatizar y su valiosa enseñanza, sabes bien Ileana que eres luz para mi trabajo, mil gracias por todo.

Al comité de este trabajo: Dra. Xóchitl Galicia, quien por segunda ocasión forma parte de mi experiencia profesional, por tu calidez gracias. Al Dr. José Luz, quien se aventuró a los aires de la psicología, mil gracias. A la Dra. Rosa del Carmen y el Dr. Arturo Silva, mil gracias por su apoyo.

A mi amiga Delia Aguilar, quien le pone química a mis palabras y a quien desde hace más de una década me deja compartir su experiencia en el CCH. Gracias a ti conocí el sentir del docente, y cómo es que puedes transmitir a los otros ese amor al trabajo académico. Gracias a ti, participé en el SIE, en el programa de Tutorías; hemos compartido viajes y sueños. Amiga, te quiero mucho.

A mi amiga Alejandra Andrade, mi comadre, mi socia, mi confidente, ¿quién, si no eres tú, me sacaría de esa burbuja en la que me escondo? Gracias a ti he aprendido el arduo trabajo que hace el docente tras bambalinas, y he sido testigo de las positivas opiniones de los estudiantes ante tu trabajo. Como siempre lo he dicho: ¡te admiro!

A la UNAM, que me mantuvo tomada de un hilo para no dejarme caer y volar sin rumbo, hoy sé que me suelta porque confía en mí, INFASI ACT también te lo agradecerá y otro tantito más Jaime Montalvo, soñador intenso que comparte sus ganas con todos.

A Dios, por darme una FAMILIA tan maravillosa. A mi mamá, por tu incondicional apoyo, comprensión y amor (aún y cuando estoy de malas); a mis hermanos Moisés y Adán, por tantos y tantos ratos que compartimos alegremente y por otros más en los que sollozamos; a mis cuñadas Lupita y

Marina, por compartir su amor de hermanas; y a mis sobrinos: Zajis, Gama, Xchel, Aztin y Ziany, porque alegran nuestros espacios con sus sonrisas. A Paco, que ya es como de la familia. Los amo.

A Dios, también le agradezco que siempre que pienso en Él acude en mi auxilio, su presencia ha sido de muchas maneras y en muchas caras, pero siempre aquí junto a mí. Dos almas sabias has dejado que me acompañen: José de Jesús y Jesús Aleph; gracias por este regalo del cual he aprendido mucho, he tenido que aprender a tomar y soltar, a dejar ir y a dar la bienvenida.

ANÁLISIS INSTRUCCIONAL SOBRE EL FOMENTO DEL INTERÉS DE LOS ESTUDIANTES PARA APRENDER QUÍMICA EN EL BACHILLERATO

RESUMEN

El objetivo de este trabajo se centra en analizar desde el enfoque instruccional, el fomento del interés de los estudiantes para aprender química en el bachillerato, tomando como unidad de análisis el programa de estudios de química I del CCH-UNAM. En particular se toma el interés situacional ya que tiene una relación directa con el método de enseñanza docente, divido éste entre el estudio del contenido de la asignatura y su interacción con la pedagogía, y estrategia instruccional. El trabajo se divide en 3 capítulos: 1. En el marco teórico, parte de la psicología educativa y la psicología instruccional, sus aportes a la comprensión del proceso de enseñanza-aprendizaje, centrándose en el aprendizaje escolar efectivo, y principalmente en la aportación de los modelos de aprendizaje autorregulado propuesto por Paul R. Pintrich, dando de manera significativa un lugar a la motivación en el aprendizaje académico; y, la teoría del interés propuesta por Suzanne Hidi. Para el capítulo 2, se enfatiza el análisis descriptivo en el caso de las ciencias, principalmente de la enseñanza química, asumiendo las dificultades que actualmente enfrenta el estudio de este campo. En el capítulo 3, se parte de un análisis instruccional hacia el programa de estudio de química I, como rector para quien tiene el contacto directo con los estudiantes como lo es el profesor, y que desde este trabajo, es un facilitador para que el interés situacional pueda originarse; se muestran estrategias que reportan los docentes para su labor y las estrategias institucionales académico administrativas que aporten mayores herramientas para este profesor. Finalmente, en la conclusión se muestra una crítica propositiva para un cambio en el actual modelo de enseñanza y aprendizaje que en el CCH, recordando que este cambio lleva al aprendizaje, y que no basta con que una parte cambie, sino que todos los elementos del sistema deben hacerlo.

Palabras Claves: Interés situacional, psicología instruccional, aprendizaje química.

INSTRUCTIONAL ANALYSIS ON THE PROMOTION OF INTEREST TO LEARN CHEMISTRY ON STUDENTS IN HIGH SCHOOL

ABSTRACT

The objective of this work focuses on analyzing from the instructional approach the promotion of students' interest to learn chemistry in high school, taking the Chemistry level 1 programme of CCH-UNAM as the analysis target. In particular takes the situational interest which has a direct relationship with the teacher's teaching method, I divide this between the study of the content of the matter and its interaction with educational psychology and instructional strategy. The work is divided into 3 chapters: 1. From the theoretical framework, part of the educational psychology and instructional psychology, their contributions to the understanding of the teaching-learning process, focusing on effective scholar learning, primarily in the contribution of self-regulated learning models proposed by Paul R. Pintrich, resulting in a meaningful way a motivation in learning; and the theory of interest by Suzanne Hidi. To Chapter 2, it emphasizes the descriptive analysis for Sciences, mainly for Chemistry learning, assuming the difficulties currently facing the teaching on this field. In Chapter 3, based on an instructional analysis into the Chemistry level 1 programme, as the driver who has direct contact with the students as teacher, and from the present work, is a promoter for the situational interest can raise; strategies are shown reported by teachers for their daily work and also institutional academic administrative strategies to provide more tools for teaching. Finally, the conclusion shows an affirmative proposal for a change in the current teaching and learning model in the CCH, reminding that this change leads to learning, and that it is not enough that a part must change, but all the elements of the system should do.

Key words: Situational interest, instructional psychology, chemistry learning.

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| RESUMEN | |
| INTRODUCCIÓN | 9 |
| 1. MARCO TEÓRICO | 21 |
| 1.1 La psicología educativa y la psicología instruccional. | 21 |
| 1.2 El modelo general de instrucción. | 22 |
| 1.3 El aprendizaje escolar efectivo. | 26 |
| 1.4 El aprendizaje autorregulado de Paul R. Pintrich. | 38 |
| 1.5 La teoría del interés de Suzanne Hidi. | 47 |
| 2. EL ESTUDIO DEL INTERÉS DESDE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES | 54 |
| 2.1 Factores de éxito académico. | 54 |
| 2.2 Interés situado y estrategias de enseñanza. | 56 |
| 2.3 Interés individual y autoeficacia. | 63 |
| 2.4 Las ciencias experimentales en el bachillerato del CCH | 68 |
| 2.5 Ciencia química y cotidianidad. | 74 |
| 3. ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN PARA EL FOMENTO DEL INTERÉS DE LOS ESTUDIANTES PARA APRENDER QUÍMICA I EN EL BACHILLERATO, CCH-UNAM. | 78 |
| 3.1 Descripción del Programa de Estudios de Química I. | 82 |
| 3.2 Análisis instruccional del Programa de Estudios de Química I. | 93 |
| 3.3 Análisis de las estrategias docentes: fomentando el interés. | 108 |
| 3.4 Programas institucionales que apoyan el fomento del interés en el aprendizaje de química. | 114 |

| | |
|---------------------|-----|
| CONCLUSIÓN | 119 |
| BIBLIOGRAFÍA | 125 |

TABLAS

| | |
|--|----|
| 1. Indicadores de la Eficiencia Terminal en la Educación Media Superior. | 11 |
| 2. Muestra la calificación promedio por área obtenido para el EDA. | 15 |
| 3. Muestra el porcentaje de egreso del CCH, en los 3 años regulares, por generación. | 17 |
| 4. Modelos específicos de instrucción. | 25 |
| 5. Fases, áreas y subprocesos implicados en el aprendizaje autorregulado. | 46 |

GRÁFICAS

| | |
|--|-----|
| 1. Porcentaje de Deserción en el Sistema Educativo Mexicano. | 11 |
| 2. Causas del abandono escolar. | 12 |
| 3. Reporte sobre el uso de materiales didácticos. | 113 |

FIGURAS

| | |
|---|----|
| 1. Modelo general de instrucción, en su versión original. | 23 |
| 2. Metáfora de la cebolla de Curry. | 33 |
| 3. Modelo Instruccional propuesto por Dick, Carey y Carey. | 81 |
| 4. Diagrama que muestra la relación entre conceptos para las asignaturas de química I y II. | 89 |

INTRODUCCIÓN

En el campo de la psicología educativa, particularmente en la instrucción, la tendencia al estudio y diseño de estrategias que apoyen al alumno a desarrollar las competencias académicas ha favorecido la comprensión de los fenómenos cognoscitivos y motivacionales que determinan el éxito de un estudiante. Sin embargo, siguen habiendo variables poco exploradas que de alguna manera se podría suponer que su papel es determinante a la contribución de este éxito. Para el presente trabajo, se pretende reconocer al interés como una de esas variables. Diversos estudios (Pressick-Kilborn and Walter, 1999; Pressick-Kilborn, 2003; y Brantmeier, 2006, entre otros) han citado que la dimensión del interés que el estudiante tenga en un evento será el predictor y desencadenante de relaciones favorables para el aprendizaje.

Siguiendo la definición y postura de Suzanne Hidi (2000), la manera de abordar el problema, que se propone en el presente trabajo, es reconocer que el interés por aprender, como preferencia del estudiante, se encuentra dividido entre:

- a) Lo individual -lo personal-, asociado con altos niveles de conocimientos, valores y emociones positivas y,
- b) Lo situacional como la característica de un contexto específico “escolar” que por un corto periodo de tiempo despierta el interés.

Principalmente este interés situacional es el que se desarrolla en el presente trabajo, ya que tiene una relación directa con el método de enseñanza docente, dividido éste entre el estudio del contenido de la asignatura y su interacción con la pedagogía, y estrategia instruccional. Entonces, para que un estudiante se interese y motive por aprender y comprender los contenidos de la asignatura (particularmente se tratará la asignatura de química), se hace necesario que su participación en el proceso de “aprendizaje” sea activa y estratégica; que cuente

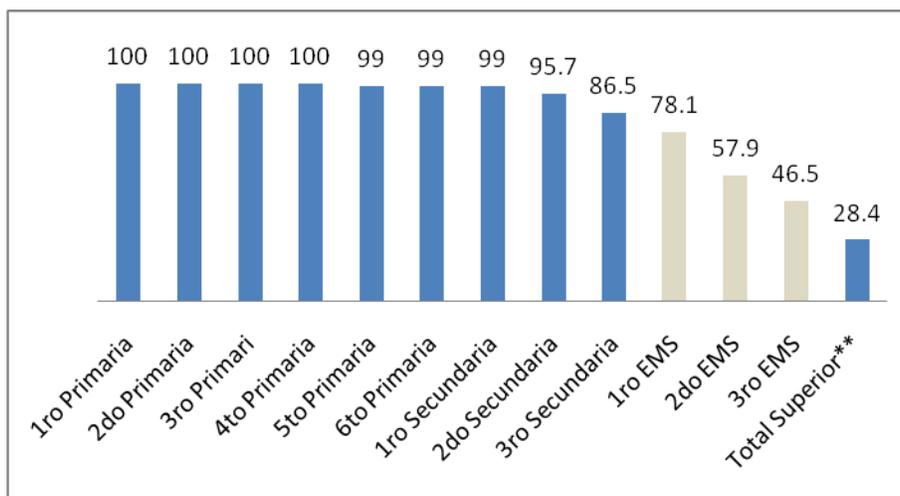
con los conocimientos básicos y habilidades requeridas no sólo de la materia sino con aquellos que le permitirán ser competente en un contexto escolar, como se describirá en el contenido de los capítulos, se hace necesario considerar la importancia que tienen los recursos cognitivos y afectivos-motivacionales de cada estudiante.

En el bachillerato, la población estudiantil presenta características en las que el interés como variable se ha dejado de lado durante las investigaciones, y que hoy parece pertinente retomar dados los resultados en sus índices de reprobación y rezago estudiantil principalmente. Algunas de esas variables, probablemente, tienen un vínculo con la etapa vital de los jóvenes bachilleres, pues se sabe que la adolescencia es una fase de formación decisiva para el futuro profesional; sin embargo, el enfoque de este trabajo supone que el interés del estudiante se refleja como resultado académico (calificaciones) y que académicamente pueden ser tanto las estrategias de aprendizaje como las de enseñanza los detonadores de dicho interés.

Tan sólo baste mencionar como ejemplo los datos que se muestran en la gráfica 1 sobre la deserción en el sistema educativo mexicano, datos que son presentados por la Secretaría de Educación Pública (Amezcuca, 2010) y que al tomarlos como indicadores rojos se podría reconsiderar sobre el por qué enfocarnos en el nivel educativo medio superior.

En relación con los datos anteriores, se muestra en la tabla 1, los indicadores de la eficiencia terminal en el nivel medio superior, y con ello se puede observar que en promedio se tiene un 57.9% de eficiencia, la cuestión ¿Qué pasa con el 42.1% restante?

Gráfica 1. Porcentaje de Deserción en el Sistema Educativo Mexicano.



Fuente: Amezcua, M. (2010). SEP: Cálculos propios y preliminares con base en PronostiSEP y CONAPO (2007). En: Normas Generales para los Planteles que Integran el sistema Nacional de Bachillerato.

Tabla 1. Indicadores de la Eficiencia Terminal en la Educación Media Superior.

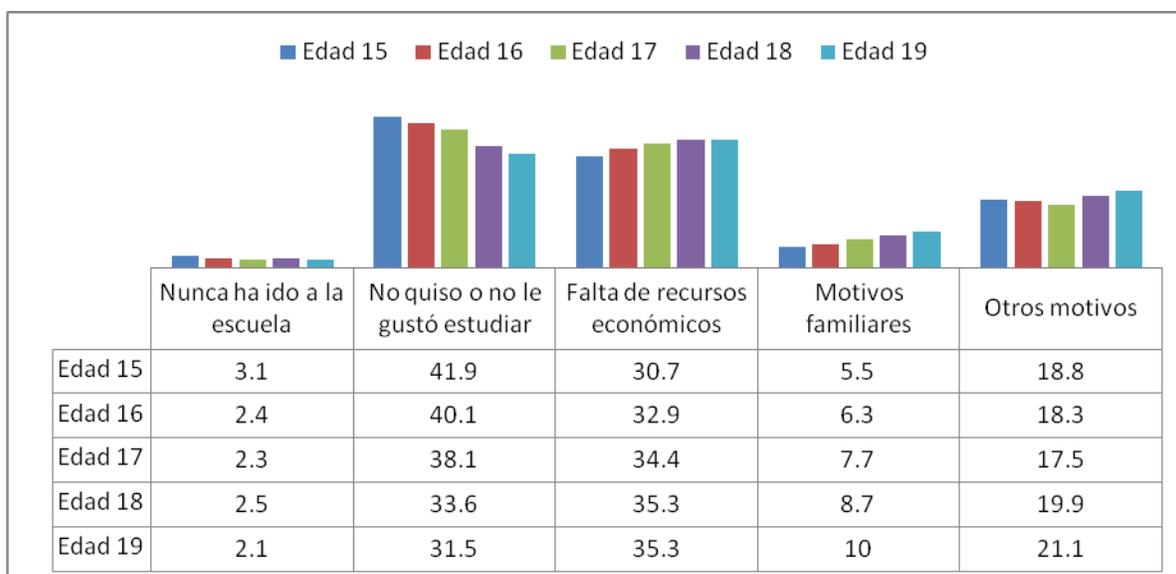
| CICLO ESCOLAR | EGRESADOS DE SECUNDARIA | TASA DE ABSORCIÓN | DESERCIÓN | EFICIENCIA TERMINAL | COBERTURA |
|---------------|-------------------------|-------------------|-----------|---------------------|-----------|
| 1990-1991 | 1,176,290 | 75.4% | 18.8% | 55.2% | 35.8% |
| 1995-1996 | 1,222,550 | 89.6% | 18.5% | 55.5% | 39.4% |
| 2000-2001 | 1,421,931 | 93.3% | 17.5% | 57.0% | 46.5% |
| 2005-2006 | 1,646,221 | 98.2% | 17.0% | 59.6% | 57.2% |
| 2006-2007 | 1,697,834 | 98.3% | 16.7% | 59.8% | 58.6% |
| 2007-2008 | 1,739,513 | 98.3% | 16.6% | 60.0% | 60.1% |

Fuente: Amezcua, M. (2010). SEP: Cálculos propios y preliminares con base en PronostiSEP y CONAPO (2007). En: Normas Generales para los Planteles que Integran el sistema Nacional de Bachillerato.

En un intento por indagar más sobre las causas del abandono escolar, Amezcua (2010) presenta los factores que mayor influencia tienen ante este hecho, tales como falta de recursos económicos, lo que implica cambiar la escuela por insertarse en el mercado laboral; motivos familiares o bien, haber tomado la

decisión de salirse por no encontrarle gusto a la escuela, entre otros. La gráfica 2 muestra como el “no gusto” a la escuela representa el indicador más alto para el abandono escolar, lo cual, planteado en términos académicos, debería pensarse desde el tipo, estilo y estrategias de aprendizaje así como del tipo, estilo y estrategias de enseñanza que no llegaron a cumplir con las expectativas de este estudiante, generando una baja no sólo en la numeraria de la SEP sino, muy probablemente, en las oportunidades profesionales y laborales de cada estudiante desertor.

Gráfica 2. Causas del abandono escolar.



Fuente: Amezcua, M. (2010). SEP: Cálculos propios. En: Normas Generales para los Planteles que Integran el sistema Nacional de Bachillerato.

Dentro de este marco la investigación en los escenarios educativos reporta que muchas de las dificultades académicas que enfrentan los alumnos se deben a que los estudiantes no organizan de manera adecuada sus actividades académicas, poseen conocimientos previos fragmentados, incorrectos o demasiado simples y estrategias de aprendizaje poco eficaces, desmotivación hacia el aprendizaje, entre muchas otras, lo que redundará en dificultades en la comprensión y

aprendizaje de los conocimientos que se enseñan en el bachillerato (CCH Sur, s/f).

Para atender la situación arriba señalada, los programas de tutorías y asesorías, particularmente del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM se constituyeron como unas de las estrategias que han permitido incidir favorablemente en el aprendizaje de los alumnos al atender de manera personalizada las necesidades académicas de los estudiantes; sin embargo habría que considerar también que como sujeto activo dentro de un escenario educativo, toman parte otros dos elementos: el programa de estudios y la interpretación que sobre éste tenga el profesor para proponer estrategias de enseñanza y de aprendizaje. Así, el salón de clase puede ser un lugar donde los estudiantes compartan sus propias construcciones personales y donde los docentes motiven el aprendizaje retando a las concepciones de los aprendices, pero también se debe considerar que participa como mediador el contenido del programa de estudios y la visión que sobre éste tiene el docente y su experiencia y formación profesional.

El Colegio de Ciencias y Humanidades: detección de necesidades para el cambio

El proyecto del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) fue aprobado por el Consejo Universitario de la UNAM el 26 de enero de 1971, durante el rectorado de Pablo González Casanova, quien lo consideró como: la creación de un motor permanente de innovación de la enseñanza universitaria y nacional, "el cual deberá ser complementado con esfuerzos sistemáticos que mejoren a lo largo de todo el proceso educativo, nuestros sistemas de evaluación de lo que enseñamos y de lo que aprenden los estudiantes". (Portal CCH, 2011)

En sus inicios se encuentra haber sido creado para atender una creciente demanda de ingreso a nivel medio superior en la zona metropolitana y al mismo tiempo, para resolver la desvinculación existente entre las diversas escuelas, facultades, institutos y centros de investigación de la UNAM, así como para

impulsar la transformación académica de la propia Universidad con una nueva perspectiva curricular y nuevos métodos de enseñanza.

A lo largo de su historia se ha transformado y avanzando para elevar la calidad de la enseñanza que imparte. El éxito de su madurez se refleja en las etapas por las que ha pasado, entre las cuales destacan: la creación de su Consejo Técnico en 1992; la actualización de su Plan de Estudios en 1996; la obtención al rango de Escuela Nacional en 1997, y la instalación de la Dirección General, en 1998.

Y esto es importante porque para el nivel medio superior, el CCH, por cuatro décadas ha representado un modelo estratégico de enseñanza principalmente por dos razones:

a) Los principios básicos que lo distinguen en su modelo educativo y curricular.

Desde su fundación, el CCH consideró al estudiante como un individuo capaz de captar por sí mismo el conocimiento y buscar sus aplicaciones. En este sentido, el trabajo del Colegio consiste primordialmente en dotarte de los instrumentos metodológicos necesarios para que posea los principios de una cultura científica y humanística. Sintetizando así en cuatro las orientaciones del quehacer educativo del Colegio: aprender a aprender; aprender a hacer, aprender a ser y formar un estudiante crítico.

b) La demanda matricular que ha debido de atender. Actualmente su población es de poco más 57 mil alumnos. Cada año, ingresan al CCH 18,000 nuevos bachilleres (que representan aproximadamente el 7.2% de los aspirantes al nivel medio superior en la ciudad de México y el área metropolitana; el 53% del bachillerato universitario y el 20% de la población universitaria inscrita), y han transitado por sus aulas más de 900 mil alumnos.

Se reciben, junto con la Escuela Nacional Preparatoria, a los alumnos que obtienen el más alto puntaje en el examen de selección, más del 90% de los alumnos proviene de escuelas públicas y concluyó el nivel de secundaria en tres años; aproximadamente el 90.6% tiene entre 14 y 16 años de edad a su ingreso. Su Plan de Estudios sirve de modelo educativo a más de mil sistemas de

bachillerato de todo el país incorporados a la UNAM. (Plan General de Desarrollo, 2006, López y López, 2011)

Sin embargo, el CCH no se ha visto exento de los problemas generales que el nivel educativo de su clase presenta, y aunque estos datos apuntan hacia una trayectoria escolar exitosa, otros indicadores muestran un nivel académico que se encuentra por debajo de los parámetros esperados en el Colegio. Ejemplo de ello son los bajos resultados obtenidos en los exámenes diagnósticos aplicados (EDA) por el Colegio, que sobra decir son los esperados dados los datos mencionados sobre la población nacional. (Aguilar y García, 2011)

Tabla 2. Muestra la calificación promedio por área obtenido para el EDA.

| ÁREA | EDA-2009/1 | EDA-2010/1 | EDA-2011/1 |
|----------------|------------|------------|------------|
| Matemáticas | 2.9 | 4.3 | 4.7 |
| Experimentales | 3.5 | 4.1 | 4.9 |
| Historia | 3.6 | 4.1 | 5.1 |
| Talleres | 3.4 | 4.1 | 4.1 |

Fuente: Palma (2011). Resultados Estadísticos EDA 2009-1, 2010-1, 2011-1.
Dirección General del CCH. Comparativo Secretaría de Planeación.

Muñoz y cols. (2005) presentan otros indicadores en que se puede ir dando seguimiento a la trayectoria académica del CCH, que resultan relevantes para este trabajo.

Perfil del Estudiante: Caracterizado por una tercera parte de la población que ingresa a los 14 años de edad, la cual requerirá atención y supervisión constante. La etapa formativa física y emocional del bachiller tendrá una repercusión decisiva en la trayectoria académica. El éxito académico dependerá en gran parte de su adaptación al nuevo medio escolar.

Resultados de la Evaluación Diagnóstica: Que en términos generales son desalentadores, pues los alumnos muestran poca habilidad en la comprensión lectora; no reconocen las características fenomenológicas de su entorno; el 50% de alumnos no identifican elementos conceptuales de la historia, y en general manifiestan grandes deficiencias en los estudios matemáticos, particularmente en destrezas elementales. (López y López, 2011)

La Trayectoria Académica: En un informe presentado en 2010 por la Secretaria de Planeación del CCH sobre el seguimiento de las generaciones, se observó que el porcentaje de alumnos regulares al término del primer semestre era muy similar al del número de alumnos que egresan en tres años, de ahí la necesidad de impulsar acciones desde que ingresan los estudiantes para abatir el rezago. (Muñoz, 2010)

Al término del primer semestre, el 43% de los alumnos reprueban por lo menos una materia. En el tercer, cuarto y quinto semestre tan sólo el 36% de los estudiantes son regulares, el fenómeno de la reprobación se incrementa en mayor porcentaje, debido, probablemente a su mayor integración en la vida social de la escuela. Sin embargo, en el sexto semestre, los alumnos experimentan una recuperación académica, seguramente por el impulso del futuro egreso, logrando una recuperación de los estudios en tres años. El 58% se considera regular en sus estudios, y mucho de este porcentaje recuperado se debe al programa de Apoyo al Egreso, en el que a través exámenes extraordinarios se les permite a los jóvenes estudiantes una oportunidad más para egresar en el tiempo estipulado por reglamento. Cabe señalar, que ante estos datos, la asignatura de química 1 (que en este trabajo de tesis se retomará para el análisis instruccional), ocupa el primer lugar en aprobación de entre otras 12 asignaturas más que encabezan las listas de difíciles por aprobar ordinariamente.

A estos comportamientos tipo se les denominó Modelo de Regularidad Académica, que se utilizó para comparar las trayectorias de las distintas generaciones, ubicando los logros y los problemas.

El Egreso: En cuanto al índice de eficiencia terminal, en los informes anuales se indica (López y López, 2011) un 53% de egresados del total de alumnos de las 32 generaciones del CCH. Del reporte de ingreso a licenciatura del 2011 de los alumnos del CCH, la tabla 3 muestra por generaciones el porcentaje de ingreso de aquellos que terminaron su bachillerato en 3 años –oficiales-, y en esta tabla se puede observar el bajo promedio alcanzado, lo que pone a reflexionar sobre las estrategias de enseñanza y de aprendizaje que hasta la fecha se han estado implementando, aunadas a las diversas variables que cuestiones administrativas, políticas y sociales se vayan presentando en la trayectoria de un estudiante.

Tabla 3. Muestra el porcentaje de egreso del CCH, en los 3 años regulares, por generación.

| PLANTEL DE PROCEDENCIA | GENERACIÓN | | | |
|---------------------------|------------|-------|-------|-------|
| | 2005 | 2007 | 2010 | 2011 |
| Azcapotzalco | 19.75 | 21.90 | 20.25 | 18.02 |
| Naucalpan | 16.11 | 16.07 | 17.55 | 18.65 |
| Vallejo | 20-69 | 21.22 | 18.91 | 19.48 |
| Oriente | 20-36 | 20.96 | 22.13 | 21.87 |
| Sur | 23-09 | 19.85 | 21.16 | 21.98 |

Fuente: López y López (2011). Reporte de Alumnos que egresaron del CCH en tres años e ingresaron a licenciatura (generaciones 2005, 2006, 2007 Y 2008).

La Química en el CCH: análisis del caso: El área de Ciencias Experimentales del Colegio, pretende promover un aprendizaje básico que lleve a través de la cotidianeidad del estudiante a comprender y discriminar información científica como son los fenómenos naturales que ocurren en su entorno o en su propio organismo; a elaborar explicaciones racionales de estos fenómenos; a valorar el desarrollo tecnológico y su uso en la vida diaria, así como a comprender y evaluar el impacto ambiental derivado de las relaciones hombre - ciencia y

tecnología – naturaleza, permitiéndole desarrollar un pensamiento flexible y crítico. (Secretaría Auxiliar de Ciencias Experimentales, 2006)

Entre las estrategias que se pretende desarrollen los estudiantes, se encuentran el manejo de procedimientos, técnicas, algoritmos, verificación de hipótesis, evaluación y argumentación, análisis de congruencias, entre otras. Sin embargo, a pesar de los muchos esfuerzos colegiales y de profesores (como las ferias de las ciencias, talleres, creación de proyectos de investigación, entre otros) porque en los estudiantes se priorice las habilidades para resolver problemas y que permitan contribuir al proceso de “aprender a aprender”, los resultados siguen siendo desalentadores.

Habría que señalar que desde los resultados del Examen Diagnóstico de Ingreso, EDI por sus siglas (con el que evalúan los conocimientos adquiridos en la secundaria), los alumnos no reconocen las características que les permiten comprender la fenomenología de su entorno. Pero además, no tienen una comprensión aceptable de la fenomenología química ni de sus conceptos básicos. No identifican los aspectos relevantes de conceptos básicos de la asignatura para profundizar en el aprendizaje de ella (que además requiere un alto grado de abstracción). (López, y López, 2011)

Para el caso de la Química, la comprensión de los fenómenos que suceden en la cotidianeidad implica generalizar o descontextualizar lo que en clase se aprende para llevarlo fuera del aula; sin embargo, como ya es sabido y casi por tradición, son contados los estudiantes que se ven “interesados” por estos temas “científicos”, muy a pesar de las reformas al programa de estudio para enfocarlo en la competencias y conceptos generales de los temas. Los datos confirman la hipótesis de que si bien la química no es la materia de mayor índice de reprobación, si es una de las principales por las que el rezago estudiantil se logra dar y quizá se deba a la abstracción del propio estudio de la ciencia centrándose tan sólo en una de sus partes para su interpretación.

Hoy día, las estrategias de enseñanza usadas por los profesores varían sustancialmente en comparación con hace 5 años, pues desde el uso de pizarrón, elaboración de portafolio, prácticas de laboratorio y de campo; hasta la incidencia de redes sociales, blogs, entre otros, son herramientas que tiene el docente para lograr orientar a la meta y facilitar el aprendizaje en los estudiantes. Por su parte, éstos también han cambiado radicalmente, pues juegan un rol activo y principal, ya que tienen acceso a mayor cantidad de información y mayores responsabilidades sobre su vida académica; sin embargo se llega a un punto donde su objetivo es acreditar la asignatura más no aprender de ésta, lo cual sí resulta preocupante (preocupación que se generaliza mundialmente).

A partir de los datos presentados en los reportes e investigaciones del Colegio, el interés de este trabajo se centra en analizar, desde el enfoque instruccional, el efecto del interés, particularmente el fomento del interés de los estudiantes para aprender química en el bachillerato.

Para lograr el objetivo, se presenta en el capítulo 1 la descripción del marco teórico, la visión con la que se trabaja dicho análisis; recuperando así la parte conceptual de la psicología educativa y la psicología instruccional, sus aportes a la comprensión del proceso de enseñanza-aprendizaje, centrándonos en el aprendizaje escolar efectivo, y principalmente en la aportación de los modelos de aprendizaje autorregulado propuesto por Paul R. Pintrich, dando de manera significativa un lugar a la motivación en el aprendizaje académico; y, la teoría del interés propuesta por Suzanne Hidi, destacándose su investigación de 1986 "*Interestingness-A neglected variable in discourse processing*", como el comienzo de esta tarea por identificar las variables que tienen efecto sobre el interés por aprender.

Para el capítulo 2, se analiza el modelo teórico pero ya en la aplicación directa con el objeto de esta tesis: se enfatiza este análisis descriptivo en el caso de las ciencias, principalmente de la enseñanza química, donde, según Chamizo, Nieto y Sosa (2004), prácticamente todo el mundo, asume un currículo "químicamente puro" que difícilmente propicia la construcción de una actitud científica de los

alumnos frente a la vida. Se incluyen en este capítulo, investigaciones que dan pauta a la generación de nuevas estrategias que permitan interesarse a los estudiantes sobre esta área de conocimiento.

En el capítulo tres se delimitan las estrategias de intervención que implícita o explícitamente han apoyado el fomento del interés de los estudiantes para aprender química en el bachillerato del CCH, particularmente en el química I. Se parte de un análisis instruccional hacia el programa de estudio, como rector para quien tiene el contacto directo con los estudiantes como lo es el profesor, y que desde este trabajo, es un facilitador para que el interés situacional pueda originarse. En un segundo momento, se muestran estrategias que reportan los docentes para su labor, lo cual permite analizar también qué hacen ellos directamente en clase, si presentan o no el programa de estudios, definen metas de trabajo, señalan las estrategias de aprendizaje y las de enseñanza, cómo evalúan al grupo y a cada estudiante, etc. Con ello, la información obtenida da posibilidad de planificar estrategias institucionales académico administrativas que aporten mayores herramientas para este profesor.

Finalmente, en la conclusión de este trabajo, se destaca la relación entre interés, motivación y aprendizaje autorregulado; pero también se establecen campos de aplicación en el que el fenómeno del interés hacia la química queda abierto a la crítica propositiva para un cambio en el actual modelo de enseñanza y aprendizaje que en el CCH se puede dar, recordando que este cambio lleva al aprendizaje, y que no basta con que una parte cambie, sino que todos los elementos del sistema deben hacerlo, ya se comenzó con el programa de estudios, el profesorado ya está en curso, por tanto sigue analizar los efectos que esto tiene sobre el estudiante.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

1.1 LA PSICOLOGÍA EDUCATIVA Y LA PSICOLOGÍA INSTRUCCIONAL

La educación es un proceso intencional de ayuda, donde se ponen en juego mensajes, conductas, objetos y situaciones, a través de los cuales se perfecciona el ser humano y se le prepara para vivir en sociedad. Esto es posible gracias a su capacidad de adquirir y transformar informaciones, destrezas y actitudes, en función de determinados proyectos, establecidos por los distintos grupos sociales o por el propio individuo.

Para Martínez Rizo (2004), el término “educación” puede entenderse en un sentido restringido, reservándolo para lo que ocurre en el seno de las instituciones llamadas escuela, incluyendo tanto a nivel básico como al medio y al superior; mientras que lo “educativo” incluiría los fenómenos que ocurren en los sistemas escolares modernos, desde lo preescolar hasta postdoctorado, entre ellos subsistemas tradicionales y no tradicionales (de educación formal, abierta, a distancia, virtual, etc.) y también otros aspectos de la realidad humana y social que influyen directamente sobre esas realidades educativas o reciben su influencia, como pueden ser las condiciones y prácticas familiares que favorecen u obstaculizan el aprendizaje escolar de los alumnos, o las consecuencias que cierta educación puede tener para el empleo y la vida laboral de los egresados.

Siendo así, puede decirse que la **psicología educativa** se dedica a estudiar el proceso de enseñanza-aprendizaje y las variables que en éste concurren, a fin de alcanzar los objetivos educacionales propuestos.

Por otro lado, la **psicología instruccional** es entendida como una forma de considerar a la psicología educativa como una disciplina autónoma ya que basa sus estudios en la investigación que se lleva a cabo en la propia situación de enseñanza-aprendizaje; en un contexto formalmente escolar. La psicología

instruccional se relaciona especialmente con el paradigma cognoscitivista, puesto que el proceso de enseñanza-aprendizaje se fundamenta en procesos de transmisión, estimulación, registro, comprensión o producción informativa.

Así pues, la **psicología instruccional**, recoge los intentos psicológicos de estudiar los procesos de comunicabilidad didáctica, de *motivación de la enseñanza*, de control situacional, de *diseño instruccional* y de evaluación, así como los distintos componentes del proceso enseñanza-aprendizaje –tales como el educador, el educando, los contenidos de enseñanza, los objetivos, los procedimientos y los contextos educacionales-, con el objeto de mejorar la eficacia educativa (Hernández, 2004; Orantes, 2004).

1.2 MODELO GENERAL DE INSTRUCCIÓN

Gagné y Dick (1963, citados en Hernández, 2004) sostenían que las teorías instruccionales trataban de relacionar los hechos específicos que comprendían la instrucción, los procesos de adquisición y los resultados de ambos, con base en el conocimiento derivado de la teoría y la investigación del aprendizaje. Añadiendo que: frecuentemente las teorías del aprendizaje y las teorías instruccionales eran prescriptivas, en el sentido de que intentaban identificar las condiciones de la instrucción con las que se obtenían mejores resultados de comprensión, de retención y de poder de transferencias; sin embargo, para ser clasificadas como teorías debían formularse de manera que proporcionaban al menos una descripción racional de las relaciones causales entre los procedimientos empleados en la enseñanza y sus consecuencias conductuales en la mejora del rendimiento humano.

Más tarde, Glaser (1976, citado en Orantes, 2004, p. 326) argumentaba que la instrucción a diferencia de la educación en general, se refería al desarrollo de comportamientos y estructuras congénitas que diferenciaba a un novato de un ejecutante competente en un contenido y una destreza intelectual dada, los cambios que ocurren a medida que un individuo progresa de la ignorancia a la

creciente competencia eran del siguiente tipo: a) de variable torpe consistente, rápido y preciso. b) La ejecución cambia de patrones simples a complejos; c) también se torna simbólica, encubierta y automática; d) aumenta la destreza en el uso de reglas. Se confía en la propia habilidad para generar los eventos mediante los cuales uno aprende y los criterios mediante los cuales se juzga y evalúa su ejecución.

De lo anterior, y a lo largo de los años, se han desarrollado modelos para atender y entender las facetas del proceso de instrucción, de modo que hoy es posible, siguiendo las líneas propuestas por Orantes (2004), identificar cuatro grandes categorías de modelos: uno general y tres concentrados en aspectos específicos.

El modelo general de instrucción, captura mediante sus componentes los elementos esenciales de cualquier situación de enseñanza, en forma independiente de su manifestación. Al pasar de los años, este modelo propuesto por Glaser (1965, citado en Orantes, 2004) se mantiene vigente, excepto en lo referente a los procedimientos de instrucción que, al reflejar los avances teóricos, asumen distintas perspectivas e incorporan diferentes elementos. Sin embargo, consiste prácticamente en cuatro grandes pasos, aplicable a cualquier situación de enseñanza, ya se trate de una clase, del diseño de un material o una modalidad de enseñanza. (Fig. 1)

Figura 1. Modelo general de instrucción, en su versión original.



Fuente: Glaser, 1962, citado en Orantes, 2004, pág. 328.

La función del primer componente (*propósito*) consiste en especificar el nivel de rendimiento escogido y expresarlo en forma de propósito o metas de enseñanza. Asumiendo que el desarrollo de una pericia, típica de un nivel de rendimiento, es el producto de un proceso continuo a largo plazo. A este componente se le denominó originalmente Rendimiento Terminal (RT), implicando la determinación de un nivel de Rendimiento apropiado.

Como lo menciona Orantes (op. cit.), es necesario reconocer dos aspectos importantes: el análisis de contenido y el de los repertorios de comportamiento (conocimiento declarativo y conceptual). El primero de ellos comprende el desglosamiento de la materia para delimitar su extensión, en términos de la amplitud de cobertura y el nivel de complejidad escogido, dados por el grado de desglosamiento y las relaciones lógicas entre sus elementos. Además, debe incluirse el análisis de las acciones, u operaciones, que debe realizar el estudiante con o frente a ese contenido. Esta función corresponde al analista de instrucción. Por el cual el análisis del RT incluye tanto el contenido como las acciones a realizar por el aprendiz.

El segundo componente (*insumos*) comprende los conocimientos, referentes al RT, que debe dominar el estudiante para iniciar el proceso de instrucción. Suele definirse como aquellos conocimientos que capacitan a una persona a ejecutar una tarea cuando sólo se le pide que la haga (usando sus propios recursos). Es importante considerar que, luego de evaluarse los conocimientos previos, se pueden tomar dos cursos de acción: adoptarla como criterio de selección o disponer de actividades de recuperación.

El tercer componente (*operadores*) es el más sensible a los cambios a medida que avanzan los conocimientos y surgen nuevas concepciones sobre el proceso de aprendizaje. Pero el sentido general no cambia; se refiere a las operaciones básicas a realizar para llevar adelante el proceso de enseñanza: iniciar, dirigir y mantener las acciones del estudiante.

Finalmente en el cuarto componente (monitor), resaltan dos aspectos. El primero se refiere a la elección del **objeto** de la evaluación ya que puede evaluarse el rendimiento del estudiante, al docente o lo materiales de enseñanza. El otro, referido al tipo de referencia para interpretar lo evaluado: los orientados a normas y los orientados a criterios. Los primeros variables, mientras que los segundos son fijos.

Bajo el esquema de componentes arriba descrito, es importante señalar la responsabilidad que se asume como sistema; ya que si el alumno no aprende, la culpa es del sistema. Quizá hubo falla al especificar el RT, no se identificaron las conductas de entrada, no se utilizaron los procedimientos de instrucción adecuados o no se emplearon los procedimientos adecuados para la evaluación del rendimiento. Lo cual lleva a reconsiderar que la instrucción es un proceso cíclico ascendente y que hace falta, por tanto, cuidar cada uno de los componentes antes de interpretar de forma los resultados obtenidos en y por el aprendizaje.

Aunque para efectos de análisis instruccional en este trabajo nos enfocaremos a este modelo general, vale la pena mencionar los modelos concentrados en aspectos específicos que se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 4. Modelos específicos de instrucción.

| TIPO DE MODELO | PRÓPOSITO | ÁMBITO |
|------------------------|---|--|
| Curriculares | Definir las metas generales, la misión y visión del proceso de instrucción a largo plazo. | Intenciones, imágenes y escenarios deseados sobre los fines de este proceso. |
| Eventos de instrucción | Lo que debe hacerse y tomar en cuenta para realizar el proceso de instrucción. | Componentes y pasos para llevar adelante al proceso de instrucción. |
| Diseño de instrucción | Desarrollo de materiales de apoyo. | Logística, recursos, medios, validación. |

Con todo lo anterior se puede comprender que las teorías instruccionales analicen las condiciones que favorezcan la elección de estrategias, recursos, materiales, etc., con que se pretenden conseguir competencias determinadas en los alumnos, pasando de un estado a otro, específicamente de lo que se quiera dar por entendido que es y será su aprendizaje.

1.3 EL APRENDIZAJE ESCOLAR EFECTIVO

En término genéricos aprendizaje implica que se trata de un cambio en la persona que aprende ¿qué cambia al aprender? Suponemos que cambia la disponibilidad de ese individuo para comprender y actuar sobre el mundo, y para seguir aprendiendo.

Desde un enfoque cognoscitivo, el aprendizaje es un cambio en los procesos mentales y en el conocimiento siendo el resultado de procesos que incluyen la percepción de los estímulos, la recuperación del conocimiento apropiado, la anticipación de eventos y la conducta. Sin embargo, independientemente de la perspectiva teórica, casi todas las concepciones del aprendizaje incluyen -implícita o explícitamente – los siguientes criterios para su definición: 1) el cambio en la conducta de un individuo o en su habilidad para hacer algo; 2) el cambio como resultado de la práctica o de la experiencia; 3) el cambio como un fenómeno que se mantiene perdurable en el tiempo (Puente, 1994,1998, citados en Castaño, 2004).

Además, resulta imposible pensar en *el aprendizaje* y olvidar *la enseñanza*. Se puede afirmar que la enseñanza es un proceso en el que se involucran al menos dos personas con la intención de que una de ellas aprenda lo que no sabe hasta ese momento (OEI, 2008); es decir, pensar en alguien que posee un saber y se relaciona con quien no lo posee e intenta transmitirlo, en el sentido de que intenta que sucedan aprendizajes. Así, cobra sentido la relación que comúnmente se hace entre aprendizaje-enseñanza.

Más allá de esta relación conceptual, en 1987 Gagné se cuestionaba sobre las condiciones que determinaban un *aprendizaje* más efectivo. Desde un punto de vista psicológico y pedagógico, se trataba de identificar qué elementos de conocimiento intervenían en la enseñanza y cuáles eran las condiciones bajo las que era posible el aprendizaje. Con los aportes de la psicología instruccional esta tarea vino a dar pautas importantes para que surgieran, como ya se ha mencionado, la identificación de mecanismos y de los procesos mentales que intervienen en el mismo.

La psicología instruccional es una disciplina que ha servido de puente entre las teorías cognoscitivas del aprendizaje y su aplicabilidad, contribuyendo a la solución de problemas en la enseñanza. Así, un punto central “es procurar que en la medida en que los estudiantes adquieren conocimiento, también desarrollen las habilidades cognitivas que les permitan pensar, razonar y continuar aprendiendo” (Castañeda y López, 1989)

Debido a las exigencias sociales, como lo señala Mejía (2004), existe un interés cada vez mayor por aplicar todos aquellos conocimientos con que se cuenta acerca de los procesos cognoscitivos y el desarrollo de la capacidad de los sujetos en escenarios naturales. Sin embargo, lograr lo anterior se convirtió en una compleja tarea ya que involucra considerar múltiples componentes derivados de diversas fuentes tanto de la pericia del aprendiz como de la naturaleza del aprendizaje y de la aplicación adecuada de los principios instruccionales, más que solamente hacer hincapié en el desarrollo de habilidades generales.

Como lo señala Castañeda (2004), “se trata de pasar de una mera transmisión de información a una perspectiva constructivista de la educación, en la que se reconoce que más que diseñar, verticalmente, métodos de enseñanza aislados, es necesario construir ambientes de aprendizaje que tomen en cuenta la participación activa de los estudiantes para construir metas, enfrentarse a problemas, establecer criterios de éxito, trabajar en proyectos, tanto como desarrollar conocimiento y habilidades específicas” (p. 55).

Ante ello, De Corte (1999, citado en Mejía, 2004) describe el proceso de aprendizaje efectivo en un ambiente escolarizado como “un proceso constructivo, transformador, autorregulado, orientado hacia un propósito, situado y colaborativo, e individualmente diferente en la construcción del conocimiento y de significado” (p. 11).

Esta definición resulta interesante ya que en estos últimos años, la literatura en el área de los procesos y estrategias de aprendizaje ha desarrollado un vasto cuerpo de investigación relativo a la naturaleza, orígenes y desarrollo de los procesos activados por los alumnos a la hora de aprender (Boekaerts y Corno, 2005; Castejón, Gilar, y Pérez, 2006; Núñez, González-Pineda, Solano, y Rosário, 2006; Lamas, 2008 y Núñez, 2009).

Entendamos pues las características de aprendizaje efectivo, siguiendo los planteamientos de Mejía (op. cit.):

El aprendizaje es constructivo: Dado que el aprendizaje es concebido como un proceso de construcción de nuevo conocimiento sobre la base del conocimiento actual, el escenario educativo requiere condiciones instruccionales que faciliten que los estudiantes sean agentes dinámicos en la construcción de los conocimientos y habilidades cognitivas requeridas. Lo anterior involucra utilizar componentes que tomen en cuenta, por una parte, la estructura y naturaleza de contenidos particulares a ser aprendidos, así como el nivel de pericia al que se desea llegar y, por la otra, la aplicación adecuada de los mecanismos cognitivos que permitan lograr la meta propuesta.

Más allá de decir que se suma un conocimiento, se podría interpretar que el proceso de construcción del conocimiento es una serie de ajustes, acomodados y reorganización que realiza el individuo para dar nuevos encuadres a los conocimientos y al desarrollo de habilidades. Por esta razón en el campo educativo la intervención cognitiva se ha enfocado al fomento gradual de procesos, estructura y estrategias que favorezcan el aprendizaje, el pensamiento, la toma de decisiones fundamentada, la solución de problemas,

así como la estructuración adecuada de la base de conocimientos que lo soporta.

El aprendizaje es autorregulado: La autorregulación se refiere a los pensamientos, sentimientos, y acciones que son planeadas y sistemáticamente adaptadas, cuando es necesario, para incrementar la motivación y el aprendizaje (Schunk y Zimmerman, 1998; Zimmerman, 2000). El núcleo de los procesos de autorregulación reside en la posibilidad de elección y en el control, que incluso se puede llegar a entender como un proceso volitivo (Gaeta, 2006).

Centrando la discusión en el análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje, la investigación en este campo se ha referido a la promoción de los procesos de autorregulación como una de las principales contribuciones para incrementar la motivación y el aprendizaje académico (Hidi y Harackiewicz, 2000; Pintrich, 2004; Zimmerman, 2000; 2002; González, Suárez, Fernández y Anaya, 2005; Mousoulides y Philippou, 2005; Fernández, 2007; Lamas, 2008, Alcántara, 2009, Álvarez, 2009; Hernández, Rosário y Cuesta Sáez., 2010).

Al igual que las estrategias de aprendizaje, se reconoce que gracias al conocimiento autorregulatorio y a la operación de las habilidades de autorregulación, el estudiante puede establecer la modificación, selección o construcción de las estrategias necesarias para el logro de las metas deseadas. Se concibe la autorregulación, según Castañeda (2004), como un proceso interactivo complejo que involucra, no sólo autorregulación metacognitiva, sino también metamotivacional, y ambas pueden ser enseñadas, vía modelamiento que ofrezca el docente; ya que ambas se entrelazan y afectan el esfuerzo del estudiante, por una parte, y la calidad de ejecución en la tarea de aprendizaje, por la otra.

Aplicado al campo de la educación, este concepto comprende un amplio abanico de procesos y estrategias tales como el establecimiento de objetivos, la organización y recuperación de la información aprendida; la construcción de un ambiente de trabajo que favorezca el rendimiento académico, la gestión del

tiempo disponible y la búsqueda de ayuda necesaria de compañeros y familiares, entre otros (Rosário et al., 2006).

El aprendizaje está orientado hacia las metas: Para que el aprendizaje adquiriera un sentido para el aprendiz, se hace necesario conocer hacia dónde debe dirigir sus esfuerzos en una actividad pedagógica. Si el proceso de enseñanza clarifica la meta de aprendizaje, ésta tendrá mejores resultados ya que permite que el propio alumno participe en la selección de los propósitos del aprendizaje (Castañeda, 2004; Mejia, 2004 y Gaeta, 2006).

El modelo de orientación hacia la meta (Alcántara, 2009) postula que los estudiantes pueden ser motivados de varias formas, y lo relevante es identificar el cómo y el porqué de su motivación para el logro académico. De tal forma, este proceso es multifacético e incluye aspectos de la percepción del alumno de autoeficacia, sus atribuciones del éxito o fracaso, sus metas, entre otros. En este sentido, no se considera la motivación como un rasgo estable sino, más bien, situado, contextual y específico a un dominio; esto es, los estudiantes se motivan de varias formas y puede variar de contexto a contexto y de dominio a dominio. Por lo tanto, las estrategias autorregulatorias metacognitivas son elementos clave para determinar no solamente la generación de episodios de aprendizaje y las decisiones tomadas por el estudiante sobre las metas que tendrá, sino también para las adaptaciones autorregulatorias que éste realiza al encontrarse con problemas.

El aprendizaje es situado y colaborativo: Actualmente se sabe que la cognición es compartida tanto con otros individuos como con las herramientas y artefactos involucrados en el pensamiento requerido por las tareas complejas. Las herramientas asociadas con la actividad (cualquiera ésta sea) pueden externar la inteligencia y permitir manejar situaciones por demás complejas, o inhibirlas por tener que ceñirse a las convenciones por su manejo. De la misma manera las convenciones socialmente determinadas son capaces de inhibir soluciones creativas ante situaciones fuera de lo establecido. El reconocimiento de que la

cognición es socialmente distribuida (Resnick, 1994) ha aportado dos aspectos interesantes al campo educativo:

- La promoción del aprendizaje vía la interacción, tanto para aprender como para solucionar problemas, lo que ha resultado particularmente significativo en el diseño de interacciones capaces de promover el intercambio y fomentar la internalización de formas estratégicas de aprender y razonar para resolver diversas situaciones.
- Aprender a interactuar con los otros. La competencia cognitiva es juzgada no sólo por lo que uno personalmente puede hacer sino, más bien, con base en qué tan apropiadamente somos capaces de aplicar esta competencia en actividades conjuntas con los demás.

Así, el aprendizaje es visto como un asunto de internalizar procesos inicialmente practicados en interacciones con los otros, de aquí que una parte crucial del docente para fomentar el desarrollo cognitivo sea diseñar interacciones que promuevan la internalización de estrategias particulares, formas de razonamiento y estándares conceptuales, asociados con el dominio del conocimiento específico que se está aprendiendo.

Retomando lo anterior, se puede decir que para analizar el aprendizaje escolar, es importante considerar el contexto en donde tienen lugar los contenidos a aprender así como la intención de la tarea ya que juegan un papel fundamental en el desarrollo de los procesos cognitivos de los estudiantes; sin embargo, aún hace falta considerar tres nociones claves entre el aprendizaje escolar efectivo y el diseño instruccional que resultarán útiles para el objetivo del presente trabajo:

La noción de dependencia entre el pensamiento, la solución de problemas y el aprendizaje

Esta noción ha generado dos movimientos en los ambientes educativos: 1. Abandono de las prácticas memorísticas (que sólo producen conocimiento inerte,

incapaz de apoyar a los estudiantes a resolver problemas), y 2. Anclar el aprendizaje en ambientes poderosos de solución de problemas que apoyen a los estudiantes a entender los tipos de problemas y las oportunidades que los expertos confrontan en áreas diversas de tal manera que puedan ver como ellos usan el conocimiento como herramienta para identificar, representar y solucionar problemas, así como ayudarlos a integrar su conocimiento desde diversas perspectivas. (Castañeda, 2004)

El éxito profesional, académico y vital no sólo se distingue por poseer un conjunto de conocimientos y habilidades, sino por la capacidad de aprender del individuo para adaptarse y dominar las circunstancias y exigencias de su entorno en constante cambio. Por lo tanto, la capacidad para aprender de los individuos pasa a ser un factor importante para alcanzar el éxito, tanto individual como colectivo, tanto académico como profesional.

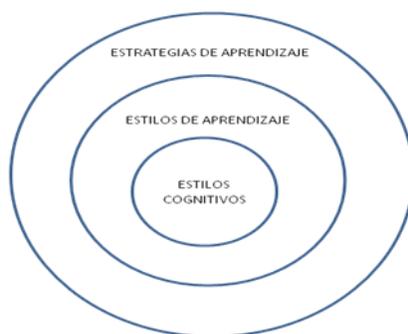
Dentro de este marco, los modelos de aprendizaje, indican que el constructo de *estilos de aprendizaje* resulta útil para entender y explicar las diferencias individuales que ponen de manifiesto los estudiantes a la hora de aprender; es decir, explican cómo se las arregla el estudiante para construir e inventar y no simplemente, para copiar y repetir. Las principales diferencias individuales que se han identificado, de acuerdo con Castaño (2004) son:

- Los individuos difieren en su habilidad general, aptitudes y preferencias para procesar información, construir significados y aplicarlos a nuevas situaciones.
- Los individuos también difieren en sus capacidades para desempeñar tareas y desarrollar productos en el ámbito académico.
- Las distintas tareas y productos de aprendizaje requieren utilizar diferentes habilidades, aptitudes y preferencias.
- Estas capacidades generales y preferencias afectan a la capacidad de los estudiantes para llevar a cabo diferentes productos de aprendizaje.

Así, los estilos de aprendizaje surgen como alternativa a constructos como la inteligencia y las aptitudes que no permitían explicar determinadas diferencias individuales a la hora de aprender, y que se relacionan principalmente con 4 dimensiones, relacionadas con lo revisado en este trabajo previamente: cognitiva; afectiva, fisiológica y psicológica; lo cual deja más evidencia de la relación entre el origen y la meta de la tarea, y entre los recursos cognitivos previos a la tarea y la motivación hacia ésta que el estudiante tenga.

Si se pudiera dar una conclusión sobre la importancia de esta noción de dependencia entre el pensamiento, la solución de problemas y el aprendizaje, siguiendo la metáfora de la cebolla de Curry (1983, citada en Castaño, 2004), como lo muestra la figura 2, se propondría que los estilos cognitivos estarían en el nivel más interno, mientras que las estrategias de aprendizaje estarían en el nivel más superficial y por tanto, que los estilos cognitivos interactúan con las demandas de aprendizaje de la situación, poniendo en marcha diferentes estrategias de aprendizaje. La naturaleza de este proceso sería un patrón de comportamientos que se puede identificar como el estilo de aprendizaje característico de una persona.

Figura 2. Metáfora de la cebolla de Curry.



Fuente: Curry, 1983; citada en Castaño, 2004, p. 28.

Es importante aclarar que mientras que los estilos de aprendizaje son la predisposición de los aprendices para adoptar una estrategia particular sin reparar en las demandas específicas de la tarea ya que implican una orientación a tareas y situaciones en general; las estrategias, por su parte están armonizadas con tipos de tareas y situaciones específicas pues son un patrón de la actividad de procesamiento de la información que el individuo utiliza para memorizar o recordar.

Finalmente, la solución de problemas estaría relacionada con el potencial de aprendizaje (cuánto somos capaces de aprender o cuántos problemas de determinada naturaleza somos capaces de solucionar), es decir, con la dimensión cuantitativa, mientras que los estilos de aprendizaje estarían más relacionados con qué y cómo aprendemos, cuáles son nuestras preferencias a la hora de aprender y como ponemos en juego nuestro potencial.

Las nociones de aprendizaje estratégico, conocimiento autorregulatorio y habilidades de autorregulación

En todos los campos del conocimiento se encuentra que los buenos estudiantes no simplemente poseen una gran cantidad de conocimiento específico sobre la materia, sino que también lo asocian con estrategias de aprendizaje, conocimiento y habilidades autorregulatorias exitosas, adquiridas por la experiencia previa, como ya se había mencionado.

Con base en este planteamiento, se han desarrollado programas de intervención (Castaño, 2004; Gaeta, 2006; Lamas, 2008; Alcántara, 2009 y Peñalosa, 2010), que modelan estrategias cognitivas entre estudiantes que no las tienen. Además se ha establecido que el conocimiento autorregulatorio y la operación de las habilidades de autorregulación promueven que el estudiante satisfaga el requisito de establecer, evaluar, planear y regular sin han cumplido las metas que se fijó, medir el grado en el que las ha logrado y, si es el caso, establecer la modificación, selección o construcción de las estrategias necesarias

para el logro de las metas deseadas. Tal tipo de conocimiento (llamado también “aprendizaje con conciencia”) requiere que el estudiante evalúe, planifique y regule lo qué aprende, cómo lo aprende y para qué lo aprende.

Tal como plantean Palincsar y Brown (citados por Revel y González, 2007), en algunas ocasiones, los docentes han expresado el ferviente deseo de “meterse” en la cabeza de sus alumnos para ver qué está sucediendo ahí dentro (y, al hacerlo, asegurarse de que, de hecho, está ocurriendo algo). Sin embargo, estar atento no implica un control de si los estudiantes están trabajando, o pretendiendo hacerlo, sino analizar la calidad de dicho trabajo, el modo en que son capaces de apropiarse de las estrategias y, también, los modos en que críticamente reconocen las dificultades, ajustes y reformulaciones que se requieren.

Esta formulación alude a la toma de conciencia, por parte de los alumnos, de los elementos que serán necesarios para cumplir una tarea, pero también hace mención a la intencionalidad, lo que se convierte en una cuestión básica para el logro de las metas.

Por otro lado, en un contexto escolar no basta con que una de las partes (el estudiante, en este caso) cuente con herramientas cognoscitivas para que el aprendizaje se logre, pues aunque dependa de él esta parte habrá que diseñar estrategias y el ambiente apropiado para que así sea, y eso le corresponde al papel que juega la enseñanza desde la visión del docente.

De acuerdo con Castañeda (2006) se encontraron pocos estudios sobre la preparación de docentes y el manejo de habilidades autorregulatorias. El concepto de “profesores autorregulados” se investiga en el modo en que los educadores de los futuros docentes promueven la perspectiva autorregulatoria para el aprendizaje (Hwang y Vrongistinos, 2002; Manning y Payne, 1993; Kremer-Hayon y Tillema, 1999; Tillema y Kremer-Hayon, 2002; citados en Castañeda op. cit.).

Se debe reconocer que el docente provee oportunidades para aprender, aportando tareas instruccionales y recursos para guiar al estudiante. De igual

manera, su tarea profesional se ve favorecida al obtener oportunidades para aprender, especialmente si los profesores autorregulados buscan ayuda de mentores o tutores, piden realimentación a compañeros y estudiantes y buscan nuevas ideas para la enseñanza, tanto de manera autónoma como dirigida.

Para concluir este punto habría que decir que el alumno que conoce su desempeño ante el aprendizaje, parece a su vez contar con una motivación mayor para emplear dicho conocimiento además de una guía por parte del docente hacia el logro de tareas. Existe, también, una interdependencia entre autorregulación y motivación, en el sentido en que los alumnos adjudican ciertos valores al aprendizaje, cuentan con sensaciones de competencias claras respecto de las cuestiones a resolver y ciertos elementos tales como la influencia del azar y el esfuerzo en el resultado de sus tareas.

La noción de interfase afectivo-motivacional.

El aprendizaje como actividad cognitiva compleja, también requiere de una interfase afectiva-motivacional que dispare, mantenga y controle la actividad del estudiante. **La habilidad cognitiva para aprender es, tan sólo una porción del problema. La otra es la inclinación a aprender.** Toda vez que el estudiante aprendió a ver las tareas y actividades asociadas con un dominio particular como funcionalmente equivalentes, y las ha ligado a su sistema personal de recompensa se puede esperar que su comportamiento muestre cierta consistencia transituacional en las cogniciones y afecciones relacionadas con tal dominio.

Para Pintrich (2001) la motivación era un constructo psicológico utilizado para explicar el comportamiento voluntario. Estar académicamente motivado significaba desear desempeñarse bien en un contexto académico. Este deseo se reflejaba en conductas voluntarias que eventualmente llevaban a un desempeño contrastable. Por ejemplo, la asistencia a clases es un comportamiento voluntario, que se combina con otros para reflejar el nivel de motivación académica.

Utilizando un marco teórico para la conceptualización de la motivación del estudiante, Pintrich y De Groot (1990) proponen que existen tres componentes motivacionales que puedan estar vinculados a las tres dimensiones correspondientes de autorregulación del aprendizaje, a saber: (a) un componente de esperanza, que se refiere a las creencias de los estudiantes sobre su éxito esperado en la realización de una tarea, (b) un componente de valor, que se refiere al reconocimiento de los estudiantes y creencias acerca de la importancia de la tarea para ellos y (c) un componente afectivo, conformado por reacciones emocionales de los alumnos para la tarea. De acuerdo con eso, Pintrich y De Groot (op. cit.), propusieron que los componentes motivacionales están significativamente ligados a compromiso cognitivo y rendimiento académico en el aula.

Es decir, el producto de los procesos de valoración se muestra en la dirección que toma el estudiante: hacia el modo de maestría o hacia el de afrontamiento. Si el resultado de la valoración es positivo o nulo, se estimula la tendencia a actuar hacia el modo de maestría, en tanto que si el resultado es negativo, se inclinará hacia el modo de afrontamiento y el estudiante cumplirá con la función de reducir la tensión durante el periodo estresante para así mantener o restaurar el bienestar más que para perseguir la maestría en el conocimiento. Con base en una evaluación de su percepción (entiéndase la autoeficacia) sobre la tarea de sus conocimientos y habilidades relacionados con ella y de ciertos rasgos de su personalidad, el estudiante valorará la situación de aprendizaje. Dependiendo del resultado de ésta, decidirá qué tanto se compromete con la tarea y si este compromiso estará dirigido a obtener la maestría o no (Buekaers, 1995, citado en Castañeda, 2004 y Suárez, Fernández y Anaya, 2005).

A continuación se detallan dos propuestas teóricas sobre el estudio de la motivación (Pintrich) y el interés (Hidi), en ambas se puede encontrar el complemento necesario para comprender por qué, cómo y cuándo el estudiante decide aprender.

1.4 EL APRENDIZAJE AUTORREGULADO DE PAUL R. PINTRICH

El papel de la motivación ha sido estudiado en el aprendizaje académico autorregulado, en el cual existe un interés en integrar el componente motivacional y el cognitivo. En particular, las investigaciones de Pintrich (1998), se enfocaron a diferenciar las creencias motivacionales que pueden estar relacionadas con aspectos autorregulados.

Antes de Pintrich, como lo señala Sinatra (2004; Gaeta, 2006), las investigaciones educativas se centraban principalmente en tres áreas: 1) la influencia de factores cognitivos tales como el conocimiento previo de los estudiantes, sus preconcepciones o concepciones erróneas. 2) cambios evolutivos de las representaciones de los jóvenes aprendices, y 3) el diseño de métodos instruccionales que promovieran el cambio. Con escasas excepciones estos modelos reconocían apenas el papel de los factores efectivos, situacionales y motivacionales que influyeron y en algunos casos determinaron si el cambio se produce o no. Por ello es que las aportaciones de Pintrich fueron determinantes en el sentido de reconocer que las creencias motivacionales y las metas tenían un papel relevante para el cambio, contribuyendo -o no- a que los aprendices logaran activar el conocimiento conceptual adecuado.

En 1997, Paul Pintrich y Bárbara Hofer, publicaron una investigación psicológica sobre las creencias epistemológicas (*"The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning"*), entendiéndose éstas como las convicciones que los individuos tienen sobre el conocimiento y su adquisición, esto es, sobre la organización y las fuentes de conocimiento, su credibilidad (valor de verdad) y sobre los criterios para justificar afirmaciones, que constituyen la "epistemología personal" (Mason, 2004)

Cabe mencionar que *Pintrich consideró que constructos motivacionales* como la orientación a las metas, el valor de la tarea, las creencias de eficacia y control *actuaban como mediadores en el proceso de cambio conceptual e influían en factores cognitivos* tales como la atención selectiva, activación del conocimiento

previo, uso de un procesamiento más profundo o más superficial, identificación y solución de problemas, evaluación metacognitiva y control y regulación de volición (Máximo, 2001; Limón, 2004; Castañeda, 2004; Torrano y González, 2004).

También destacaba que los aprendices tenían intenciones, metas, proposiciones y creencias que impulsaban y sostenían sus pensamientos. Y que esas creencias motivacionales influyen en cómo piensan los estudiantes cuando intentan adaptarse a las demandas y restricciones impuestas por el contexto de la clase (Máximo, 2001; Fernández, 2008).

El conocimiento previo constituyó un marco que permitió juzgar la validez de la nueva información que debe aprenderse. Pero este conocimiento previo puede estar también influido por la epistemología personal (correspondiente a las creencias de los individuos sobre el conocimiento y su naturaleza). Esto es, incluye las cogniciones y creencias sobre la certeza del conocimiento, su grado de simplicidad o complejidad, las fuentes de conocimiento o cómo éste se justifica.

Las creencias epistemológicas están también relacionadas con algunos aspectos motivacionales Hofer y Pintrich (1997), que pueden funcionar como teorías implícitas y que dan lugar a ciertos tipos de metas de aprendizaje. Estas metas podrían realizar un papel de guías de la cognición y el comportamiento autorregulado. Por tanto, la epistemología personal se convirtió en otra pieza más que necesitaba ser ajustada en el rompecabezas.

Con los conceptos aplicados para un ambiente escolar, era necesario para Pintrich (como lo señalan Limón, 2004 y Castañeda, 2004) contribuir a desarrollar una visión más compleja y completa del aprendiz, en la que los procesos cognitivos y motivacionales interactuaban entre sí y además con el contexto en el que el proceso de aprendizaje tiene lugar. Por tanto se destacan cuatro tipos de aprendices constructivistas que desde los años 70 han sido considerados para las investigaciones educativas y que en forma metafórica Limón (2004) los señala como:

El aprendiz lógico que puede describirse como el aprendiz piagetiano por excelencia. Aprende a través de mecanismos de asimilación y acomodación. Su meta debería ser la construcción de las estructuras cognitivas adecuadas que se irían desarrollando con la edad. El cambio cognitivo se conseguiría como consecuencia de un proceso de re-equilibración iniciado por un conflicto cognitivo.

El aprendiz especialista se describiría como el resultado de la adquisición de pericia en un determinado dominio. La meta de este aprendiz es convertirse en un experto en algo. El aprendizaje se consideraría un proceso bastante específico de dominio, y por tanto, para explicar cómo se aprenden diferentes dominios sería necesario desarrollar modelos específicos. El cambio conceptual implicaría reestructuración del conocimiento específico de dominio, lo que supondría cambios no sólo cuantitativos, sino también cualitativos.

El aprendiz situado se caracterizaría como un aprendiz social perteneciente a diferentes comunidades prácticas. Sería el producto de la perspectiva socioconstructivista del aprendizaje. Aprende en contexto y aprende con otros y de otros. El aprendiz situado construye conocimiento situado. El cambio conceptual implicaría la identificación de nuevos contextos en los que el conocimiento puede aplicarse para aprender de este modo, los posibles significados que puede tener.

Finalmente, el *aprendiz intencional*, como elemento principal dentro del modelo Pintrich, puede describirse como un aprendiz autorregulado. Un aprendiz que intenta y que quiere aprender algo, establece una meta y desarrolla un plan para lograrla. Este aprendiz intencional monitoriza y autorregula su motivación, su comportamiento y algunas de las características del contexto-.

Llama la atención para el presente trabajo el hecho de que los aprendices intencionales pueden fijarse como una posible meta de aprendizaje la modificación de su conocimiento y que como resultado de este proceso sea un cambio conceptual intencional, incluso el que se pueda dar dependiente del contexto.

Montero y De Dios (2004); Suárez, Fernández y Anaya (2005) y Gaeta (2006) señalan que en el estudio de la relación entre los elementos motivacionales,

cognitivos y contextuales en el aprendizaje, el trabajo de Pintrich se centró en investigar el uso de las estrategias y de los procesos de autorregulación, en la esfera de lo cognitivo, y paralelamente, en el ámbito de lo motivacional, en el papel de las metas y de la orientación de los alumnos hacia uno u otro tipo en el proceso de aprendizaje. Así que a la hora de explicar los procesos de aprendizaje en contextos académicos Pintrich destacó 3 componentes:

- a) Motivacionales: la orientación de metas de logro, las expectativas de éxito y fracaso, las autopercepciones de competencia y habilidad (creencias de autoeficacia), creencias de control, el valor asignado a la tarea y las reacciones afectivas y emocionales.
- b) Cognitivos: las estrategias de autorregulación cognitiva, las estrategias de aprendizaje, la metacognición, la activación de conocimiento previo, etc.
- c) Relativos al contexto de aprendizaje: las características de la tarea, el contexto en el que se tiene lugar la actividad, la percepción de alumnos de ambos aspectos, las metas que se proponen en el aula, la estructura de trabajo en la clase, los métodos de enseñanza, la conducta del profesor y el tipo de interacciones que se establece entre alumnos y entre profesores.

En cuanto a la relación existente entre estos componentes, Pintrich (1998) argumentaba lo siguiente:

Los factores motivacionales

En este modelo, Pintrich (1998) concibió la motivación escolar como un constructo con múltiples elementos o factores y de entre todos éstos los más destacados en su obra fueron: las metas y el de la orientación a metas de los aprendizajes y las expectativas de autoeficacia.

Las metas para Pintrich, según De la Fuente (2004) son referidas a representaciones cognitivas, potencialmente accesibles y conscientes que pueden

mostrar estabilidad, así como sensibilidad contextual. Es decir, representan una unidad de conocimiento estructurado o concepción subjetiva personal (“teoría”) sobre los propósitos de una tarea de logro, así como a otros elementos referidos a cómo se define el éxito y competencia, el papel del esfuerzo y errores y normas de evaluación. Dichos elementos se activan conjuntamente –el esquema y la teoría- o individualmente, buscando la información pertinente en el contexto, o través del pensamiento explícito consciente y el conocimiento sobre la tarea de logro (Pintrich, 1998)

En resumen, las metas pueden conceptualizarse como parte de una red de conexiones entre los aspectos diferentes de las metas así como las estrategias y los medios para obtenerlas o, también, como el eslabón cognitivo entre las conductas específicas y los motivos generales, con una cierta estabilidad en los sujetos. (De la Fuente, 2004); éstas pueden cambiar con la experiencia, pero lo central es que los individuos tienen en mente algo que están tratando de lograr o evitar (Fernández, 2008).

Otro punto importante es que existen dos tipos de metas consideradas desde este enfoque: las metas académicas y las metas sociales.

Las primeras de ellas (*académicas*) hacen referencia a los motivos de orden académico que tienen los estudiantes para guiar su comportamiento en el aula y que como tales pueden promover que los alumnos persigan diferentes objetivos en la situación escolar. Entre éstas se encuentran las *metas de aprendizaje o de dominio*, o de tarea, o maestría, las cuales orientan a los sujetos hacia un enfoque de aprendizaje caracterizado por la satisfacción por el dominio y realización de la tarea, con mayores niveles de eficiencia, valor de la tarea, interés, afecto positivo, esfuerzo positivo, mayor persistencia, mayor uso de estrategias cognitivas y metacognitivas y buena actuación. Y también se pueden encontrar *metas de rendimiento o de actuación*, que son aquellas metas centradas en la capacidad y que orientan a los estudiantes a una mayor preocupación por su habilidad, y estar pendientes en la actuación de los otros, por lo que los focaliza en hacer la tarea mejor que los demás. En general, este tipo de metas son menos adaptativas por el

tipo de motivación asociada a ellas, los efectos emocionales, el menor uso de estrategias y la peor actuación. Finalmente, se encuentran las *metas centradas en el yo*, referidas a las ideas, los juicios y percepciones de habilidad desde un punto de comparativo con respecto a otros.

En cuanto al segundo tipo de metas propuestas (*sociales*), éstas se refieren a las razones de orden prosocial que los alumnos pueden tener para comportarse en la situación académica; ejemplo de ello sería la aceptación de los otros, (De la Fuente, 2004)

A partir de lo anterior, Pintrich planteó una taxonomía con cuatro posibles orientaciones a metas: aproximación al aprendizaje, evitación del aprendizaje, aproximación al resultado y evitación al resultado. Estas cuatro posibilidades resultan de combinar dos dimensiones: tipo de orientación a meta (orientación al proceso de aprendizaje versus orientación al resultado) y de aproximación o evitación hacia ella (Montero y De Dios, 2004 y Alcántara, 2009).

Esta clasificación amplía la tradicional de la teoría normativa que distinguía entre metas de aprendizaje y de resultado, y sólo planteaba el estudio de la aproximación y evitación dentro de la orientación a metas de resultado. Pero con los planteamientos de Pintrich, cada una de estas cuatro posibles orientaciones conlleva relaciones distintas con otros elementos del aprendizaje autorregulado.

Estas orientaciones suponen también que los aprendices se impliquen y afronten las tareas de aprendizaje de diferente manera. Para validar su teoría, Pintrich estudió la orientación a metas de los alumnos en diversos contextos y disciplinas, además analizó las diferencias entre las metas que persiguen los alumnos y su percepción de las metas escolares, encontrando una relación recíproca entre ambos aspectos. (De la Fuente, 2004; Suárez y cols., 2005; Núñez y cols., 2006; Alcántara, 2009)

Desde los primeros trabajos Pintrich estudió las expectativas de autoeficacia, elemento que consideró clave para que los alumnos se comprometieran con la tarea y lograran aprender. Las creencias de autoeficacia influían no sólo con la

motivación hacia la tarea, sino también en el comportamiento y los procesos que se ponen en funcionamiento durante la realización de la actividad de aprendizaje.

Los resultados obtenidos por Pintrich muestran que estos componente motivacionales son más o menos (e incluso pueden desempeñar funciones diferentes) a lo largo del proceso de aprendizaje. Es también al comienzo de la actividad cuando un sujeto adopta una orientación a meta determinada, que se va adaptando durante la ejecución y puede modificarse, por tanto, a lo largo de la misma. (De Dios, 2004)

En cambio, otros elementos, como las creencias de autoeficacia, tienen un papel más relevante en fases posteriores del proceso de ejecución de la tarea. Las reacciones emocionales suelen producirse cuando los aprendices han completado la actividad de aprendizaje, como consecuencia de las explicaciones que los aprendices generan para explicar su éxito o su fracaso (atribuciones causales).

Estas atribuciones pueden modificar la percepción de la autoeficacia y las expectativas de éxito, así como el valor otorgado a la tarea. Parece claro, por tanto, que existe una significativa interacción entre los diferentes elementos motivacionales a lo largo de todo el proceso de aprendizaje que se traduce en que algunos de ellos pueden modificar otros antes, durante y al final de la actividad.

La relación entre los elementos motivacionales y cognitivos

Según Pintrich, la integración de los elementos motivacionales y cognitivos es necesaria para una revisión completa del proceso de aprendizaje en el contexto escolar, así como para comprender las dificultades que aparecen en el proceso de instrucción.

Muchos de sus trabajos encontraron relación entre los factores motivacionales con elementos cognitivos, especialmente con el uso de estrategias de autorregulación (Mousoulides and Philippou, 2005; Revel y González, 2007;

Daura, 2010) demostrando que los procesos motivacionales pueden facilitar o dificultar el desarrollo de la autorregulación.

Como antes se había mencionado, la percepción de autoeficiencia que tiene el alumno y el valor intrínseco que otorga a la actividad se relacionan con la implicación cognitiva en la tarea y con rendimiento de la misma. Los factores motivacionales y cognitivos se relacionan en forma tan estrecha que se puede llegar a distinguir distintos perfiles conjuntos de motivación y cognición en los alumnos. De hecho, el presupuesto básico para Pintrich (de la Fuente, 2004) sostenía que los estudiantes pueden ser clasificados según el tipo de meta que asuman. Consecuentemente, existirán variaciones en el procesamiento cognitivo y en el proceso de regulación del aprendizaje, siendo los alumnos con mejor autorregulación los que manifiestan mayor grado de comprensión con su aprendizaje, lo que analizan más las demandas de la escuela y los que más planifican y ejecutan sus recursos y controlan su proceso de aprendizaje.

La relación entre procesos motivacionales, cognitivos y el contexto de aprendizaje

Para Pintrich, el contexto resultó ser un factor esencial en el aprendizaje. Él resaltaba la relación entre las creencias motivacionales y la influencia que determinadas características del contexto educativo pueden tener sobre la motivación de los alumnos. Al respecto, la tabla 5 muestra de manera resumida las fases, áreas y subprocesos implicados en el aprendizaje autorregulado, en el cual se denota la relación entre procesos motivacionales, cognitivos y el contexto de aprendizaje.

Tabla 5. Fases, áreas y subprocesos implicados en el aprendizaje autorregulado.

| FASES | ÁREAS DE REGULACIÓN | | | |
|---|---|---|--|--|
| | COGNICIÓN | MOTIVACIÓN Y AFECTOS | COMPORTAMIENTO | CONTEXTO |
| Prevención, planificación y activación. | Establecimiento de metas | Orientación hacia la meta | (Planificación del tiempo y del esfuerzo) | (Percepción de la tarea) |
| | Activación del conocimiento previo considerado relevante para la tarea. Activación de conocimiento metacognitivo | Juicios de autoeficacia. Juicios sobre el aprendizaje. Percepciones sobre la dificultad de la tarea. Activación del valor y del interés personal sobre la tarea. | (Planificación de la auto observación del comportamiento) | (Percepción del contexto) |
| Monitoreo. | Conciencia metacognitiva y monitoreo de la cognición. | Conciencia y monitoreo de la motivación y los afectos. | Conciencia y monitoreo del esfuerzo, el uso del tiempo y de la necesidad de ayuda. Auto observación del comportamiento. | Monitoreo de los cambios productos |
| Control. | Selección y adaptación de estrategias de aprendizaje. Pensamiento. | Selección y adaptación de estrategias de gestión de la motivación y los afectos. | Aumento y disminución del esfuerzo. Persistencia. Renuncia. Búsqueda de ayuda. | Modificar o renegociar tarea. Modificar o salir del contexto. |
| Reacción y reflexión. | Juicios cognitivos. Atribuciones. | Reacciones activas. Atribuciones. | Elección del aprendizaje. | Evaluación de la tarea. Evaluación del contexto. |

Fuente: Daura, T. (2010). Docentes. El aprendizaje autorregulado y su orientación por parte del docente universitario. Ponencia presentada para el Congreso Iberoamericano de Educación "Metas 2021". Argentina, 13-15 de septiembre.

Con ello, Pintrich deja claro que cualquier intervención motivacional en el aprendizaje de los alumnos debe suponer una atención no sólo al individuo sino también a lo que lo rodea. Su visión, a diferencia de la que se defiende en otras teorías refleja que la motivación del estudiante va más allá del propio individuo ya que, aunque éste tiene un papel activo es la regulación de su motivación, se ve claramente influido por el contexto. Y este, a su vez, se modifica por el comportamiento del alumno.

De ahí, que nunca perdiera de vista la aplicación de su teoría a la práctica educativa y concretamente, a las posibilidades de crear un contexto lo más propicio posible para favorecer el aprendizaje con especial énfasis en el papel del

docente en esta labor. Al mismo tiempo, insiste en la necesidad de enseñar a los aprendices a autorregularse.

En palabras de Hidi y Hackiewicz (2000), las aportaciones de Pintrich apoyaron la inclusión del factor motivacional como aquel que tiene influencia directa en el aprendizaje y que es tan necesario para los estudiantes como lo son las estrategias de enseñanza orientadas al cambio hacia el logro de metas para los docentes. Con ello se deja un espacio más de reflexión sobre lo que hacen los profesores no sólo con su propio desempeño sino qué hacen con el del estudiante para que logre las metas, punto a considerar en el análisis de este trabajo.

1.5 LA TEORÍA DEL INTERÉS DE SUZANNE HIDI

Una de las razones que originaron la realización de este trabajo fue la identificación de la relación tan estrecha que se tiene entre el interés y la motivación por aprender, ya que es una preocupación constante de los docentes la manera en que los alumnos enfrentan las tareas académicas, en donde el desafío prioritario es que los contenidos a estudiar se vuelvan atractivos al ir trabajándolos e incorporándolos en el aprendizaje, de manera que los estudiantes puedan darle sentido y significado necesario al programa de estudio y la aplicación del mismo en su vida cotidiana.

En 1986, Hidi y Baird, sostenían que el interés era un efecto que se creaba cuando una persona respondía a una situación de especial significado, y que además este concepto y su aplicación eran poco considerados en las investigaciones como variables intervinientes en el aprendizaje, específicamente en la memoria y en la lectura. La publicación de su artículo “*Interestingness – a neglected variable in discourse processing*” coincidía con la propuesta de unos años antes de Kintsch (1980, citado en Hidi y Baird, 1986), sobre diferenciar entre el interés producido por las relaciones de información entrante al conocimiento y aquel producido por la obtención de una respuesta emocional directa.

Kinstch, distinguió el *interés cognitivo*, como el resultante de los acontecimientos que son de interés debido a las funciones que desempeñan en alguna compleja estructura cognitiva o sorpresas que poseen, de el *interés emocional* que se crea a través de eventos que tienen la función de excitación tales como la violencia, sexo, etc. La propuesta de Hidi y Baird, se orientó a que los textos literarios que incluían este tipo de temas, eran mejor recordados y comprendidos que aquellos que no llamaban la atención para los estudiantes y que incluso había diferencias significativas entre hombres y mujeres (Ainley, Hillman y Hidi, 2002).

Más tarde, Hidi (2001) dedicada al estudio del interés en el aprendizaje, diferenció entre un interés que tenía impacto en las preferencias personales (interés personal) de aquel que hacía alusión sobre las características del texto o de los estímulos materiales que influían en la ejecución del sujeto (interés situacional).

En otras palabras, el *interés situacional* se refiere a la atención y la reacción afectiva que se *activa* en el momento por estímulos ambientales, de corta duración y superficiales que pueden o no durar en el tiempo; son adjudicados a un locus externo. “Un estado emocional evocado por un estímulo situacional (Schiefele, 1991, citado en Pressick-kilborn, 2003). Característicos de un contexto específico que despierta el interés generalmente determinado por características específicas de una tarea o actividad. Mientras que el *interés individual* se refiere a la predisposición duradera (*mantiene*) que una persona puede tener sobre un contenido, así como el estado psicológico inmediato cuando se ha activado esta predisposición. Son considerados como latentes y estables relativamente (largo en tiempo), orientados hacia la evaluación de cierto dominio, o hacia clases de objetos, eventos o ideas particulares. Adquieren un significado para el sujeto asociado con altos niveles de conocimientos, valores, emociones positivas e incrementados valores referenciados. Considerados como disposición y como una orientación interna y cognitiva hacia nuevos intereses. (Pintrich, 1998; Pressick-

Kilborn y Walter, 1999; Pressick-Kilborn 2003, Fox y Alexander, 2004; Lavoven y cols., 2005; y Brantmeier, 2006).

Hoy día, se concibe que el interés sea una variable motivacional que hace referencia al estado psicológico de participación o la predisposición a llamar la atención con clases particulares de objetos, eventos o ideas en el tiempo llamados contenido (Hidi y Harackiewicz, 2000; Hidi y Renninger, 2006). Así, el nivel de interés de una persona ha resultado ser una poderosa influencia en el aprendizaje. En concreto, se ha encontrado interés para influir sobre la orientación a la meta y a los niveles de aprendizaje.

De acuerdo con Hidi y Renninger (2006), hay al menos tres formas en que el interés puede distinguirse de otras variables motivacionales. En primer lugar, en el interés se incluyen componentes afectivos y cognitivos como independientes pero interactúan como sistemas. Normalmente, el componente afectivo describe las emociones positivas que acompaña la contratación, mientras que el componente cognitivo se refiere a la percepción y representación actividades relacionadas con la contratación. Sin embargo, a pesar de interés tiene un carácter afectivo positivo muy energizante, también puede ser operativa en muchas situaciones efectivamente negativos. En segundo lugar, los componentes afectivos y cognitivos de interés tienen raíces biológicas en el sentido de que la persona participa físicamente, cognitivo o simbólicamente con el objeto de su interés. Y, en tercer lugar, el interés es el resultado de una interacción entre una persona y un contenido concreto. El potencial de interés es en la persona, pero el contenido y el entorno de definen la dirección de interés y contribuyan a su desarrollo.

La propuesta general de cómo se desarrolla el interés y como puede apoyar éste en el impacto de la intervención educativa, quedó conformada por cuatro fases que describen el interés situacional e individual en términos de procesos afectivos y cognitivos. (Harackiewicz, Durik, Barron, Linnenbrik y Tauer, 2008).

Fase 1: Situación desencadenante de interés.

Se refiere a un estado psicológico de interés que resulta de cambios a corto plazo en procesamiento afectivo y cognitivo.

Este tipo de interés tiene como características: 1. Las situaciones pueden ser provocadas por el ambiente o el texto que llegue a presentar información incongruente, sorprendente; identificación de carácter o relevancia personal; e intensidad. 2. El interés situacional es disparado normalmente, pero no de forma exclusiva, incluso se han encontrado condiciones instruccionales o entornos de aprendizaje que incluyen trabajo en grupo, rompecabezas, computadoras etc. para desencadenar interés situacional. 3. El interés puede también ser precursor de la predisposición a disparar el contenido determinado en el tiempo (recuerdo) como el desarrollado más fases de interés.

Fase 2: Mantenimiento del interés situacional.

Se refiere a un estado psicológico de interés que es posterior a un estado desencadenado, implica centrar la atención y la persistencia en un episodio extendido en el tiempo, y vuelve a ocurrir y nuevamente persiste.

A este interés lo caracterizan: 1. Se mantiene por una implicación personal. 2. Facilitan este mantenimiento algunas condiciones de instrucción o entornos de aprendizaje significativo que impliquen actividades, tales como aprendizaje basado en proyecto, trabajo en grupo cooperativo y tutorías individuales.

Fase 3: El interés individual como emergente.

Se refiere a un estado psicológico de interés, así como las fases de inicio de una predisposición relativamente perdurable, éste interés buscará repetidamente la relación entre clases particulares de contenido mantenidas con el tiempo.

Como características principales de este interés individual emergente se pueden mencionar: 1. Surge de intereses individuales que se caracterizan por

sentimientos positivos, conocimiento almacenado y valor almacenado. 2. El sujeto valorará la opción y tomará decisiones de realizar la tarea si así lo desea. El estudiante comenzará a generar regularmente sus propias preguntas de "curiosidad o de problemas" sobre el contenido, consecuencia de un interés individual emergente. Como resultado de tales cuestionamientos, los estudiantes pueden redefinir y superan las exigencias de la tarea en su trabajo, interés emergente. Así, un interés individual emergente puede habilitar a una persona para anticipar los pasos siguientes en el trabajo de procesamiento del contenido y producir el esfuerzo para continuar con la tarea. 3. Un interés individual emergente es normalmente pero no exclusivamente autogenerado, ya que requiere cierto apoyo externo, en forma de modelos como sus compañeros, expertos etc.; lo importante es que ese apoyo puede contribuir a un mayor entendimiento, presentándose en forma de tareas o entornos que desafían y oportunidad. 4. Las condiciones de la instrucción o el entorno de aprendizaje puede permitir el desarrollo de un interés individual emergente, de igual forma puede o no conducir al desarrollo de un interés individual.

Fase 4: El interés individual desarrollado.

Se refiere al estado psicológico de interés, así como a un tiempo relativamente duradero en que ha habido una predisposición particular sobre algún contenido: 1. un interés individual bien desarrollado se caracteriza por sentimientos positivos y relacionados a ciertos conocimientos que dan valores a los nuevos aprendizajes. Siendo así, el alumno valorará la oportunidad de activar su interés bien desarrollado y optará a continuar con esta opción de aprendizaje si así fuera su decisión.

Un interés individual bien desarrollado puede tener como resultado a un estudiante generando y buscando respuestas a las preguntas de curiosidad, incluso ser ingenioso cuando tales respuestas no se hayan explícitamente, ya que buscará las condiciones para lograr su objetivo y saciar su curiosidad; así, el estudiante se estaría esforzando sin que se sienta como tal ese esfuerzo; es decir, permite a un sujeto a sostener esfuerzos constructivos y creativos a largo

plazo y genera más tipos y niveles más profundos de las estrategias de trabajo con tareas, conduciendo a tener en cuenta el contexto y el contenido de una tarea en el proceso de comprensión de solución o paso de problema. Finalmente, un estudiante con interés individual bien desarrollado perseveraría su ánimo y actividades para trabajar o abordar una cuestión, incluso ante la frustración.

Las principales características de este interés bien desarrollado son: 1. Promueve la autorregulación. 2. Normalmente es, pero no exclusivamente, autogenerado, puede beneficiarse también de apoyo externo como en la forma o modelos de otros como pares, expertos, etc. también pueden contribuir a un mayor entendimiento. 3. Las condiciones de la instrucción o el entorno de aprendizaje puede facilitar el desarrollo y profundización de interés individual bien desarrollado, ofreciendo oportunidades de interacción y desafío que conduce a la creación de conocimiento.

Las cuatro fases sobre el desarrollo del interés, arriba descritas, pudieran considerarse como mediadoras de un aprendizaje escolar efectivo, ya que explicitan algunos fenómenos que suceden fuera de la vista del docente pero que sí está al alcance de éste hacer algo para provocar el interés y pasar las cuatro etapas volviendo este aprendizaje significativo y perdurable en el tiempo.

Hidi y Renninger (2006), reflexionaron sobre la posibilidad de que el modelo de cuatro fases de desarrollo de interés pudiera ser desconfirmado, y proponen tres excepciones a su regla:

1. Si se puede demostrar interés individual para desarrollar sin ningún disparo previo y que aún así hubiera un mantenimiento de interés situacional, esto eliminaría la relación secuencial entre las cuatro fases de desarrollo de interés. Ya que, el modelo indica que un sujeto necesita estar expuesto a modelos o instrucciones y, o tener cierto nivel mínimo de conocimientos de un área de contenido de interés para activarse.

2. Si existe un interés individual bien desarrollado para un determinado contenido que hace al sujeto continuar profundizando en el tema a pesar de la falta de implicación repetida, entonces la necesidad de exposición continua o apoyo para mantener y profundizar el interés podría ser eliminado del modelo de fases del interés, pues se concibe que un componente esencial de este modelo es ese apoyo y oportunidades para realizar preguntas relacionadas con el interés y que son necesarias para cada fase de interés. Sin ellos, puede esperarse que se produzca regresión a una fase anterior de interés.
3. Si las instancias de interés desarrollado puede ser identificadas en personas sin grandes conocimientos relacionados, esto podría desconfirmar que el interés individual incluyen un componente de conocimiento.

Entre las implicaciones educativas que este modelo de las cuatro fases de desarrollo del interés tiene, se destacan aquellas en las que se sugieren como docentes ayudar a los estudiantes a mantener la atención para las tareas incluso cuando éstas sean desafiantes, lo que podría significar prestar apoyo para que los alumnos pueden experimentar un interés situacional que les permita mantener la atención y generar sus propias preguntas; así como seleccionar o crear recursos que promuevan la resolución de problemas y la generación de estrategias de aprendizaje.

Analizando el marco teórico expuesto en este capítulo, y principalmente los modelos de Pintrich y Hidi, se puede concluir que el interés si bien es una parte afectiva-motivacional de cada estudiante, también puede ser provocado por el contexto y que de ello depende que se convierta en duradero pero sobre todo significativo para el estudiante.

Esta conclusión permite dar el siguiente paso y probar la efectividad de dichos modelos teóricos al aplicarlos a un área de conocimientos particular como lo es la ciencia química, como se presenta en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO 2

EL ESTUDIO DEL INTERÉS DESDE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

“La ciencia como algo existente y completo es la cosa más objetiva que puede conocer el hombre. Pero la ciencia en su hacerse, como un fin que debe ser perseguido es algo tan subjetivo y condicionado psicológicamente como cualquier otro aspecto del esfuerzo humano...”

(Einstein, A.)

2.1 FACTORES DE ÉXITO ACADÉMICO

El éxito académico comúnmente está asociado a un alto promedio de calificaciones y a estudiantes que no presentan mayores problemas dentro del grupo. No sólo los profesores reconocen este tipo de “buenos estudiantes” sino también se reconocen ellos mismos –como estudiantes-, y son también ejemplos para la institución educativa.

En su tesis de doctorado, Margarita Gómez (2003) investigó sobre la percepción de profesores, que basados en su experiencia docente definían a un estudiante con éxito. Al resultado de su reporte se encontró que el “*término de ‘buen’ estudiante se emplea entre padres y profesores para indicar una conducta positiva hacia el aprendizaje. Puede además, tener varios significados, tales como: estudioso, inteligente, obediente o atento con el profesor. Cada uno de estos significados y, posiblemente, algunos más están vinculados con las diversas concepciones que los padres y los profesores tienen del propio proceso de enseñanza y aprendizaje*”. (p. 4)

Desde esta perspectiva, ser un estudiante con éxito debería estar relacionado a lo que el profesor enseña, al cómo y al qué, pues de ello dependerá lo qué, cuánto y como para qué se aprenda.

Y es que como lo menciona Martínez (2004), uno de los factores que tienen una relación significativa con el éxito académico son las prácticas de enseñanza (comprendidas por las acciones de apoyo, métodos de enseñanza, cantidad de instrucción, evaluación, administración del aula; interacción maestro y alumno de tipo social, interacción académica y clima del aula. Y podría ser incluido también el factor de monotonía, propuesto por Vázquez y Manassero, 2008), tan sólo por debajo de las características de los alumnos (género, edad, antecedentes escolares; características sociales y conductuales, motivacionales y afectivas, cognitivas, metacognitivas y psicomotrices).

En un trabajo presentado por Fernández y cols. (2007), se encontró una relación significativa entre la satisfacción con la docencia impartida y su posterior vínculo con el éxito académico. Pero también aportó datos importantes sobre los diferentes niveles de satisfacción en relación a la diversidad de asignaturas por tipología y ámbitos de estudio; es decir, al agrupar las asignaturas por el éxito conseguido, se aprecia claramente que la satisfacción con la docencia es más alta en los grupos con mayor porcentaje de aprobados (entendiéndose el éxito como equivalente a aprobados). Finalmente, el equipo confirmó que la expectativa de aprobar una asignatura, definida por la diferencia existente entre el estudiante matriculado y el presentado a examen, constituye una variable moduladora de la relación entre el éxito y la satisfacción, de manera que se aprecia mayor insatisfacción en aquellas asignaturas en las que un gran número de estudiantes matriculados no llega a presentarse a examen, por cuanto se ven incumplidas sus expectativas de aprendizaje.

Son evidencia importante los hallazgos antes descritos pues coinciden en que las cualidades altamente deseables en el *éxito académico*, para alcanzar buenos niveles de aprendizaje y que faciliten la labor del docente son aquellas referidas principalmente a las *actitudes y motivación* (interés y curiosidad, metas, personalidad y hábitos); de *sociabilidad* (actividades grupales, de tolerancia y ayuda mutua); y de *cognición y metacognición* (conocimientos sobre áreas

básicas, habilidades cognitivas, creatividad y estrategias). (Gómez, 2003; Núñez, 2009)

De todo lo anterior, resalta la cuestión de que el éxito en el contexto académico no se refiere a una situación o actitud en concreto sino a una variedad de factores que interfieren para que el estudiante se sienta bien, le gusta lo que hace y lo que aprende, tenga el control de su propio aprendizaje y por tanto desee cada vez aprender más; y que la duración de éste, ya sea de corta o larga, depende también de esos factores, en los que incluso directamente se involucra el docente.

2.2 INTERÉS SITUADO Y ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

En términos de Gómez (2003), cualquiera que sea la estrategia de enseñanza del docente, un modelo general a seguir para la enseñanza de la ciencia, debería contemplar:

- La visión de la visión de la ciencia.
- La visión del aprendizaje, cómo los estudiantes aprenden mejor, qué necesitan en este campo.
- La visión de cómo diseñar y organizar los procesos de enseñanza.
- La forma de secuenciar los contenidos, las actividades que deben realizarse y de su ordenación en el tiempo.
- La controversia o no de potenciar el trabajo en grupo o individual.

Con esta propuesta, se plantea cómo es que la situación, entendida como el contexto escolar, debe ser un detonador del interés, del cual resultarán cambios a corto plazo en procesamientos afectivo y cognitivo. Dichos detonadores pueden en mayor medida ser consecuencia de las estrategias que el docente utilice como herramientas para “provocar” el cambio en el estudiante, que lo lleve a la orientación de la meta y que dirija significativamente su aprendizaje autorregulado.

Y es que estudios como el de Galton y Eggleston (1983, citados en Brincones y cols., 1986) encontraron que la efectividad de un estilo de enseñanza dependía de

la materia que se enseña, la capacidad cognitiva de estudiante, el tipo de aprendizaje que se pretende de él y el hecho de que se considere o no, los resultados de tipo afectivo. Lo que dejó claro entonces que debería considerarse para futuros trabajos las relaciones entre lo que el docente cree y lo que hace realmente en el aula; o, entre los efectos que cree que produce y los que produce realmente.

Más tarde, Brincones, Fuentes, Nieda, Palacios y Otero (1986) pusieron en evidencia que la autopercepción de los docentes hacia su efectividad dentro del aula tenía estrecha relación con el desempeño de los estudiantes; aún y cuando los primeros consideraran como una limitante en su labor la falta de estrategias estructuradas, que tendrían más que ver con la capacitación como docentes que con la necesidad de formación en los contenidos científicos. Los datos también coinciden con los mostrados por García-Ruíz y Sánchez (2007), sólo que a diferencia de los de Brincones, Fuentes, Nieda, Palacios y Otero, este nuevo trabajo demostró que los docentes de primaria –de la ciudad de México- poseen en general actitudes poco favorables relacionadas con la ciencia y que estas actitudes se ven negativamente reflejadas en su enseñanza, aún y cuando sus conocimientos tienen una noción acertada de que es la ciencia.

Como lo describen Chamizo, (2000), García y López (2005) y García-Ruíz y Orozco (2008), no sólo el estudiante necesita sentirse interesado y motivado hacia lo que aprende, también el docente requiere de un contexto lleno de condiciones para que pueda encontrar y provocar el cambio intencional en el estudiante, incluso a veces habrá que modificar dada la demanda del estudiante y del mismo contenido a revisar; las estrategias que tradicionalmente son empleadas en el salón de clases. El docente, debe ser creativo y meticuloso en lo que quiere, tiene claridad en sus objetivos curriculares y de enseñanza, para lograr transmitirlos a los estudiantes.

En lo referente a las prácticas de enseñanza y particularmente en el área de las ciencias experimentales, las investigaciones se han dividido entre las estrategias de enseñanza situada y aquellas las orientadas a la meta o intencionada, con una

marcada diferencia conceptual y práctica. En ambos casos, el papel del docente es relevante en tanto que motiva al estudiante a participar activamente en su aprendizaje y que logre el desarrollo de habilidades que le permitan cumplir con el objetivo de la asignatura y además fortalecer su propia forma de aprendizaje. Sin embargo, mientras que en uno el interés de la enseñanza se centra en los cambios significativos de estructuras cognoscitivas, en el otro se enfatiza sobre el trabajo en relación a la inclinación a querer aprender; es decir, que toda vez que el estudiante aprendió a ver las tareas y actividades asociadas con un dominio particular como funcionalmente equivalentes, y las ha ligado a su sistema personal de recompensa se puede esperar que su comportamiento muestre cierta consistencia transituacional en las cogniciones y afecciones relacionadas con tal dominio.

Enseñanza centrada en la cognición situada y el aprendizaje significativo

En la década de los noventa, derivado del constructivismo, el enfoque en la enseñanza de las ciencias se enfatizaba la idea de concepciones alternativas o ideas previas que los estudiantes tenían sobre el campo del conocimiento científico. (Carretero y cols., 1997)

Desde este enfoque, el papel del docente era cuestionarse sobre las ideas erróneas o no científicas que el estudiante había adquirido y desarrollado en su contexto cotidiano. Interesaba identificar las ideas de los alumnos porque el objetivo de la instrucción era lograr que éstos comprendieran los conocimientos científicos que tenían que aprender y no sólo que los memorizara o aprendiera a resolver ejercicios aplicando fórmulas cuyo significado les resultaba ajeno.

En el área de las ciencias, y el desarrollo de estrategias instruccionales, Pozo (1999) reflexionaba sobre ciertos saltos argumentales entre niveles distintos de análisis del cambio conceptual: *el evolutivo* (los cambios que tienen lugar como consecuencia del desarrollo cognitivo), *el epistemológico* (los cambios que han

tenido lugar en la historia de la ciencia) y *el instruccional* (los cambios que deben producirse como consecuencia de la enseñanza).

Para Pozo, la relación entre el cambio conceptual instruccional y el epistemológico propiciaba una buena enseñanza de la ciencia, tomando como contexto de transmisión el conocimiento científico y la propia investigación científica, y como contexto de producción de ese mismo conocimiento. Así, el diseño de actividades de enseñanza y aprendizaje suponían que el aprendizaje de la ciencia no puede apoyarse, como actividad esencial, en la investigación (si entendemos por tal lo que hacen los científicos); la actividad de los alumnos aprendiendo ciencia es un contexto diferente al de un científico, y que la actividad de un profesor es muy diferente a la del director de un proyecto de investigación (Pozo y Gómez Crespo, 1998, citado en Pozo, 1999)

Una de las mayores aportaciones de la propuesta de Pozo, fue identificar que los escenarios escolares tienen una estructura social y cognitiva propia, no reducibles ni a los escenarios de desarrollo ni a las labores de investigación (Coll, 1990, 1993 citados en Pozo, op. cit.). Si la labor del profesor es en buena medida ayudar al alumno a explicar o redescibir sus propias concepciones implícitas, contrastándolas con otras concepciones explícitas, a través del diseño de ciertos escenarios y actividades de enseñanza, se debe indagar más en las formas de argumentar y contrastar modelos a partir de esas situaciones, en las formas de explicar las ciencias. En este sentido, una enseñanza de la ciencia basada en modelos –de los modelos mentales a los científicos– pudo hacer compatible el viejo papel de los maestros con las nuevas exigencias de los aprendices como constructores de conocimiento.

En palabras de Pozo *“el discurso del profesor no podrá ser nunca unidimensional sino que tendrá que incorporar diferentes voces, o modelos. Por otra parte, la labor del alumno tampoco será ya repetir o recitar lo explicado por el profesor, sino argumentarlo, redescibirlo en función de sus propias teorías implícitas que, con ello, se irán también redescibiendo, explicitando y reestructurando”*. (1999, p. 518)

Díaz Barriga (2003) destaca que las estrategias centradas en el aprendizaje experiencial y situado, se enfocan en la construcción del conocimiento en contextos reales, en el desarrollo de las capacidades reflexivas, críticas y en el pensamiento de alto nivel, así como en la participación en las prácticas sociales auténticas de la comunidad. Varias de estas estrategias se combinan en la práctica y hoy se reconocen algunas de ellas: aprendizaje basado en la solución de problemas auténticos; trabajo mediante proyectos, estudio de casos y el aprendizaje basado en el servicio a la comunidad, entre otros. Es importante señalar que como lo menciona Díaz Barriga, lo común de dichas estrategias es la posibilidad de una experiencia y actuación consciente en su comunidad orientada a una mayor comprensión y mejora.

Estrategias de enseñanza orientada a la meta

Dentro de las estrategias que los docentes han seguido para incrementar el interés de los estudiantes por el aprendizaje se destacan las mencionadas por Daura (2010):

- Ayudar a crear un ambiente propicio para la enseñanza y para el aprendizaje. Más allá de un consejo de buenos hábitos de estudio, el docente deberá orientar sobre la importancia de preparar y condicionar el contexto facilitador del aprendizaje.
- Identificar los objetivos del programa de estudio, y considerar la promoción de estrategias cognitivas y afectivo-motivacionales en los alumnos, detallando cuáles serán y a través de qué contenidos serán transmitidas.
- Una vez programadas las estrategias, en cada clase podrán brindarse estrategias generales de pensamiento dirigidas a resolver distintos tipos de problemas (matemáticos, científicos, artísticos), como así también a controlar los estados emocionales que se presentan ante situaciones de estrés.

La idea central de este trabajo de tesis consiste en realizar un análisis instruccional sobre los factores que implican argumentar que un estudiante tiene interés para aprender química, y entre esos factores se ubica la *participación activa del docente*, lo que hace frente al grupo como consecuencia de lo que cree que es su papel y lo que sabe sobre los estudiantes.

Pero además, el que los alumnos sean participes activos de su propio aprendizaje y puedan llegar a aprender de forma autónoma y autorregulada se considera como un aspecto fundamental del óptimo aprendizaje que se ha visto influenciado por el contexto, entre ellos el papel motivador del docente. Pues un estudiante independiente y que controle su aprendizaje se logra mediante la posesión de estrategias, disposiciones afectivo–motivacionales y el conocimiento y regulación de los propios procesos cognitivos que ha ayudado a mantener la intención y el esfuerzo para involucrarse o completar las actividades académicas. (Gaeta, 2006)

En palabras de Alcántara (2009) el aprendizaje autorregulado es sólo uno de los elementos en el concepto de aprendizaje, actualmente su relación con la enseñanza y la formación de profesores se vuelve imprescindible, no solamente porque su complejidad requiere de trabajo detallado y dedicado para su instrumentalización, sino también porque ofrece un enorme potencial en el enriquecimiento de los ambientes educativos que fomentan el desarrollo de personas autónomas, perseverantes, con capacidad de reflexión sobre lo que hacen y con habilidades para planear y solucionar problemas, componentes clave en la promoción del desarrollo cognitivo, el aprendizaje y la enseñanza. Y para lograrlo, es indispensable enseñar a regular las estrategias cognitivas y las estrategias afectivo – motivacionales que operan en todo proceso de aprendizaje.

Por todo lo anterior, se puede comprender como es que los profesores juegan un rol importante en la determinación de la orientación a la meta de sus estudiantes, incluso tienen la posibilidad de enfatizar dichas metas hacia el aprendizaje o el rendimiento.

El término “orientación a la meta” designa una representación cognoscitiva mediante la cual se establece en la conciencia de una persona un propósito determinado, que por lo general posee sentido para ella, así como características reforzantes y agradables ya sea en el plano material o de reconocimiento y al desarrollo de una estrategia de conducta (que puede asumir diferentes formas con el paso del tiempo) destinada al logro de ese propósito, que es experimentado como altamente satisfactorio y asociado a situaciones de éxito (Fernández, 2008).

Se ha encontrado que la orientación de meta predominante en un individuo, en un contexto de logro determinado, es consecuencia de la interacción entre factores personales y situacionales (Cecchini, et. al. 2004; citados en Gaeta, 2006). De acuerdo a las demandas de desempeño, pueden existir cambios en los comportamientos de logro de los estudiantes y a su vez, la orientación de meta de los alumnos puede influenciar su percepción de la estructura del aula (Lyke y Kelaher, 2006). Así, los alumnos pueden percibir una estructura con un enfoque en el esfuerzo, maestría y desarrollo intelectual (estructura de meta de aprendizaje) y/o con un enfoque en la relativa habilidad y competencia entre los estudiantes (estructura de meta de rendimiento).

Maestros con orientación a la meta de aprendizaje consideran que es muy importante tener en cuenta los errores como parte del aprendizaje, que es necesario destacar la importancia de trabajar fuerte y de lograr una comprensión real de las tareas o actividades a las que se enfrenta el alumno. Estos maestros proporcionan a los estudiantes tareas novedosas y desafiantes, suelen explicar por qué las tareas son importantes, hacen que ellas sean significativas, reconocen el esfuerzo de los estudiantes, dan retroalimentación fuera del aula, pueden otorgar oportunidades de mejorar un trabajo y proporcionan diferentes posibilidades de tareas de tal manera que los estudiantes puedan elegir (Matos, 2005).

Maestros con orientación a la meta de rendimiento destacan la importancia que tiene la habilidad de un estudiante de sobresalir y ser mejor que sus compañeros. Algunas prácticas de estos profesores es formar grupos sobre la base de la

habilidad, mostrar sólo los mejores trabajos, otorgar premios por el mejor rendimiento, dar retroalimentación en público, dar un solo tipo de trabajo en clase y otorgar privilegios a los estudiantes de rango superior, haciendo comparaciones entre ellos (Roeser, 2002 citado en Matos, 2005).

Resulta interesante para este tema la aportación de Valle y cols. (2008), en que las metas académicas pueden incluso llegar a predecir el rendimiento en diferentes áreas curriculares; particularmente en ciencias naturales. Ellos obtuvieron que el rendimiento se encuentra predicho por 5 tipos de metas académicas.

- Metas de aprendizaje: interés por la adquisición de competencias y control.
- Metas orientadas al yo: implicación en las tareas de defensa del yo.
- Metas de logro: implicación académica para obtener un buen trabajo a futuro.
- Metas orientada al yo: evitación de las tareas en defensa del yo.
- Metas orientadas al yo: implicación en las tareas del engrandecimiento del yo.

Finalmente, la orientación hacia el logro de metas deja descubierta la relación que se tiene con el interés situacional, siendo una labor instruccional fundamental el diseñar estrategias para que esta actuación (“despertar curiosidad y asombro”) mantenga al estudiante en una actitud tendiente a la búsqueda de independencia y adquisición de competencias; propiciando en alumno una sensación de control (autorregulación) que lo lleven al éxito en el rendimiento académico.

2.3 INTERÉS INDIVIDUAL Y AUTOEFICACIA

La autoeficacia y el interés con frecuencia han sido identificados como importantes factores motivacionales que influyen sobre el aprendizaje y el rendimiento académico (Niemivirta y Tapola, 2007). Por una lado, la autoeficacia se ha relacionado más con los aspectos motivacionales del aprendizaje

autorregulado de Paul Pintrich, y por otro lado, el interés individual ha sido considerado como parte central de los planteamientos afectivo-motivacionales de Suzanne Hidi.

El interés es visto como una emoción que ofrece una perspectiva de considerar la participación activa o no sobre una tarea determinada (Hidi y Braind, 1986), en la cual, como lo señalan Niemivirta y Tapola (op.cit.) queda implícita también la creencia de salir con éxito de esta tarea (autoeficacia).

De acuerdo con Frederickson (2001), el interés en este caso, amplía la tendencia del pensamiento en una acción de exploración momentánea que desencadena sentimientos de participación voluntaria por conocer el objeto o fenómeno que se presenta ante la persona-estudiante. Pero para que se despierte dicho interés, la experiencia que lo propiciará deberá contener características como novedad, sencillez o complejidad o incertidumbre; factores que justamente son los que mantienen una estrecha relación con la autoeficacia, según Ainley, Hillman y Hidi (2002). De manera cíclica, los cambios provocados en la autoeficacia o creencias, llevará a incrementar el interés por el objeto o situación, de tal forma que el efecto se mantenga por mayor tiempo.

En un contexto educativo, el éxito de una tarea o logro en el rendimiento es un detonante para propiciar la excitación emocional necesaria para el interés personal, así como lo son el que se comprenda un texto o la solución a un problema para que el interés situacional haya sido activado (Hidi, 2001; Harackiewicz, Durik, Barron, Linnenbrink y Tauer, 2008). En un tiempo corto, y ante los constantes progresos en las tareas (aumento en los logros, por ejemplo), lo que se produce son estados afectivos positivos en el estudiante, que se traducen en el sentido más fuerte de la eficacia. En consecuencia, como la autoeficacia y el interés parecen mejorar la calidad de contratación por ampliar las tendencias del pensamiento-acción, fortalecimiento del compromiso y mejorar la atención y la persistencia, es también probable que cambios positivos en la autoeficacia y el interés durante una tarea de contribuyan al mayor rendimiento. (Niemivirta y Tapola, 2007)

Las aplicaciones más reconocidas de esta relación entre autoeficacia e interés, han sido en las investigaciones sobre la preferencia vocacional (Armstrong y Vogel, 2009). Sin embargo, muchos otros trabajos han evidenciado que la relación de estas variables tiene también que ver con el género de la población estudiada (Ainley, Hillman y Hidi, 2002); la tarea específica (Niemi y Tapola, 2007); así como con el tipo dominio evaluado (Mousoulides y Philippou, 2005; Harackiewicz, Durik, Barron, Linnenbrink y Tauer, 2008; Moreno y Hellin, 2008).

En relación con el interés hacia la ciencia, Häussler (1987, citado en Andrés, 2000) establece el concepto como una combinación de tres dimensiones que pueden derivar en un modelo curricular de educación en ciencia, las cuales son: tópico, contexto y actividad de aprendizaje. Las dos primeras se corresponden con el objeto de interés y la situación en la cual se da la relación persona-objeto. La actividad de aprendizaje se refiere más al interés situacional, es decir, al interés que tiene para el sujeto cada situación específica de aprendizaje en el estudio de las ciencias. De esto, los trabajos de Uitto, Juuti, Lavonen y Meisalo (2006) y Baram-Tsabari, Sethi, Bry y Yarden (2010) aportaron el papel central que el docente tiene al respecto de la relación entre interés y autoeficacia, ya que con sus estrategias de enseñanza es posible que el estudiante se interese y crea tener éxito en la materia.

Por otro lado, también es conveniente describir que el concepto de autoeficacia puede aplicarse a la tarea y a la persona del docente que por lo que se ha revisado en este trabajo, tiene su importancia al mostrar la opinión que el docente tiene acerca de su propia capacidad para obtener metas deseadas en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, aun entre aquellos que están desmotivados o que suelen ser llamados estudiantes difíciles.

Las creencias de autoeficacia afectan el esfuerzo y dedicación de los maestros en la enseñanza, en sus metas y en su nivel de aspiración. Aquellos maestros que poseen un fuerte sentido de eficacia tienden también a exhibir grandes niveles de planeamiento, organización y entusiasmo. Asimismo, se muestran más abiertos a

nuevas ideas y más dispuestos a experimentar nuevos métodos para mejorar las necesidades de sus estudiantes (Fernández-Arata, 2008).

Menos conocida es, sin embargo, la influencia que pueden ejercer los tipos de contextos en un alto sentido de eficacia. El modelo de maestro eficaz presentado por Tschannen-Moran, Woolfolk y Hoy (1998, citado en Fernández-Arata, 2008) sugiere que los maestros hacen juicios eficaces, en parte para evaluar los recursos y limitaciones que se presentan en los contextos de enseñanza específica. Los recursos en forma de retroalimentación y apoyo de los colegas y demás miembros de la comunidad podrían servir como una forma de persuasión social, es decir como una fuente de información eficaz.

Se sabe que docentes con alto sentido de eficacia persisten en las tareas emprendidas pese a las dificultades que se les presentan. Esto revela asimismo los niveles de motivación con respecto a las tareas de los docentes. En el plano de la valoración social, los docentes que creen hacer su tarea con mayor entusiasmo son vistos por sus directivos como personas con altos promedios en los niveles de desempeño.

Los niveles de eficacia personal en la enseñanza se relacionan positivamente con el uso de prácticas de aprendizaje en el salón de clase, mostrando que maestros con confianza en sus capacidades de enseñanza crean un ambiente en el salón de clase centrado en el esfuerzo y aprendizaje del estudiante. Está demostrado que la autoeficacia correlaciona positivamente con el empleo de estrategias de aprendizaje: enseñar a los estudiantes a usar estrategias de aprendizaje aumenta su autoeficacia y su aprovechamiento (Pintrich & De Groot, 1990).

Estudios realizados en salones de clase de primaria muestran que los profesores con alta eficacia utilizan prácticas instruccionales que representan aproximaciones orientadas al dominio de tareas, mientras que los maestros que desarrollan una aproximación orientada al rendimiento muestran un bajo nivel de eficacia. Altos niveles de eficacia están también asociados a prácticas

instruccionales orientadas al dominio de tareas y con altas expectativas en estudiantes de escuelas de secundaria (Deemer, 2004; citado en Fernández-Arata, 2008).

Asimismo, los maestros además de tener sus propios puntos de vista acerca de sus capacidades, tienen sus pareceres propios acerca de las capacidades de los estudiantes. Aquellos que creen que la inteligencia es una entidad flexible y moldeable y posible de desarrollarse vía el aprendizaje, se apoyan en una teoría de la inteligencia que considera que existe algún control sobre ella; aquellos que subscriben la teoría de que la inteligencia es fija y estática, consideran que escapa a cualquier forma de proceso de moldeamiento y desarrollo y, por lo tanto, no puede ser modificada (Gómez, 2003).

El factor experiencia juega un rol de gran significado. Es de suponer que los maestros más experimentados probablemente confían más en sus recuerdos e interpretaciones de experiencias pasadas similares (Tschannen-Moran y Woolfolk, 2002; citados en Fernández-Arata, 2008). Los maestros novatos parecen, por su parte, evaluar elementos de las tareas de enseñanza formulando juicios eficaces, a pesar de que el efecto del apoyo percibido cumpliendo la tarea no ha sido fuerte.

Ahora bien, si tenemos en cuenta que la autoeficacia correlaciona positivamente con el empleo de estrategias de aprendizaje, dado que enseñar a los estudiantes a usar estrategias de aprendizaje, aumenta su autoeficacia y desempeño (Pintrich y De Groot, 1990), los maestros con alta eficacia utilizan prácticas instruccionales orientadas al dominio de tareas (orientación a la meta de aprendizaje) en tanto que los maestros que utilizan una aproximación orientada al rendimiento muestran más bien bajo nivel de eficacia (Deemer, 2004; citado en Fernández-Arata, 2008), se tiene un conjunto de variables que no sólo interaccionan entre ellas sino que también podrían tener un efecto importante en el desempeño docente.

Resulta pues relevante el estudio de estas variables con la finalidad de obtener información fáctica acerca del desempeño docente y su relación con orientación a

la meta, estrategias de aprendizaje y autoeficacia percibida, objeto de este segundo capítulo.

2.4 LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES EN EL BACHILLERATO DEL CCH

La ciencia es reconocida como un conjunto de conocimientos sistemáticos estructurados, obtenidos mediante la observación, el razonamiento y la experimentación en ámbitos específicos, de los cuales se generan preguntas, se construyen hipótesis, se deducen principios y se elaboran leyes generales y esquemas metódicamente organizados. Así, sea el tipo de ciencia social o natural y que partan de metodologías cualitativas o cuantitativas, existen principios generales que deberán seguirse para lograr darle interpretación al fenómeno que se estudie produciendo modelos y teorías; considerando importante señalar que, como se mencionó, tan sólo es una forma de explicar la realidad.

Pero no todo ha sido sencillo para la ciencia ni para los científicos, ya que mientras algunos se dedican apasionadamente al trabajo estructurado y de laboratorio, otros más se adentran a la comunicación de lo que los primeros han ido innovado en el transcurso del tiempo.

Si bien la ciencia forman parte del entorno cotidiano de cada persona, no todos nos hemos interesado en cuestionarnos sobre el por qué, el para qué, el cómo, el cuándo, el quién, el dónde entre otras preguntas que se deriven de las relaciones entre las variables intervinientes para el estudio e interpretación de un fenómeno, o al menos, no fuera de un contexto escolar.

Tampoco se ha encontrado motivos para indagar más allá de lo que el docente enseña siguiendo las líneas del programa de estudio. Y es que, aunque la elección de desarrollo profesional de quienes opten por una licenciatura o ingeniería no sea específicamente orientada al área de ciencias, éstas sí han sido parte importante de los currículos cursados en niveles de estudio básico y medio superior, pues

conforman un aproximado del 30% del contenido en general, comprendiendo asignaturas como ciencias naturales; física, química y biología.

Particularmente las ciencias experimentales en el bachillerato (como aquellas que confirman o sistematizan sus conocimientos haciendo uso de procedimientos que utilizan experimentos como las mencionadas Física, Química y Biología) han tenido un reconocimiento importante en el contexto educativo por ser, junto con la tecnología, un campo que avanza notablemente hacia la solución de problemas que aquejan nuestra actual sociedad y que además permite comprender e interpretar la realidad de tal forma que se desarrolle en los estudiantes (Acevedo, 2004):

- Capacidades de observación, análisis, síntesis, reflexión y crítica; de discernimiento, de reconocer tendencias, de hacer analogías e inferencias.
- Imaginación, intuición y creatividad.
- Actitudes positivas hacia la ciencia y colaborativas hacia los pares.
- Conocimiento sobre el fenómeno que se investiga para orientar las observaciones, el diseño de la investigación y la interpretación de los resultados.
- Fomento del respeto, el asombro y el interés por el mundo, e incremento de la comprensión y el aprecio por las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.

Pero por sobre todo lo anterior, debe tenerse claro que el propósito del trabajo experimental en el bachillerato, tema central de esta tesis, es introducir al alumno a la investigación como forma de conocer y de aprender, sin pretender que logre la competencia de un investigador profesional. Por ello debe reconocerse que el aprendizaje de las ciencias implica una ruptura con formas ordinarias de pensamiento y concepciones muy arraigadas, frecuentemente erróneas, sobre los fenómenos, por ello es que es importante que la enseñanza sea un trabajo de

investigación dirigida, más que una transmisión de conocimientos hacia estudiantes, pero que a su vez son estos estudiantes los que juegan un papel activo para el aprendizaje. (Carretero, 1997; García Ruíz y Orozco, 2008)

Como Chamizo y cols. (2004) y Garritz (2006) lo mencionan, desde una perspectiva educacional, la mayoría está de acuerdo en que enseñar a los estudiantes a repetir hechos científicos, leyes y teorías no es suficiente. Más bien, los profesores y los educadores de ciencia quieren que los estudiantes sepan por qué el conocimiento y las ideas científicas tienen méritos y debemos confiar en ellos.

La educación científica debe enseñar conocimientos, procedimientos y actitudes; pero el énfasis no debe estar en los primeros, sino en las últimas, ya que son éstas las que dirigen la conducta.

Fensham (citado en Garritz, 2006) describió como el principal problema de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia a la falta de interés de los estudiantes; y advirtió que la solución requiere una especial y vigorosa atención a los aspectos actitudinales, afectivos y emocionales del currículo de ciencias. En consecuencia, el objetivo prioritario de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia debería ser promover una actitud positiva de los estudiantes hacia la ciencia escolar, que mantenga la curiosidad y mejore la motivación con el fin de generar apego y vinculación hacia la educación científica, no sólo a lo largo del período escolar, sino también a lo largo de toda la vida.

Así, la enseñanza de la ciencia se presenta menos ligada a «la corriente de la propia ciencia» y más a «la corriente de una ciencia para todos» (Garritz y Chamizo, 2001). Una estrategia educativa como la CTS, que intenta conectar los aspectos científicos y tecnológicos con las necesidades y problemas sociales, implica un enlace inmediato con aspectos que son relevantes y significativos para los estudiantes. Pero, si bien el aprendizaje ocurre cuando la persona involucrada puede enlazar ideas que impliquen una construcción de significados personales, el proceso no ocurre siempre en forma aislada. Así, el salón de clase puede ser un

lugar donde los estudiantes compartan sus propias construcciones personales y donde los docentes motiven el aprendizaje retando a las concepciones de los aprendices.

En el caso particular del bachillerato de la UNAM, las reformas educativas han establecido determinantes para la comprensión del proceso de enseñanza y aprendizaje que hoy conforman el área de Ciencias Experimentales. El ajuste realizado a los programas de estudio (ya en su tercera etapa) fue resultado de una exhaustiva investigación sobre las estrategias para superar las tres deficiencias principales detectadas en el plan de estudios de 1996 que requerían una atención urgente y radical (Domínguez y Carrillo, 2007):

1. Las derivadas del perfil real de los alumnos que ingresaban: esto es, se contaba con un estudiante más joven al ingreso, más dependiente y, presumiblemente, menos preparado para “asumir responsabilidades de autonomía en el estudio”, que encontraban evidentes dificultades en su casa para lograr los aprendizajes que deberían desarrollar por su cuenta, con padres que no podían prestarles apoyo en sus estudios debido a su insuficiente preparación académica.
2. Las que se referían a “algunas características” de la cultura de “nuestro tiempo”, entonces se reconocía que los “cambios transcendentales en la cultura y la vida social de nuestro país y del mundo”, eran insuficientemente tomados en cuenta en la docencia y en los programas
3. Las que tocan a las condiciones que no permiten una práctica docente “coherente” con los postulados del Colegio

Actualmente en el área de Ciencias Experimentales se concentran tres de las materias que son consideradas básicas en la formación del bachiller: Química, Física y Biología. Durante los primeros dos años, se cursan de manera obligada de acuerdo con el Plan de Estudios, de tal forma que química I se estudia en primer semestre; química II en el segundo; y para tercero y cuarto se tomarán

física I-II y biología I-II, respectivamente. En conjunto corresponden al 27% de los estudios básicos.

El sentido del área está determinado por la naturaleza y estado actual de las ciencias que la integran y su contribución en la formación del alumno en el marco del modelo educativo del Colegio: lograr que la cultura básica del bachiller reincorporen conocimientos, habilidades intelectuales, actitudes y valores que favorezcan una interpretación más lógica, racional y mejor fundada de la naturaleza a través de la ciencia; que disminuya la incidencia del pensamiento mágico y doctrinario como explicación del mundo natural, además de buscar que la interacción del alumno con la sociedad, la tecnología y el ambiente sea más consciente y responsable. (CCH, 2009)

Su orientación exige un tipo de enseñanza-aprendizaje que conduzca al estudiante a mejorar sus habilidades, además de proporcionarle conocimientos y procedimientos básicos para interpretar mejor la naturaleza y entender el contexto en el que surge el conocimiento científico, busca alentar en los alumnos la curiosidad y el placer por el descubrimiento y la comprensión del mundo natural. Pretendiendo con esto que la integración de las ciencias influya en el desarrollo de actitudes que propicien su participación comprometida, que lo conduzca al desarrollo de una ética de responsabilidad ante los beneficios y repercusiones de la ciencia y la tecnología, para construir una relación armónica con la sociedad y el ambiente. De los aprendizajes y contenidos, cada materia del área tiene características propias, como sus teorías, leyes y lenguaje, que las hacen distintas; pero también presentan elementos que las vinculan, y son éstos últimos los que dan unidad al área.

Lo que a continuación se describirá será la puesta en marcha de estos planteamientos en los que está diseñado el currículo del bachillerato, con la idea central de enfocar la promoción del interés hacia esta disciplina, tanto del que promueve el docente como del que desarrolla el propio estudiante.

2.5 CIENCIA QUÍMICA Y COTIDIANIDAD

La ciencia puede ser estudiada y comprendida desde muy diversas líneas, ya en este trabajo se ha tocado como parte del currículum escolar en el que además intervienen tanto estrategias del profesor como del estudiante, su disposición e interés para aprender principalmente de éste último. Se han revisado también algunos de los factores que tienden a facilitar este aprendizaje convirtiéndolo en intencional y controlable.

El estudio de la ciencia debería estar ligado a la intención y funcionalidad social que representa como eje de conocimiento básicos para los toda persona.

Particularmente en el caso de la química, como lo mencionan Izquierdo, Sanmarti y Estana (2007, p. 161; citados en Chamizo, 2010) *“planificada como actividad de modelización de los fenómenos permitiría recuperar el significado práctico y axiológico de los conceptos químicos, puesto que éstos sólo dicen cómo es el mundo a partir de lo que se puede hacer en él. Si los fenómenos que se escogen son relevantes desde un punto de vista social este nuevo enfoque de la enseñanza sería adecuado para la alfabetización científica de la ciudadanía, permitiendo introducir las entidades científicas a partir del conocimiento profundo de fenómenos en los que se puede intervenir”*.

Y es que esto resultara motivador si se dejara en claro para los estudiantes que la intención de la ciencia es interpretar a través de un modelo y de analogías una construcción imaginaria de la mente humana; es decir, reconstruir de alguna forma tan sólo una parte de la realidad más no dar una representación exacta de la realidad (Gamboa, Corso y Severino, 2009). Desafortunadamente, como lo menciona Chamizo (2001) *“la educación química normal está aislada del sentido común, de la vida cotidiana, de la sociedad, de la historia y filosofía de la ciencia, de la tecnología, de la física escolar y de la investigación química actual”* (pp. 196-197)

Chamizo y Gutiérrez (2004) menciona que en general, la enseñanza de las ciencias en la educación media ha tenido poco sentido para los alumnos porque, entre otras causas, se les satura de conceptos, en un lenguaje nuevo, alejado de sus intereses y de sus ideas previas, en muchos casos erróneas sin darles oportunidad a modificarlas. Además, algunos de estos conceptos básicos, entre los que hay que destacar materia, sustancia, elemento compuesto, valencia, número de oxidación, enlace, etcétera, tienen definiciones diferentes y/o gran dificultad en su aprendizaje, particularmente en los cursos introductorios.

Sin embargo, seleccionar los conceptos fundamentales en cada asignatura de química resulta un trabajo complejo que requiere no sólo de conocimientos sobre la disciplina, los programas de cada materia, los métodos de enseñanza-aprendizaje y los nuevos instrumentos para la enseñanza, sino de su epistemología, lo que significa la reconstrucción histórico-social de su racionalidad que responde a preguntas como: ¿cuándo apareció ese concepto?, ¿por qué fue necesario?, ¿cuál ha sido su utilidad?

Particularmente para el caso de México, donde se han copiado alegremente algunos de los proyectos CTS (Ciencia, Tecnología, Sociedad) en el nivel bachillerato desarrollados en otros lugares del mundo, la reflexión es importante. ¿Conocer la epistemología de un concepto sirve en el proceso de enseñanza-aprendizaje?, ¿cuál es el valor de este concepto en este proceso?

Chamizo, Nieto y Sosa (2004). En diferentes lugares del país, cerca de 2,500 alumnos, con estudios concluidos de primaria, secundaria, bachillerato y licenciatura respondieron un cuestionario de química construido alrededor de los siguientes conceptos: mezcla, aire, vacío, compuesto, elemento, evaporación, átomo, protón, neutrón, electrón y fórmula química. Esta prueba de "criterio", retoma preguntas, que siendo de nivel preuniversitario, preuniversitario, se habían aplicado en exámenes de diagnóstico y de admisión a la licenciatura y al posgrado en química de la UNAM. De los resultados obtenidos se identifica que:

1. Únicamente al concluir una carrera de química los alumnos, en promedio, responden de manera que podría identificarse como aprobatoria (55% de respuestas correctas).
2. El paso por la secundaria significó para los alumnos una muy breve adquisición de conocimientos de química (13% de respuestas correctas al término de la primaria contra 19% al finalizar la secundaria), a pesar de que estos temas forman parte explícita del currículo de la misma.
3. El cursar el bachillerato incrementó la cantidad de conocimientos de química con respecto a la secundaria en una proporción importante, aunque de hecho cuando la cantidad de estos conocimientos se compara, en promedio contra el criterio, el resultado está muy lejos de ser satisfactorio.

Considerando la estadística como indicador del fenómeno del interés por las ciencias experimentales y del éxito que el contexto escolar ha tenido sobre éstas se pondrá el ejemplo, por ser parte del objetivo del presente trabajo, lo que sucede en el campo de la química de la UNAM y en el campo laboral, en segundo lugar.

En este año 2011, la máxima casa de estudios cuenta con 316,589 estudiantes. De ellos, 109,530 (34.6%) corresponde a la licenciatura y *tan sólo 6185 (1.95%) pertenecen a la Facultad de Química* en sus cinco carreras: Ingeniería Química, Ingeniería Química Metalúrgica, Ingeniería Química; Química en Alimentos y Química Farmacéutica Biológica, comparado con el años 2002 donde eran 4210 estudiantes el crecimiento en 9 años ha sido del 32%, lo cual resulta significativo. (Agenda Estadística Facultad de Química, 2010)

Tomando en cuenta a los estudiantes de recién ingreso, el bachillerato de origen fue del 48.1% pertenece a la ENP; el 29.8% al CCH y el restante 22.1% a colegios incorporados o del sistema tecnológico. De los que salían del CCH, tan sólo el 3.8% se ubicaron en la Facultad de Química. (López y López, 2011)

Ahora bien, considerando el egreso y la experiencia profesional en esta área de conocimiento, existen dos campos importantes: la investigación y el mercado

laboral. Sobre el primero de ellos, la UNAM cuenta con 3,577 Académicos en el Sistema Nacional de Investigadores de los 17,639 que son actualmente (CONACyT, 2011) y dentro de ellos tan sólo 953 son químicos; además el 35% de los artículos científicos publicados por académicos mexicanos corresponden a esta Institución (UNAM, 2011).

En relación a la experiencia y desarrollo profesional, los datos de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2011) señalan a la Química Farmacéutica Biológica como una carrera que prepara profesionistas con conocimientos para la preparación, control y transformación de sustancias en la elaboración de medicamentos, para el tratamiento de las enfermedades del hombre. Comprende las carreras de química que estudian los diversos fenómenos biológicos para ser incorporados a los procesos industriales de productos farmacéuticos y alimenticios.

Como resumen, se puede señalar que 83 de cada 100 profesionistas de esta área son asalariados; el 63% son mujeres, el 51% labora el servicios sociales y 43.3% se ocupan como químicos y farmacólogos; 4.2% como profesores de preparatoria y equivalente; 3.2% profesores de enseñanza secundaria; 4.0% empleados de comercio en establecimientos; 3.3% agentes y representantes de ventas, corredores de valores, seguros, y el 41.9% en otra actividad fuera del ramo.

Ante esta experiencia, López y Sánchez (s/f) proponen una hipótesis sobre el rechazo al química, aceptando que uno de los factores que incide en la disminución del interés de los estudiantes por esta ciencia, si no el principal, es la forma de abordar el estudio. Los cursos de química en todos los niveles están sobrecargados con material teórico, y muy orientados hacia los principios y teorías. Además, se le da mucha importancia a la resolución de problemas numéricos artificiales, y muy poca a las reacciones químicas, que son el corazón de esta ciencia. Por otro lado, se aborda en primer lugar el estudio de los aspectos microscópicos de la materia, y se posponen los aspectos fenomenológicos. Lo cual concuerda con los datos presentados por el Dr. Chamizo.

Sin embargo, las instituciones educativas como el CCH, han logrado establecer proyectos cuyos resultados, aunque sea corto el tiempo para ser determinantes, han mostrado beneficios tanto para las prácticas docentes como las estrategias desarrolladas en los estudiantes, los cuales se retomarán para el tercer capítulo de este trabajo, enfatizando en el análisis para el fomento del interés principalmente.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS INSTRUCCIONAL DE LAS ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN PARA EL FOMENTO DEL INTERÉS DE LOS ESTUDIANTES PARA APRENDER QUÍMICA EN EL BACHILLERATO, CCH UNAM

*A los seis años tuve que interrumpir mi educación,
porque entré a la escuela.*

(G.B. Shaw, citado en Chamizo, 2004)

Uno de los mayores retos académicos de toda institución es mantenerse a la vanguardia de las necesidades sociales que reclaman el existir de los programas académicos. Por diversas razones económicas, políticas y educativas, han surgido una gran variedad de instituciones de nivel medio superior que empoderan a un estudiante hacia el logro de su meta profesional, pero desafortunadamente muchas de las buenas propuestas se quedan en papel y otras tantas, terminan siendo un espacio de confort para los estudiantes.

En particular el área de ciencias experimentales, conformada por la física, la química y la biología, han representado un reto interesante para los diseñadores instruccionales, ya que parece que por tradición se les califica como “asignaturas difíciles” en compañía de las matemáticas; y que por el grado de abstracción requerido no logran vincularse con la vida cotidiana del estudiante, provocando su desanimo por estudiarlas, como se mencionó en el segundo capítulo.

La química, como parte de las materias relacionadas con la ciencia aplicada, debería ser presentada a los estudiantes como una aproximación a la realidad, tan sólo como una forma de interpretación lo que día a día acontece, más que como

un legado de fórmulas y leyes que se deben memorizar para aprobar un curso. (Chamizo, 2004)

Se acepta entonces que uno de los factores que incide en la disminución del interés de los estudiantes por la química, si no el principal, es la forma de abordar el estudio de esta ciencia. Los cursos de química en todos los niveles están sobrecargados con material teórico, y muy orientados hacia los principios y teorías. (López y Sánchez, s/f).

Como lo mencionan Chamizo (2004) y Chamizo, Nieto y Sosa (2004), a los estudiantes la química se les presenta como una colección de principios más o menos abstractos, que aparentemente no tienen ninguna relevancia práctica en el mundo cotidiano.

En este capítulo se pretende profundizar en el análisis instruccional sobre los aspectos concernientes al fomento del interés de los estudiantes hacia la química, principalmente se enfoca este análisis hacia el “interés situacional”, entendido como aquello del contexto que logra influir en la ejecución del sujeto.

El análisis está dirigido hacia la influencia que el estudiante tiene para interesarse en la química, por ello es que en un primer momento la atención se centra en el programa de estudio de la asignatura de química I, correspondiente al primer semestre del Plan de Estudios del CCH, ya que es un elemento de anclaje entre el aprendizaje del conocimiento cotidiano y el científico, y se pretende que sea un aporte y preparación del estudiante a los conocimientos básicos de las ciencias experimentales.

Por otro lado, como lo menciona Díaz Barriga (1997, citada en Díaz Barriga, 2004) en el momento del análisis instruccional sobre los programas de estudios, se hace evidente que existen tres tipos de programas escolares: 1. El plan de estudios oficial o del sistema educativo que integran los programas sintéticos. 2. Los programas de materia de la institución, y 3. El programa del propio docente que imparte la materia. Por ello, es que el análisis de esta tesis se enfatiza en

referencia a las propuestas directas que en documentos claves¹ han quedado plasmados para que el estudiante logre interesarse por y en el aprendizaje propuesto en un proyecto curricular y que implica la participación de la institución, del docente y del alumno, como agente activo.

El punto de partida es ¿cómo lograr un contexto en el que el estudiante se vea inmerso en una situación que le ayude a asimilar el contenido del curso y éste se vuelva parte de su conocimiento, y lo aliente a seguir aprendiendo interesadamente?

Desde un punto de vista instruccional, como lo menciona Khulmann (2008) habría que hacerse tres preguntas fundamentales:

- ¿Qué situaciones requieren que el estudiante conozca la información que se presenta en el curso?
- ¿Cuáles son las decisiones que se espera que el estudiante tome en esas situaciones?
- ¿Cuáles son las consecuencias posibles de esas decisiones? Lo que implica ir más allá de un contexto escolar.

Es decir, el contenido de un curso no adquiere relevancia porque sea exhaustivo o porque se presente con distintos recursos, sino por el uso que puede darle el estudiante en su vida diaria. Por ello las tres preguntas, pueden ayudar a organizar el contenido de programas a partir de una situación real que haga que el curso sea interesante durante la instrucción y útil, sobre todo, después de la instrucción. Dilema en el que se encuentra la asignatura de química en el bachillerato.

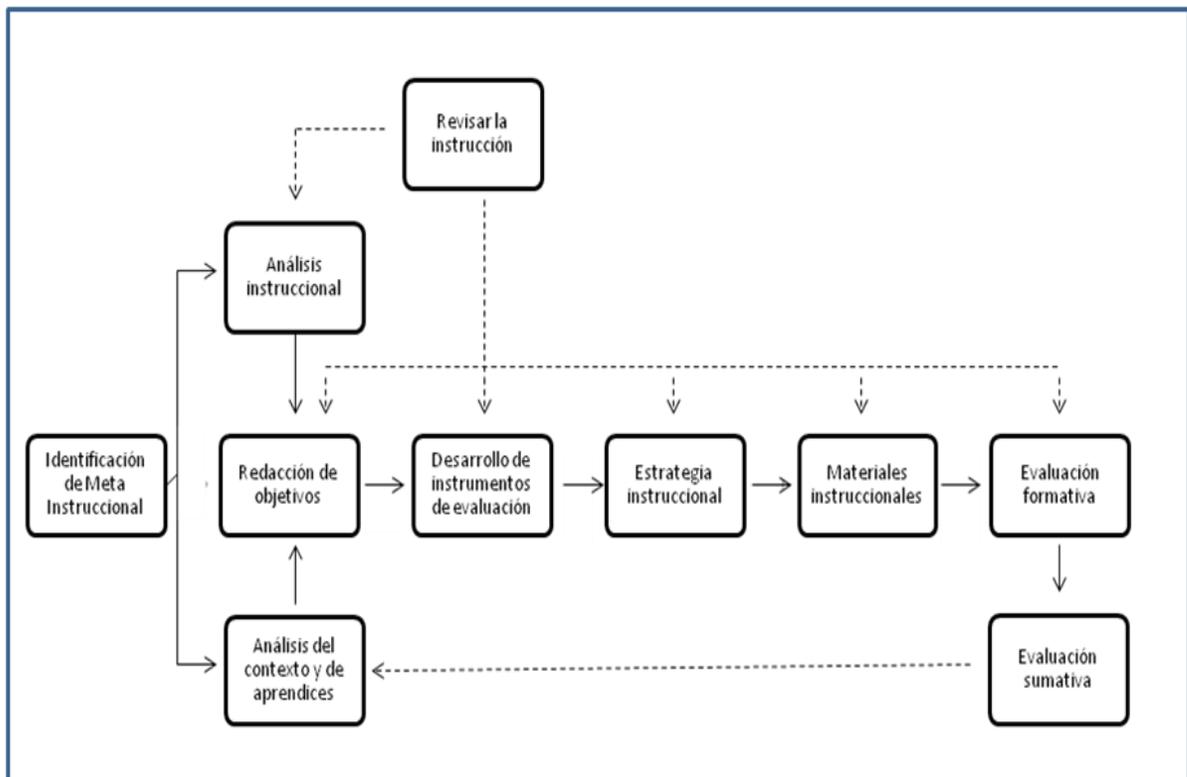
Recuérdese que el diseño instruccional como proceso es el desarrollo sistemático de los elementos instruccionales, usando las teorías del aprendizaje y las teorías instruccionales para asegurar la calidad de la instrucción. Incluye el

¹ Entendiendo por éstos al Plan General de Desarrollo, programa de estudio, documentos de trabajo, planeaciones académicas, gacetas y reportes estadísticos.

análisis de necesidades de aprendizaje, las metas y el desarrollo materiales y actividades instruccionales, evaluación del aprendizaje y seguimiento (Berger y Kam, 1996). Pero que en comunión con este diseño, habrá que darle importancia a los procesos de comunicabilidad didáctica, de motivación de la enseñanza y de control situacional, con el objeto de mejorar la eficacia educativa (Hernández, 2004; Orantes, 2004), según lo propone la psicología instruccional.

En el modelo instruccional de Dick, Carey y Carey (2005), derivado del modelo general de la Instrucción propuesto por Gagné y Dick (1963, citados en Hernández, 2004), se puede encontrar una base de la forma en que se interrelacionan el docente, los estudiantes, los materiales, las actividades, los métodos de impartición y el contexto, para que se logre el aprendizaje. (Véase figura 3).

Figura 3. Modelo Instruccional propuesto por Dick, Carey y Carey (2005).



En particular para el programa de estudios de química I, la aplicación de dicho modelo instruccional provee de elementos necesarios para la toma de decisiones sobre acciones que faltan por coordinar entre el papel de facilitador del docente, los recursos que la propia institución debe darle y las consecuencias de esto para que el estudiante se interese situacionalmente por el aprendizaje, pero también es un excelente punto de reflexión sobre las ventajas que este programa tiene en relación a los objetivos del Plan curricular.

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE QUÍMICA I

Para este apartado se tomó la información del programa de estudios de química I vigente en el CCH, y se modificó en lo mínimo para la presentación, dejando las observaciones para el apartado 3.2 de este capítulo:

Datos de identificación

De acuerdo con el Plan de Estudio (CCH, 2006), el Colegio de Ciencias y Humanidades es un *bachillerato de cultura básica* que se propone formar al alumno por medio de la *adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades, actitudes y valores* que propicien en el egresado un desempeño más creativo, responsable y comprometido con la sociedad y que a la vez lo *posibilite para continuar estudios superiores*.

Para lograr este propósito, las materias que integran el Plan de Estudios están organizadas en cuatro áreas que permiten al estudiante adquirir una visión de conjunto de los elementos conceptuales y metodológicos para la integración de conocimientos: matemáticas, histórico-social, talleres y ciencias experimentales.

Química I corresponde a un programa de asignatura del área de ciencias experimentales del nivel bachillerato, que se imparte en el primer semestre y que no tiene seriación. El contenido en su totalidad está programado para cubrirse en 80 horas teórico-prácticas, equivalente a 16 semanas de trabajo de 5 horas cada una de éstas.

Vigencia curricular

La última revisión y actualización del programa fue realizada en el año 2006.

En 2002 se inició una actualización, “ajuste” se le llamó, del Plan de Estudios integrado en 1996. Se hizo hincapié en el carácter del bachillerato de habilidades, de cultura básica, al poner los aprendizajes en el centro, como elemento constructor de los nuevos programas; al mismo tiempo se atendió la existencia de un exceso de contenidos y se reconoció la imposibilidad de llevar a la práctica las sesiones de clase en un curso-taller, en las condiciones existentes, como se había programado en la reforma de 1996, además de que se consideró que en las materias del área todavía existía una orientación con resabios de corte enciclopedista abundantes.

El “ajuste” consideró que en los nuevos programas, además de que era necesario que se redujeran los contenidos, “didácticamente deberían ser influenciados en diverso grado por la orientación instrumentalista del constructivismo”. Un elemento novedoso consistió en la especificación inicial de “aprendizajes relevantes y las estrategias didácticas”, en donde se consideraban los “contenidos o temáticas” dependientes de los conceptos anteriores; estructuración curricular que se consideró representaba “un avance en la concepción del curso-taller”. (Domínguez, 2009).

Así, para las ciencias experimentales se consideró el desarrollo de la ciencia y tecnología hacen necesaria la incorporación de estructuras y estrategias del pensamiento apropiadas a este hecho, en la forma de hacer y de pensar de los estudiantes, por ello es importante que conozcan y comprendan la información que diariamente se les presenta con características científicas, para que comprendan fenómenos naturales que ocurren en su entorno o en su propio organismo y con ello elaboren explicaciones racionales de estos fenómenos.

El programa de química I permite que el alumno reflexione sobre la estrecha relación que existe entre la ciencia y la tecnología, relación de la que se

desprenden muchas aplicaciones prácticas que contribuyen a mejorar la calidad de vida, pero que su uso irracional afecta al medio ambiente y a los humanos. Esta reflexión propicia la valoración del conocimiento científico y el desarrollo de una actitud crítica y responsable frente al uso de los productos derivados de la tecnología. (CCH, 2006)

Elementos que integran el programa

Es importante señalar que el programa de química I comparte con química II el marco de referencia, los propósitos educativos así como la evaluación, aunque en este trabajo sólo se haga referencia a química I.

Enfoque

El programa de química I se orienta a contribuir a la cristalización de los paradigmas pedagógicos, para incidir de manera significativa a los logros que pretende el CCH.

En el desarrollo del programa de química, la contribución al paradigma de *aprender a aprender* debe concebirse en forma paulatina y progresiva, para ello se proponen experiencias de aprendizaje basadas en contextos donde existan la recreación de conocimientos previos para construir nuevos conocimientos. Este proceso exige creatividad del alumno y supervisión del maestro, así como la puesta en juego de métodos y procedimientos para recabar información, analizarla, calificarla e incorporarla en los contextos analizados.

Los contenidos de esta asignatura son especialmente propicios para llevar a cabo estas tareas, ya que se presentan en un orden lógico secuencial de lo simple a lo complejo y de lo concreto a lo abstracto.

Aprender a hacer significa en el desarrollo del programa de química I el impulso a procedimientos de trabajo, tanto individuales como colectivos, que permitan a los alumnos apropiarse de estrategias y a elaborar las suyas para analizar, sintetizar,

inducir, deducir y exponer información obtenida tanto de fuentes documentales y experimentales, como de la propia realidad y experiencia. También es importante propiciar conocimientos y destrezas en el uso de instrumentos y materiales de laboratorio, como herramientas útiles para favorecer la obtención de información.

Aprender a ser significa que los temas que dan contexto al estudio de los conceptos químicos, permiten que el alumno reflexione sobre la estrecha relación que existe entre la ciencia y la tecnología, relación de la que se desprenden muchas aplicaciones prácticas que contribuyen a mejorar la calidad de vida, pero que su uso irracional afecta al medio ambiente y a los humanos. Esta reflexión propicia la valoración del conocimiento científico y el desarrollo de una actitud crítica y responsable frente al uso de los productos derivados de la tecnología.

Para concretar el aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser, se propone organizar el proceso de aprendizaje a través de situaciones problema de interés para el estudiante y que a la vez favorezcan un proceso de construcción del conocimiento mediante la búsqueda de información documental, trabajo experimental, interpretación y sistematización de resultados, solución de problemas, redacción de informes, entre otros, que le permitan dar respuesta a interrogantes concretas.

Propósitos generales

El curso de Química I se plantea como propósitos educativos que el alumno:

- Comprenda algunos procesos en los que interviene el agua y el oxígeno, a través de conceptos y procedimientos básicos de química.
- Valore el conocimiento químico que ha permitido el desarrollo de tecnologías para mejorar la calidad de vida y comprenda que el uso irresponsable de algunas de esas tecnologías tiene un impacto negativo en el medio ambiente y en los seres vivos.

- Comprenda que la química es una ciencia que estudia a la materia a través de sus propiedades considerando los cambios en la composición de las sustancias y los principios que los explican.
- Aplique los conceptos de mezcla, compuesto, elemento, enlace, molécula, átomo y reacción química para explicar las propiedades y usos del agua y del oxígeno.
- Desarrolle habilidades y destrezas relativas a la observación, cuantificación e interpretación de fenómenos químicos de manera que pueda:
 - Observar en forma sistemática durante las actividades experimentales cualitativas y cuantitativas, seleccionando los aspectos importantes para su objeto de estudio, además de identificar la información relevante en las revisiones bibliográficas.
 - Elaborar modelos que describan y expliquen los comportamientos y propiedades observados y ser capaz de modificarlos al aparecer nuevos hechos, iniciando la comprensión de cómo se construyen o evolucionan las teorías.
 - Establecer patrones de regularidad al comparar, relacionar y organizar la información relativa a los fenómenos y procesos en estudio.
 - Comunicar en forma oral y escrita sus ideas e interpretaciones respecto a los fenómenos estudiados, así como sus juicios de valor acerca de las repercusiones sociales y medio ambientales que tienen hechos relacionados con esta ciencia.
 - Desarrolle valores y actitudes como el respeto a las ideas de otros, el gusto por el aprendizaje, la responsabilidad, la disciplina intelectual, la criticidad y la creatividad, a través del trabajo en equipo, con carácter científico.

Organización

El programa de Química I está integrado por dos unidades. Cada unidad la implican preguntas generadoras que dan concreción a problemas presentes en la

vida cotidiana de los estudiantes metropolitanos y a los que se busca dar explicaciones o soluciones empleando conceptos químicos:

Unidad 1. Agua, compuesto indispensable.

| PREGUNTA GENERADORA | HORAS |
|---|-------|
| ¿Por qué el agua se contamina tan fácilmente? | 5 |
| ¿Cómo se separan los contaminantes del agua? | 4 |
| ¿Qué importancia tienen las mezclas en nuestra vida diaria? | 2 |
| ¿Es el agua un compuesto o un elemento? | 12 |
| ¿Por qué es indispensable el agua para la vida? | 3 |
| TOTAL DE HORAS ASIGNADAS | 26* |

* Mas 4 horas de presentación del programa y evaluación diagnóstica. Total 30 horas.

Unidad 2. Oxígeno, componente activo del aire.

| PREGUNTA GENERADORA | HORAS |
|---|-------|
| ¿Es el aire una mezcla o una sustancia pura? | 3 |
| ¿Cómo actúa el oxígeno del aire sobre los elementos? | 10 |
| ¿En qué son diferentes los metales de los no metales? | 14 |
| ¿En qué difieren los óxido metálicos de los no metálicos? | 14 |
| ¿Cómo podemos predecir el tipo de enlace que hay entre dos átomos? | |
| ¿Qué les sucede a las sustancias al quemarlas? | 5 |
| ¿Se puede detener la contaminación del aire en la ciudad de México? | 4 |
| TOTAL DE HORAS ASIGNADAS | 50 |

Además, el contenido de cada unidad esta descrito en una tabla que contempla tres columnas:

| APRENDIZAJES | ESTRATEGIAS SUGERIDAS | TEMÁTICA |
|--------------|-----------------------|----------|
|--------------|-----------------------|----------|

Aprendizajes: Se presentan para cada unidad 48 actividades y resultados de estrategias de aprendizaje, por ejemplo:

- A1. Identifica a sus compañeros de grupo.

- A3. Incrementa su capacidad de comunicación y sus actitudes crítica y analítica al expresar sus opiniones.
- A11. Localiza información pertinente en la consulta documental.

Estrategias sugeridas: en la que se propone al docente una serie de actividades y estrategias para abordar los temas principales que derivan en una pregunta generadora, por ejemplo:

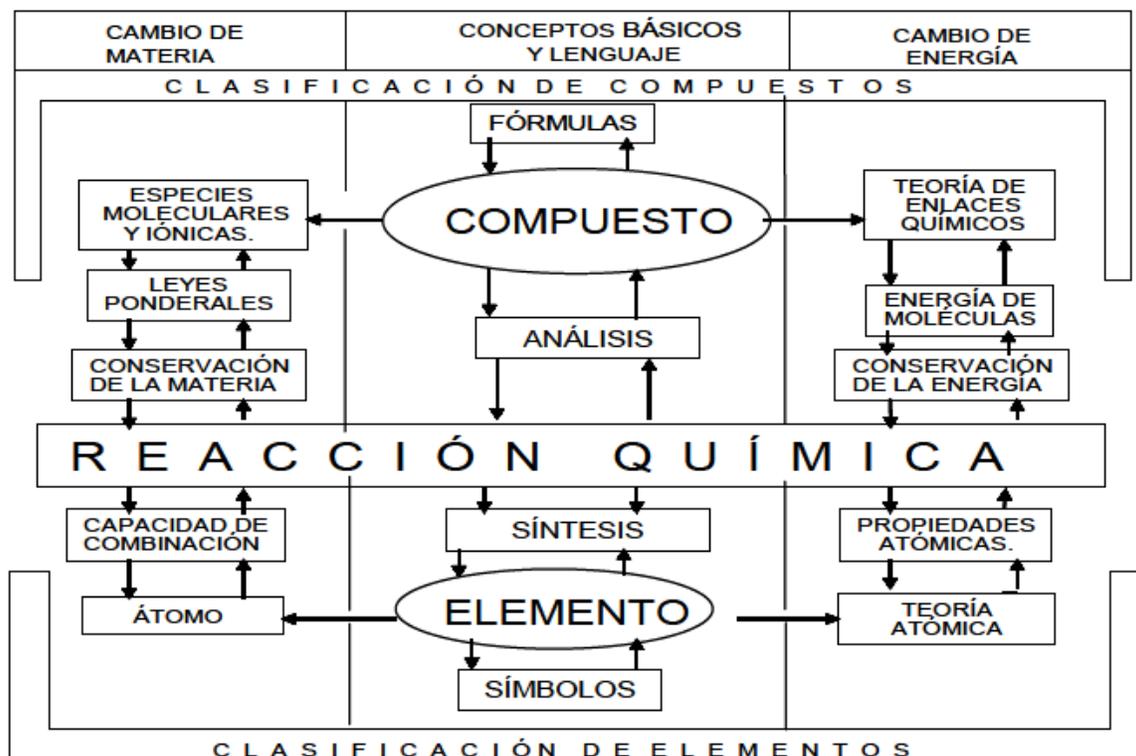
- Solicitar a los alumnos presenten ejemplos de la importancia del agua para la vida y otros usos. (relacionado con el A3 –arriba descrito-)
- Investigar documentalmente para comparar las definiciones iniciales construidas. (que se relaciona directamente con el A11 –arriba descrito-, además con el A8 y A9).

Temática: se mencionan de acuerdo con cada pregunta generadora y se relaciona con algún nivel de conocimiento que se evaluará (memorístico, comprensión e indagación); por ejemplo, para la primera pregunta ¿por qué el agua se contamina tan fácilmente? La temática es: Mezcla, y para ello se revisan el concepto de mezcla (N1); clasificación de mezclas en homogéneas y heterogéneas (N2); disolución como una mezcla homogénea (N1) y soluto y disolvente (N1).

Contenido temático del programa de estudios

A lo largo del programa de estudios, se enfatiza el aprendizaje de los conceptos de *compuesto*, *elemento*, *estructura de la materia (átomo y molécula)*, *reacción química* y *enlace*, el concepto de *mezcla* está implícito en el estudio de compuesto y reacción química. Estos conceptos se tratan en los contextos que le dan nombre a las unidades; son realidades inmediatas a los alumnos y forman parte de su cotidianidad. A su vez, los conceptos disciplinarios son tratados en diversos momentos para provocar, consolidar o extender aprendizajes. La figura 4 muestra las relaciones entre los conceptos que se estudian.

Figura 4. Diagrama que muestra la relación entre conceptos para las asignaturas de química I y II.



Contenidos curriculares por unidad

Al finalizar la unidad 1, el alumno:

- Comprenderá en un primer acercamiento los conceptos de mezcla, compuesto, elemento, enlace, molécula, átomo y reacción química, mediante el estudio de algunas propiedades del agua, para reconocer la importancia de éstos en la explicación del comportamiento de la materia.
- Comprenderá la naturaleza corpuscular de la materia mediante la construcción de modelos operativos de mezclas, compuestos y elementos, para explicar las reacciones de descomposición y síntesis del agua.
- Reconocerá la importancia del análisis y síntesis químico, mediante las reacciones de descomposición y formación del agua, para el conocimiento de la materia.

- Resolverá problemas vinculados con las reacciones químicas estudiadas, para incrementar las habilidades, actitudes y destrezas propias del quehacer científico y del comportamiento social e individual.
- Valorará al agua como recurso natural vital, al reconocer su importancia en los procesos que ocurren dentro de su propio organismo y de su entorno, para hacer un uso más responsable de esta sustancia.

De acuerdo con los niveles cognitivos a evaluar, en esta unidad los niveles comprenden:

| PREGUNTA GENERADORA | NIVEL COGNITIVO | |
|---|-----------------|-------------|
| | APRENDIZAJE | TEMATICA |
| ¿Por qué el agua se contamina tan fácilmente? | N1 y N2 | N1 y N2 |
| ¿Cómo se separan los contaminantes del agua? | N2 y N3 | N1, N2 y N3 |
| ¿Qué importancia tienen las mezclas en nuestra vida diaria? | N2 | N2 y N3 |
| ¿Es el agua un compuesto o un elemento? | N1, N2 y N3 | N1 y N2 |
| ¿Por qué es indispensable el agua para la vida? | -no indica- | N2 |

*N1=Memorístico; N2=Comprensión, y N3=Indagación.

En cuanto a la unidad 2, el alumno:

- Profundizará en la comprensión de los conceptos básicos de la química, mediante el estudio de reacciones del oxígeno con elementos metálicos y no metálicos, para comprender algunos cambios químicos que suceden a nuestro alrededor.
- Explicará la clasificación de los elementos en metales y no metales y la de sus óxidos, por medio de la construcción de modelos operativos de átomos y moléculas, para comprender el comportamiento químico de los elementos.
- Reconocerá la importancia de las reacciones de combinación, mediante la obtención óxidos, hidróxidos y oxiácidos, para ilustrar a la síntesis como un proceder propio de la química.
- Incrementará las habilidades, actitudes y destrezas propias del quehacer científico, mediante las actividades propuestas, para contribuir a su formación personal y social.

- Valorará la importancia de la química en la generación de energía, mediante el estudio de las reacciones de combustión y de su impacto en la naturaleza, para desarrollar una actitud crítica hacia el uso de la tecnología.

De acuerdo con los niveles cognitivos especificados anteriormente, en esta unidad quedan comprendidos en:

| PREGUNTA GENERADORA | NIVEL COGNITIVO | |
|---|-----------------|-------------|
| | APRENDIZAJE | TEMÁTICA |
| ¿Es el aire una mezcla o una sustancia pura? | N2 | N2 |
| ¿Cómo actúa el oxígeno del aire sobre los elementos? | N1, N2 y N3 | N1, N2 y N3 |
| ¿En qué son diferentes los metales de los no metales? | N1, N2 y N3 | N1, N2 y N3 |
| ¿En qué difieren los óxido metálicos de los no metálicos? | N2 | N2 |
| ¿Cómo podemos predecir el tipo de enlace que hay entre dos átomos? | N3 | N2 y N3 |
| ¿Qué les sucede a las sustancias al quemarlas? | N1, N2 y N3 | N1, N2 y N3 |
| ¿Se puede detener la contaminación del aire en la ciudad de México? | -no indica- | N2 |

*N1=Memorístico; N2=Comprensión, y N3=Indagación.

Evaluación

De manera general el programa de estudios propone que el carácter integrador de los aprendizajes propuestos obliga a que la evaluación atienda a los procesos de manera continua que contemple las tres modalidades de evaluación: inicial o diagnóstica, formativa y sumativa. Para los que se sugiere considerar aspectos como examen diagnóstico, participación en actividades como resolución de problemas, en la experimentación, en las discusiones, en la elaboración de modelos, las aportaciones de los alumnos en una discusión o en la resolución de un cuestionario, informe escrito de las actividades experimentales, cumplimiento de las tareas y aplicación de los conocimientos adquiridos, exámenes parciales sobre lo estudiado, respuestas al examen, listas de cotejo, entre otros.

En cuanto a los aprendizajes que deben ser evaluados, es necesario orientar el proceso a los que señala el programa tanto en el nivel como en el contenido conceptual, procedimental y actitudinal al que se refieren.

Nivel 1 (**N1**). Habilidades memorísticas. El alumno demuestra su capacidad para recordar hechos, conceptos, procedimientos, al evocar, repetir, identificar. Se incluye el subnivel de reconocer.

Nivel 2 (**N2**). Habilidades de comprensión. Elaboración de conceptos y organización del conocimiento específico. El alumno muestra capacidad para comprender los contenidos escolares, elaborar conceptos; caracterizar, expresar funciones, hacer deducciones, inferencias, generalizaciones, discriminaciones, predecir tendencias, explicar, transferir a otras situaciones parecidas, traducir en lenguajes simbólicos y en el lenguaje usado por los alumnos cotidianamente; elaborar y organizar conceptos. Hacer cálculos que no lleguen a ser mecanizaciones pero que tampoco impliquen un problema.

Nivel 3 (**N3**). Habilidades de indagación y resolución de problemas, pensamiento crítico y creativo. El alumno muestra su capacidad para analizar datos, resultados, gráficas, patrones, elabora planes de trabajo para probar hipótesis, elabora conclusiones, propone mejoras, analiza y organiza resultados, distingue hipótesis de teorías, conclusiones de resultados, resuelve problemas, analiza críticamente.

Bibliografía

De la unidad 1

Hill, J. W. y Kolb, D. K. *Química para el nuevo milenio*, Prentice Hall, México, 1999.

Moore, J., *et al. El mundo de la Química: conceptos y aplicaciones*, Addison Wesley Longman, México, 2000.

Phillips, J., Strozak, V. y Wistrom, C. *Química, conceptos y aplicaciones*, Mc Graw Hill, México, 2000.

Páginas Web de:

•Comisión Nacional del Agua. www.cna.gob.mx

•UNAM, CCH. www.sagan-gea.org

De la Unidad 2.

Hill, J. W. y Kolb, D. K. *Química para el nuevo milenio*, Prentice Hall, México, 1999.

Moore, J., *et al. El mundo de la Química: conceptos y aplicaciones*, Addison Wesley Longman, México, 2000.

Phillips, J., Strozak, V. y Wistrom, C. *Química, conceptos y aplicaciones*, McGraw Hill, México, 2000.

Páginas Web de:

- Secretaría de Mejoramiento del Ambiente. www.semarnat.gob.mx
- UNAM, CCH. www.sagan-gea.org

3.2 ANÁLISIS INSTRUCCIONAL DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE QUÍMICA I

Para realizar este análisis se ha propuesto seguir el modelo de Dick, Carey y Carey (2005), ya que permite ir describiendo las interrelaciones entre cada paso del proceso. Y para ello se anotarán las observaciones instruccionales correspondientes de acuerdo a cada paso del modelo, considerando que la descripción detallada y puntual del programa quedó en el apartado anterior.

Paso 1. Identificar la meta instruccional. Refiriéndose a lo que se quiere que el estudiante sea capaz de hacer cuando se haya completado la instrucción. Importante de mencionar es que el factor tiempo también juega un rol ya que puede haber metas que se cumplan en cada una de las sesiones, de las unidades, de las evaluaciones, del curso y del propio programa de estudio.

De acuerdo con la descripción del programa de estudios existen cinco propósitos generales para química I, en los que explícitamente se hace mención de que el estudiante debe comprender los conceptos básicos y generales de química, además de dar un valor positivo a la aplicación de este campo de estudios; finalmente, también se contempla el desarrollo de habilidades en relación a la observación, cuantificación e interpretación de los fenómenos químicos.

Observación instruccional: La definición de una meta instruccional se obtiene de una lista de metas, de un estudio de necesidades, de una lista de dificultades que presentan los estudiantes en un escenario dado, del análisis de las

dificultades de alguien que ya está haciendo el trabajo, o de alguna otra necesidad de la instrucción.

Para el programa de estudios de química I, se ha mostrado un análisis de necesidades generales sobre lo que el programa mismo implica en relación al área que pertenece y al Plan de estudios institucional; sin embargo, aún carece de la inclusión de una meta general como programa, que indique a los docentes lo que debe lograr al final del curso pero además lo que debe proponer a los estudiantes como una meta académica.

La definición de metas instruccionales, implica también una representación de la unidad de conocimiento estructurado o concepción subjetiva personal (“teoría”) sobre los propósitos de una tarea de logro, así como a otros elementos referidos a cómo se define el éxito y competencia, el papel del esfuerzo y errores y normas de evaluación. Dichos elementos se activan conjuntamente –el esquema y la teoría- o individualmente, buscando la información pertinente en el contexto, o través del pensamiento explícito consciente y el conocimiento sobre la tarea de logro (Pintrich, 1998)

Así, las metas pueden conceptualizarse como parte de una red de conexiones entre los aspectos diferentes de éstas como las estrategias y los medios para obtenerlas o, también, como el eslabón cognitivo entre las conductas específicas y los motivos generales, con una cierta estabilidad en los sujetos. (De la Fuente, 2004); éstas pueden cambiar con la experiencia, pero lo central es que los individuos tienen en mente algo que están tratando de lograr o evitar (Fernández, 2008).

En este sentido es que los cinco propósitos educativos generales que se mencionan en el programa de estudio son sólo una guía y alcanzables a través de los objetivos de aprendizaje dispuestos en cada unidad temática.

Paso 2. Análisis de la instrucción. En esta parte del proceso, y derivado de la identificación de la meta instruccional, se debe analizar el objetivo instruccional a fin de identificar las destrezas que debe aprender un estudiante para alcanzar ese objetivo; así como identificar conceptos, reglas e información que el estudiante debe aprender, o bien, los pasos en una secuencia o procedimiento que deben seguirse para realizar un proceso determinado.

Es decir, se pretende en este paso, analizar la meta para identificar las destrezas y las destrezas subordinadas que necesitan dominarse: Se obtiene un flujo grama que presenta las destrezas y las relaciones entre ellas.

De acuerdo con la descripción del programa de estudios, no existe en el programa de estudios de química I una meta instruccional, pero sí cinco propósitos generales, en los que se logra identificar el nivel de conocimientos que se requieren para cumplir con las expectativas conceptuales de este curso. Dentro de estos propósitos se señalan los conocimientos, actitudes y habilidades que serán evaluados.

En este sentido, se puede decir que sí hay una descripción de la instrucción que indica y mide la condiciones para que se considere un curso que ha tenido éxito tanto en docentes, como facilitadores y guías del proceso de enseñanza-aprendizaje, como en los estudiantes.

Observación instruccional: Es difícil coincidir con este último párrafo en que se logrará un éxito en el curso pues aunque existen indicadores generales como lo son los 5 propósitos, no hay un referente como la meta instruccional, o no al menos que vaya siendo el que:

“La materia de Química pertenece al área de Ciencias Experimentales, la cual contribuye a la cultura básica del estudiante promoviendo aprendizajes que “... los estudiantes “le permitirán desarrollar un pensamiento flexible y crítico, de mayor madurez intelectual, a través de conocimientos básicos que lo lleven a comprender y discriminar la información que diariamente se presenta con visos de científica; a comprender fenómenos naturales que ocurren en su entorno o en su propio organismo;

a elaborar explicaciones racionales de estos fenómenos; a valorar el desarrollo tecnológico y su uso en la vida diaria, así como a comprender y evaluar el impacto ambiental derivado de las relaciones hombre – ciencia y tecnología – naturaleza”.

Química I y Química II son las asignaturas obligatorias de esta materia, a éstas corresponde aportar los conocimientos básicos de la disciplina y colaborar en el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que permitirán alcanzar los propósitos del área de Ciencias Experimentales. (CCH, 2006, p. 2)

El análisis instruccional, consecuencia de la identificación de la meta, apoya a guiar el comportamiento en el aula y que promover que los alumnos persigan diferentes objetivos en la situación escolar ya sea de aprendizaje o de dominio (que favorece el que cada vez se imponga mayores niveles de eficiencia, valor de la tarea, interés, afecto positivo, esfuerzo positivo, mayor persistencia, mayor uso de estrategias cognitivas y metacognitivas y buena actuación), orientados a resultados (que son aquellas metas centradas en la capacidad y que orientan a los estudiantes a una mayor preocupación por su habilidad, y estar pendientes en la actuación de los otros, por lo que los focaliza en hacer la tarea mejor que los demás); de aproximación o de evitación (Montero y De Dios, 2004 y Alcántara, 2009)

Pase 3. Análisis de los estudiantes y del contexto. En esta fase, y también derivado del primer punto, se identifican las conductas de entrada, las características de los estudiantes, sus conocimientos previos mínimos requeridos para el curso; además pueden explorarse las características generales de los estudiantes tales como intereses, capacidad atencional, estilo de aprendizaje, etc.; y finalmente el contexto en el cual aprenderán las destrezas y el contexto en el cual las aplicarán.

En cuanto al estudiante y al contexto, el programa de química I, no hace referencia de ellos. Parte sólo del principio de vincular los conocimientos

científicos con la cotidianeidad del estudiante, pero sin distinciones sobre el tipo de estudiante a que se refiere.

En cuanto al contenido de la unidad 1, se marca como *estrategia sugerida* para la introducción realizar dinámicas grupales e integración así como la realización de una evaluación diagnóstica.

| APRENDIZAJES | ESTRATEGIAS SUGERIDAS |
|--|---|
| El alumno: 1. Identifica a sus compañeros de grupo. 2. Describe las características del curso. | <ul style="list-style-type: none"> • Realizar dinámicas grupales de presentación e integración. (A1) • Presentación por parte del profesor del programa y precisión de los aprendizajes a alcanzar (conceptos, habilidades, actitudes y valores) y de las formas de trabajo y evaluación acordes al modelo educativo del CCH. (A2) • Realizar una evaluación diagnóstica para detectar los preconceptos químicos de los alumnos relacionados con este curso. |

Observación instruccional: Cuando un estudiante concibe la idea de que la materia es “difícil de aprender”, será mayor la complejidad para que su interés aumente a lo largo del curso y más si su experiencia previa ha sido negativa como sucede con los alumnos irregulares, pero la misma dificultad encontrará si es que el tema le resulta completamente nuevo o viene arrastrando confusión en lo previamente aprendido.

A la hora de explicar los procesos de aprendizaje en contextos académicos Pintrich (1998) destacó 3 componentes:

- a) Motivacionales: la orientación de metas de logro, las expectativas de éxito y fracaso, las autopercepciones de competencia y habilidad (creencias de autoeficacia), creencias de control, el valor asignado a la tarea y las reacciones afectivas y emocionales.
- b) Cognitivos: las estrategias de autorregulación cognitiva, las estrategias de aprendizaje, la metacognición, la activación de conocimiento previo, etc.

c) Relativos al contexto de aprendizaje: las características de la tarea, el contexto en el que se tiene lugar la actividad, la percepción de alumnos de ambos aspectos, las metas que se proponen en el aula, la estructura de trabajo en la clase, los métodos de enseñanza, la conducta del profesor y el tipo de interacciones que se establece entre alumnos y entre profesores.

Se recomienda explicitar los conocimientos previos requeridos para este curso, lo cual también da es un indicador para el docente para saber de dónde partir con lo mínimo requerido y lograr avanzar en el aprendizaje del estudiante y del éxito académico del grupo.

Por otro lado, se sugere enfatizar el análisis de los estudiantes pues de ello dependerá que el docente “enganche” su interés, una vez que tenga el contacto personal y con el grupo y comience a mediar el lenguaje entre el conocimiento teórico y el cotidiano, a hacer uso de los recursos y experiencias con que ya cuentan los estudiantes para que fomente una actitud motivada hacia el aprendizaje.

Paso 4. Redacción de objetivos. Basado en los tres componentes previos, aquí se deberán describir los señalamientos específicos de qué es lo que los estudiantes podrán hacer cuando termine la instrucción.

En este paso, es necesario describirse señalamientos específicos de qué es lo que los estudiantes podrán hacer cuando termine la instrucción (que puede ser planteado por día-sesión, semana, mes, evaluación, proyecto, etc.). En términos generales, son tres los elementos necesarios que un objetivo deberá incluir: una descripción de la conducta que se espera, usualmente en forma de verbo; las condiciones que se requieren para la ejecución de la conducta; y, los criterios de aceptación de la ejecución.

En lo que respecta al programa de estudios de química I, se presentan los objetivos por unidades:

- *Para la unidad 1*, se indican cinco objetivos: 4 de ellos están relacionados directamente con la instrucción en términos de que el estudiante comprenderá, reconocerá y resolverá; mientras que uno de ellos se identifica más con los fines del programa mismo, en tanto que se relaciona con que el estudiante valore el agua como un recurso natural.
- *Para unidad 2*, se señalan 5 objetivos: 3 de ellos planteados en relación al curso directamente, ya que implica que el estudiante profundice sobre la comprensión de conceptos, explique y resuelva; mientras que los 2 objetivos restantes se enfocan al fin del curso, más allá de esta unidad, pues se pretende: 1) incrementar las habilidades, actitudes y destrezas propias del quehacer científico y, 2) valorar la importancia de la química en la generación de energía.

Observación instruccional: Imaginemos a un aprendizaje intencionado descrito por Limón (2004), aquel que estimula al que un aprendiz intente y quiera aprender algo, establezca una meta y desarrolle un plan para lograrla monitorizando y autorregularizando su motivación, su comportamiento y algunas de las características del contexto. ¿Le serían suficientes estos objetivos para comprender cuál es la meta a alcanzar en este curso?

Ahora pensemos en un profesor que imparte por primera vez la asignatura y planteemos la misma pregunta ¿Le serían suficientes estos objetivos para comprender cuál es la meta a alcanzar en este curso?

Desde un punto de vista instruccional, no experto en el área química, los objetivos como ahora aparecen en el programa de química I, son confusos en relación al programa mismo, ya que si bien en la práctica al docente se le sugiere abordar los temas desde las preguntas generadoras, los objetivos están redactados a manera de conceptos teóricos, con ambigüedad en lo que se quiere (por ejemplo: “comprenderá en un primer momento...”), e imprecisos en cuanto al tiempo para lograrlos; lo cual pensando en la forma de medirlos, dificulta el proceso de evaluación. Con estos cambios, los estudiantes y los

docentes por su cuenta, tendrían elementos claves para saber qué se espera de ellos y por tanto estar orientados a esa meta.

De acuerdo con las observaciones de Pintrich (citado en De Dios, 2004), al comienzo de una actividad es cuando un sujeto adopta una orientación a meta determinada, que se va adaptando durante la ejecución y puede modificarse, por tanto, a lo largo de la misma. Por ello es importante que se cuide la redacción de los objetivos para que el docente tenga una guía de trabajo en el diseño de sus estrategias de enseñanza.

Paso 5. Desarrollo de Instrumentos de evaluación. En este paso, se elaboran los criterios que medirán la habilidad del estudiante para lograr lo que se describió en los objetivos. Dichos instrumentos tienen aún mayor importancia porque su información servirá de indicador para la fase de revisión de la instrucción y por tanto de la toma de decisiones en cuanto al buen desempeño o no del análisis instruccional.

El programa de química I, especifica claramente que en cuanto a los aprendizajes que deben ser evaluados es necesario orientar el proceso a los que señala el programa tanto en el nivel cognoscitivo (**N**) como en el contenido conceptual, procedimental y actitudinal al que se refieren. Estos niveles cognitivos se refieren a:

- *Nivel 1.* N1. Habilidades memorísticas.
- *Nivel 2.* N2. Habilidades de comprensión.
- *Nivel 3.* N3. Habilidades de indagación y resolución de problemas, pensamiento crítico y creativo.

Dentro del mismo Programa, estos niveles aparecen identificados tanto en aprendizajes (**A**) como en estrategias sugerencias y hasta en temática, lo cual

implica un mayor dominio para el profesor en cuanto a lo que se debe enseñar y su complejidad cognitiva.

| APRENDIZAJES | ESTRATEGIAS SUGERIDAS | TEMÁTICA |
|---|---|---|
| <p>36. Determina el tipo de enlace que se forma entre dos átomos a partir de sus valores de electronegatividad. (N3)</p> <p>37. Elabora modelos que representen compuestos con enlaces iónicos y covalentes. (N3)</p> <p>38. Elabora modelos que hagan evidente la existencia de las fuerzas intermoleculares. (N3)</p> | <p>grupal para aclarar las dudas sobre la información obtenida y realización de ejercicios sobre el carácter del enlace químico en moléculas sencillas, por ejemplo: H₂O, H₂, HCl, O₂, NaCl, AlCl₃, CaO, CH₄. (A35, A36)</p> <p>□ Construir modelos tridimensionales de sustancias con enlace iónico y enlace covalente, por ejemplo del cloruro de sodio, cloruro de cesio, carbonato de calcio, óxido de magnesio, dióxido de carbono y agua. (A37, A38)</p> <p>□ Discusión grupal para revisar los ejercicios y modelos construidos. Reflexionar sobre la distribución de las cargas eléctricas en las moléculas y establecer la formación de dipolos. Destacar la presencia de fuerzas que mantienen unidas a las moléculas y la formación de puentes de hidrógeno en el agua. (A38, A39)</p> | <p>ENLACE</p> <p>□ Concepto (N2)</p> <p>□ Teoría del octeto de Lewis (N2)</p> <p>□ Características de los enlaces iónico y covalente (N2)</p> <p>□ Clasificación en iónico, covalente no polar y covalente polar (N3)</p> <p>□ Predicción del tipo de enlace con base en la diferencia de electronegatividad (N3)</p> |

Observación instruccional: En cuanto a los criterios que medirán la habilidad del estudiante para lograr lo que se describió en los objetivos se puede considerar que sí están definidos, el problema resulta ser que, como en los pasos anteriores de este análisis instruccional se ha señalado, aún falta especificar la meta a lograr para saber qué es lo que se medirá en realidad porque de ello entonces dependerá el diseño y la elaboración de instrumentos de evaluación.

Al parecer, cada docente tiene la libertad de elegir la herramienta y las estrategias de evaluación que más le convienen de acuerdo al grupo de estudiantes, lo cual tiene dos consecuencias: Positiva, en el sentido de que dichos instrumentos son diseñados para el grupo en cuestión; negativa, en tanto que se deja a criterio personal docente toda la carga de evaluación y se minimizan las posibilidades de que como institución se logre recuperar experiencia y herramientas de trabajo que ayuden a generar estrategias generales de intervención con grupo especiales o irregulares.

Paso 6. Elaboración de la estrategia instruccional. Aquí se deberá(n) identificar la(s) estrategia(s) a usar por módulo de aprendizaje para alcanzar el objetivo, utilizando la información obtenida a partir de los cinco pasos anteriores además de conocimientos acerca del proceso de aprendizaje, contenido a enseñar y características de los estudiantes que usarán el material.

El programa de química I, en la presentación de tablas de contenidos incluye una columna de estrategias *sugeridas*, que se relacionan particularmente con aprendizajes y temática.

| APRENDIZAJES | ESTRATEGIAS SUGERIDAS | TEMÁTICA |
|--|---|--|
| <p>7. Incrementa habilidades y destrezas tales como la observación, análisis y síntesis en la resolución de problemas experimentales.</p> <p>8. Incrementa su destreza en el manejo de equipo y sustancias de laboratorio al experimentar.</p> <p>9. Distingue a los elementos metálicos y no metálicos por su comportamiento frente al oxígeno. (N2)</p> <p>10. Clasifica a los óxidos metálicos y no metálicos por los productos de su reacción con agua. (N2)</p> <p>11. Muestra mayor capacidad de comunicación oral y escrita en las discusiones y en los reportes elaborados.</p> <p>12. Muestra una mayor actitud de colaboración durante el trabajo en equipo.</p> | <p>¿Cómo actúa el oxígeno del aire sobre los elementos?</p> <p>10 horas</p> <p>Realizar una actividad experimental para establecer qué sucede cuando se calientan en presencia de aire, elementos metálicos y no metálicos (en pequeñas cantidades), por ejemplo Mg, Ca, Na, C, S. Identificar los tipos de óxidos correspondientes haciéndolos reaccionar con agua. Determinar, utilizando papel tornasol, el carácter ácido o básico de los productos obtenidos. Elaborar un informe escrito sobre los resultados de la actividad experimental que incluya las ecuaciones de las reacciones llevadas a cabo y obtener conclusiones respecto a qué les sucede a los elementos cuando se queman en presencia de aire. (A7, A8, A9, A10, A11, A12)</p> | <p>COMPUESTO</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Concepto (N2) <input type="checkbox"/> Clasificación en óxidos, hidróxidos y ácidos por su comportamiento químico (N2) <input type="checkbox"/> Nomenclatura de los óxidos, hidróxidos y ácidos obtenidos (N2) <input type="checkbox"/> Representación por medio de fórmulas (N2) |

En esta columna de estrategias sugeridas que se presenta en el programa de estudios, se describen actividades que son sugeridas al docente, pero que en la práctica es decisión del mismo docente si las aplica o no, pero también debe señalarse que en cada actividad se indica el aprendizaje (A) con el que se relaciona.

Observación instruccional: Las estrategias instruccionales se refieren a los apoyos por parte del profesor para presentar cierta información, y se distinguen de dos

tipos: las impuestas, que consisten en realizar modificaciones o manipulaciones en el contenido o estructura de material de aprendizaje; y las inducidas, que se relacionan con el entrenamiento a los estudiantes para mejorar directamente el procedimiento que les permite comprender con éxito (Mejía, 2004). Concretamente se puede decir que las estrategias tienen el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y la utilización de la información. (Campos, 2000)

Cabe hacer mención que en las estrategias sugeridas del programa de estudios de química I, se encuentra una serie de actividades en la que se incluyen la acción principal –verbo- seguida de una descripción general para realizar, lo cual hace que se convierta tan sólo en un listado de cosas por hacer más que propuesta relacionadas con estrategias más ampliamente elaboradas con esos fines.

Una sugerencia es plantear (redactar) estrategias para propiciar la interacción con la realidad y con el campo de conocimientos a manera en que puedan distinguirse las actividades correspondientes al profesor, como facilitador del proceso y como agente que puede en cierta forma tener el control sobre el contexto para que genere el interés en el estudiante; y por otro lado, se haga mención sobre las actividades a desarrollar por el propio estudiante involucrándose en su aprendizaje.

Además, se propone que debe incluirse en el programa de estudios la descripción de los medios que faciliten dichas estrategias, pues el docente valorará los recursos con que cuenta y puede entonces plantear alternativas de enseñanza.

Es importante recordar que el interés dedicado al aprendizaje desde lo situacional, hace referencia a la atención y la reacción afectiva que se *activa* en el momento por estímulos ambientales, de corta duración y superficiales que pueden o no durar en el tiempo; son adjudicados a un locus externo. “Un estado emocional evocado por un estímulo situacional (Schiefele, 1991, citado en Pressik-kilborn, 2003). Característicos de un contexto específico que despierta

el interés generalmente determinado por características específicas de una tarea o actividad, de tal forma que la planeación y desarrollo de estrategias instruccionales que el docente especifique para el curso será un generador de perspectivas académicas que tenga el estudiante.

Finalmente, un interés individual bien desarrollado puede tener como resultado a un estudiante generando y buscando respuestas a las preguntas de curiosidad, incluso ser ingenioso cuando tales respuestas no se hayan explícitamente, ya que buscará las condiciones para lograr su objetivo y saciar su curiosidad; así, el estudiante se estaría esforzando sin que se sienta como tal ese esfuerzo; es decir, permite a un sujeto a sostener esfuerzos constructivos y creativos a largo plazo y genera más tipos y niveles más profundos de las estrategias de trabajo con tareas, conduciendo a tener en cuenta el contexto y el contenido de una tarea en el proceso de comprensión de solución o paso de problema. Un estudiante con interés individual bien desarrollado perseveraría su ánimo y actividades para trabajar o abordar una cuestión, incluso ante la frustración.

Paso 7. Desarrollo y selección de los materiales de instrucción. Esto incluye: el manual del estudiante, materiales instruccionales y exámenes. Cuando se usa el término de materiales instruccionales, generalmente se incluyen: la guía del instructor, módulos de los estudiantes, transparencias, videos, formatos de multimedias basados en computadoras, y páginas web para la educación a distancia.

En el programa de química I, se incluye en la sección de estrategias sugeridas una serie de actividades prácticas que podrían apoyar el reforzamiento del aprendizaje; sin embargo hace falta la descripción de materiales que se requieren para su realización.

En cuanto a guías o material bibliográfico, el programa de estudios sí incluye la bibliografía mínima, aunque la fecha más reciente del material es de hace once años.

Observación instruccional: En esta fase se utiliza la estrategia instruccional para producir instrucción. Es decir, se usan los materiales instruccionales como recursos auxiliares que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, entendiéndose que puede haber recursos que ayuden al logro del un objetivo de un aprendizaje concreto; o bien como una herramienta efectiva que permite estimular la atención del estudiante durante la instrucción; otra posibilidad más es que se requiera de un material instruccional como presentación del contenido; y, finalmente como un medio de mejora para la instrucción, el que permite proveer una enseñanza efectiva.

En el programa de química I no se hace referencia a algún tipo de materiales, lo que hace suponer que se deja a la creatividad del docente y las posibilidades de recursos que la propia institución provee a éste. De ser así, esta creatividad del docente se convierte en un recurso personal y profesional indispensable pues facilita la activación de los sentidos del estudiante para contribuir a alcanzar más rápido el aprendizaje, satisfaciendo los diferentes canales por donde llega la información. En tal sentido el docente debe tener la necesidad actual de prepararse y capacitarse mejor para combinar sus conocimientos básicos con la disposición a innovar aunada a la finalidad de hacer que sus alumnos sean capaces de adaptarse a las nuevas exigencias del mundo.

Por último, se sugiere proponer en el programa mismo, una fecha de actualización tanto de recursos materiales como de bibliografía, pues como se ha mencionado en este trabajo, los avances en esta ciencia son constantes.

Paso 8. Diseño y desarrollo de la evaluación formativa y Paso 9. Diseño y desarrollo de la evaluación sumativa. Ambas fases se relacionan ya sea que

una derive de la otra y que permita tomar decisiones y reaccionar sobre lo planeado.

En el programa de química I se menciona que el carácter integrador de los aprendizajes propuestos obliga a que la evaluación atienda a los procesos de manera continua que contemple las tres modalidades de evaluación, inicial o diagnóstica, formativa y sumativa.

Se considera que para el diagnóstico, seguimiento y evaluación sumativa en distintos momentos del proceso de aprendizaje se sugiere considerar aspectos como: examen diagnóstico, participación en actividades como resolución de problemas, en la experimentación, en las discusiones, en la elaboración de modelos, las aportaciones de los alumnos en una discusión o en la resolución de un cuestionario, informe escrito de las actividades experimentales, cumplimiento de las tareas y aplicación de los conocimientos adquiridos, exámenes parciales sobre lo estudiado, respuestas al examen, listas de cotejo, entre otros.

Observación instruccional: Es importante reconocer que cada tipo de evaluación le brinda información valiosa al docente, la cual le ayudará a mejorar su proceso de instrucción. Serán estas formas de evaluar, como una lupa que guía el camino del profesor de acuerdo con los avances del grupo en relación a sus propios aprendizajes y a lo esperado del curso. Mientras que en la evaluación formativa se espera dar seguimiento al proceso de enseñanza-aprendizaje interviniendo si es que fuera necesario en cualquier momento de la instrucción, en la evaluación sumativa se examinan los productos de la instrucción que en su fin mismo lleva a tomar decisiones de aceptación o rechazo.

La sugerencia en particular para ambos pasos es diferenciar las herramientas y los resultados, con lo cual se apoyará a la función docente para que considere varios rubros en la evaluación pero también en la planeación de su curso y la posible adaptación del mismo dependiendo de la dinámica grupal.

Finalmente, se propone diseñar una estrategia de revisión curricular permanente que retome la información recuperada de los exámenes de diagnóstico y de egreso, así como de reportes institucionales de docentes y administrativos y trayectoria estudiantil, con el fin de contar con elementos necesarios para plantear las modificaciones más pertinentes que atiendan la realidad de su aplicación.

Paso 10. Revisión de la instrucción. Este es el paso final en el diseño y desarrollo del proceso instruccional y el primer paso a repetir el ciclo. Su importancia radica en que obtiene información de los 9 pasos anteriores y los incorpora a las revisiones para hacer una instrucción más efectiva.

En el caso del programa de química, desde el año 2002 en que hizo la revisión del Plan de Estudios, y luego el 2006 en que aprobó el “ajuste” a los programas de estudio, no ha habido más revisiones formales. Ya que informalmente, se ha mantenido constante las aportaciones hechas por los docentes hacia mejoras que podrían realizarse al programa, pero que sus reportes de trabajo no han alcanzado mayor incidencia en la parte académica-administrativa.

Observación instruccional: Puede concluirse que instruccionalmente se detectaron dos puntos débiles del programa, y que va más allá del diseño o formato de presentación, la ausencia de finalidad-meta y de objetivos curriculares generales claros que faciliten al docente el diseño de estrategias acordes con estas, ya que como hasta ahora se ha hecho debe bastarle saber qué quiere que los estudiantes aprendan como propósitos del curso (con un límite de tiempo semestral).

De acuerdo con el marco referencial de esta tesis, esos elementos son determinantes para que las estrategias docentes sean encaminadas hacia el logro de metas académicas de los estudiantes, pues puede llegar a confundirse con que sólo se obtenga una buena actitud hacia la química o bien, un no rechazo hacia

ésta, que en términos conceptuales llevaría a distintos caminos y poco se conseguiría sobre la promoción del interés situacional del joven hacia la asignatura, como ya se ha venido mostrando. En otras palabras, el profesor debe estar seguro del camino que elegirá para lograr una meta clara con el grupo, y debe tener herramientas que lo ayuden a poder facilitar el aprendizaje y a lograr el cambio cognitivo y emocional para que sea el propio estudiante quien se proponga retos académicos y los supere cada vez.

Dos observaciones más en relación al Programa tienen que ver con la identificación y separación de actividades para aprender y para enseñar, y no unirlos en el rubro de estrategias sugeridas.

3.3 ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS DOCENTES: FOMENTANDO EL INTERÉS

Al inicio de este capítulo se mencionaba sobre las tres maneras en que se puede interpretar un programa de estudios: desde los elementos del Plan de Estudios, desde el programa en relación a los objetivos institucionales y desde el punto de acción del docente. Este apartado se enfocará más a este último ya que es una forma en que hace evidente el fomento del interés situacional en el aprendizaje de la química.

A este análisis de las estrategias docente Díaz Barriga (2004) lo describe como el metacurriculum, en el que las acciones educativas deliberadas y planeadas sistemáticamente, tienen como finalidad dotar a los estudiantes de habilidades y estrategias que les permitan aprender significativamente en cada curso escolar. Pero además, desde la teoría del interés son éstas estrategias las que aportan un significado importante para que el estudiante se enganche con el aprendizaje a lo largo del curso, y más si es que se logra un interés individual desarrollado (Harackiewicz, Durik, Barron, Linnenbrik y Tauer, 2008).

Para lograr este análisis se recurrió a los informes de docentes de tiempo completo del CCH del 2010-2011, que deben entregar anualmente con el objeto

de demostrar sus actividades tanto Básicas (de docencia) como Complementarias (o de Apoyo a la Docencia). Los campos de actividad complementaria son 4: Campo 1. Atención al aprendizaje de los alumnos. Campo 2. Atención a la formación de profesores. Campo 3. Producción de materiales didácticos. Campo 4. Atención a proyectos coordinados institucionalmente. (CCH, 2011)

Los datos estadísticos corresponden a una muestra del 34% (241) de los 708 Profesores de Carrera del área de Ciencias Experimentales de los cinco planteles: Azcapotzalco, Vallejo, Sur, Naucalpan y Oriente, que aparecen en el reporte de Olguin (2010), y se complementó la información con lo reportador en los años 2010-2011 por la Secretaría de Planeación y la Dirección General del CCH sobre: Ingreso estudiantil al CCH (López y López); Informe sobre la Gestión Directiva 2010-2011; Servicios Educativos (García y Lira); Cuestionario de Actividad Docente Programa de Apoyo al egreso (CAD-PAE) 2011-2; Reporte General del Colegio (Badillo, 2010); Escuela Nacional y Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) Planeación y Formación Docente (Muñoz, 2010).

Programas de Estudio

Una de las implicaciones educativas más importante es conocer la meta hacia donde se quiere dirigir el aprendizaje del estudiante, pero también las estrategias de enseñanza que se ocuparán para llegar a ello; curiosamente sólo el 41.1% de los profesores refiere la relación entre el programa de la materia y el plan de estudios. En la misma línea se encuentra el 47.7% de los docentes que entrega el programa general a los estudiantes.

Otro dato importante es que sólo el 12.4% menciona la relación directa y constante respecto al programa indicativo de su asignatura, los propósitos, aprendizajes y/o temáticas. ¿Será que estos docentes sí tienen clara la meta educativa? Aunque como ya lo mencionaba Chamizo (2001), las cifras de aprendizaje van disminuyendo conforme avanza el Plan de estudios, y hoy se denota con la labor inicial del docente bajo el supuesto de que, quienes conocen la meta a lograr y los pasos a seguir, logran también darse cuenta del nivel de

profundidad y de cantidad del contenido que el programa indica. Y esto es importante porque tan sólo un 21.6% de los docentes logra cubrir al 100% el contenido del programa, lo que hace reflexionar en la consideración de la necesidad de una revisión parcial del mismo.

De acuerdo pasos 3 “análisis de los estudiantes y del contexto” y 10 “revisión de la instrucción” del modelo instruccional propuesto por Dick, Carey y Carey (2005), dada la extensión y complejidad del programa de estudios, uno de los principales puntos de este apartado es la mención que tiene el 7.4% de los reportes sobre el ajuste al programa indicativo es que el docente debió haber dedicado tiempo al inicio del curso para nivelar a los alumnos en relación a los conocimientos previos, destinar más tiempo a temas de mayor complejidad, invertir el orden de algunos temas o incluso unidades debido a que consideran que se requiere dominar algunos aprendizajes “básicos” para comprender otros más complejos; lo cual se relaciona con el análisis de los estudiantes y del contexto.

Entre las acciones realizadas por los docentes para conocer las condiciones académicas de sus alumnos se destacan las actividades académicas con el 53%, seguidas de exámenes adicionales con un 12% y un 10% sobre la motivación y apoyo al alumno.

Estrategias y secuencias didácticas

Siguiendo los lineamientos del Suplemento Especial (CCH, 2011), dentro de las especificaciones de los informes se le solicita al profesor que incluya *una reflexión propositiva orientada a mejorar su práctica docente*, y que considere los resultados obtenidos en las actividades desarrolladas con los alumnos que presentaron mayores dificultades en adquirir aprendizajes, además se solicita el reporte de dos estrategias o secuencias didácticas.

Hay que señalar que a diferencia del programa de estudio de química I, analizado anteriormente, en este informe los profesores sí mencionan estrategias

de enseñanza y aprendizaje, además de actividades, con el objeto de influir directamente en el interés y en el aprendizaje del estudiante.

El 42% de los profesores presenta estrategias como un conjunto estructurado que parte de los propósitos generales del curso y debe incluir los siguientes elementos: a) aprendizajes, b) procedimientos, técnicas, actividades o tareas, c) recursos y materiales didácticos y d) sugerencias de evaluación. Siguiendo el informe de Olguin (2010), las estrategias pueden agruparse en tres rubros:

- Basadas en el dialogo y la problematización: ABP (aprendizaje basado en problemas), aprendizaje colaborativo, debate y el EPC (enseñanza para la comprensión).
- Basadas en el desarrollo de proyectos y la recopilación de evidencias: aprendizaje significativo, análisis de información, enfoque de proyectos, análisis de casos, aprendizaje por construcción, trabajo experimental o procedimental, ABP, prácticas de campo y salidas del aula, método científico y portafolios.
- Basadas en el empleo de las TIC: simulaciones y el uso de videos,

El 36% de los reportes docentes presenta secuencias, entendiendo por éstas a una serie de actividades dividida en tres partes: 1) fase inicial, 2) fase de desarrollo y 3) fase de síntesis que presentan un nivel progresivo de complejidad.

El 2.1% presenta actividades de desarrollo, principalmente experimentales, ya sea experiencias de cátedra o “prácticas”, seguido de las investigaciones normalmente bibliográficas, ejercicios, actividades lúdicas entre otras, y las actividades de cierre o síntesis se enfocan generalmente al aspecto de evaluación o de anclaje de aprendizajes.

Otro grupo más de estrategias de enseñanza correspondió a las dinámicas grupales como las exposiciones, el trabajo en equipo principalmente en la

realización de actividades experimentales, discusiones grupales, plenarias y en menor medida se utilizan las actividades lúdicas y los juegos de destreza.

Las actividades agrupadas en la sistematización y problematización de información son las investigaciones, los mapas conceptuales, los cuestionarios, los reportes, informes, cuadros sinópticos, tablas, representaciones gráficas y escasamente elaboración de líneas del tiempo.

Las actividades a desarrollar en clase son también de las preferidas por los docentes, sobre todo de la categoría de resolución de problemas más utilizadas son los exámenes y ejercicios, experimentos y prácticas, resolución de problemas, participación en clase y el uso de modelos tridimensionales.

En cuanto a las actividades de lecturas, éstas también son ampliamente utilizadas por los profesores del área, ya que se puede echar mano de los artículos tanto científicos como de divulgación, otras actividades con características similares son los resúmenes, reportes de películas y la resolución de manuales o paquetes didácticos que son elaborados por los profesores del Colegio como una actividad del área complementaria.

Además de las actividades arriba mencionadas los profesores reportan algunas otras de apoyo para el logro de aprendizajes, las cuales están integradas por: visita y/o asistencia a jornadas académicas como obras de teatro, actividades vivenciales, asistencia a ferias educativas, cine, institutos de investigación, bibliotecas y museos.

De lo anterior, es importante mencionar que el 58.5% de los profesores describen en sus informes la relación que existe entre los propósitos, aprendizajes y/o temáticas con las actividades que mencionan en los mismos, lo cual ayuda a relacionar variables como la orientación a la meta (del docente-alumno, y del propio alumno), las estrategias de enseñanza y los resultados de aprovechamiento escolar.

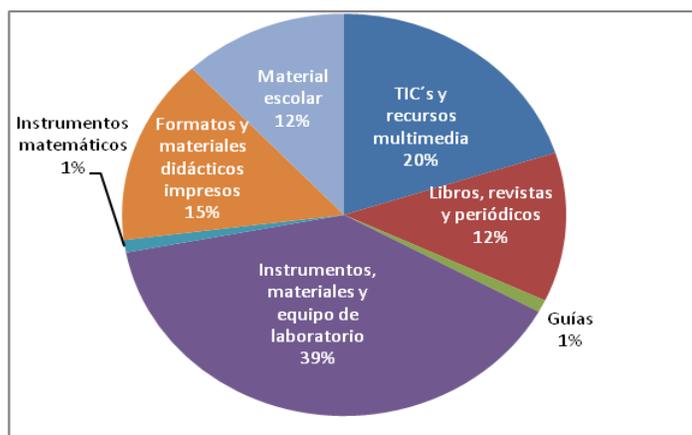
Y de todo esto, ¿qué piensa el profesor que ayuda más al estudiante?

El 32% de los profesores señalan a la atención personalizada para con sus alumnos, sobre todo la motivación al alumno, las asesorías extra clase, la supervisión de tareas, considerar las necesidades e interés de los alumnos, dedicar tiempo adicional, la ampliación de explicaciones, la enseñanza para la comprensión, la participación del profesor y del alumno (lo que sea que ello signifique), mantener comunicación con alumnos y padres de familia, desarrollar el interés por la asignatura, promover la observación y el análisis en los alumnos, tutoría.

Otra contribución personal importante es el desarrollo de una buena planeación didáctica a la cual los profesores le dedican tiempo extra, sobre todo para desarrollar estrategias (paso 6 del modelo instruccional propuesto por Dick, Carey y Carey, 2005) o secuencias didácticas innovadoras, hacer la selección y ajustes a estrategias y secuencias didácticas, relacionar los conocimientos adquiridos con el medio ambiente, ajustar las actividades para cubrir el programa en los tiempos establecidos, utilizar el aprendizaje basado en problemas, proporcionar materiales didácticos adecuados y aplicar instrumentos alternativos de evaluación.

Como lo muestra la gráfica 3, el 85.5% de los docentes menciona los materiales que usa:

Gráfica 3. Reporte sobre el uso de materiales didácticos.



Fuente: Olguin, M. (2010). Informe sobre Ciencias Experimentales – Colegio. Universidad Nacional Autónoma de México, Colegio de Ciencias y Humanidades.

De ese porcentaje, sólo el 7% señala el material utilizado y su correspondencia con el programa de estudios; y un 23.7% menciona el uso de material adicional y distinto al que se encuentra en los programas.

Evaluación

Finalmente, con respecto a los diferentes tipos de evaluación, diagnóstica, formativa y sumativa, los datos son muy variados ya que el 41% no hace referencia a estas formas de evaluación, lo cual se puede considerar como un porcentaje importante si se considera que este paso es el que ayudará a la retroalimentación del proceso instruccional.

3.4 PROGRAMAS INSTITUCIONALES QUE APOYAN EL FOMENTO DEL INTERÉS EN EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA

Cada acción del Colegio, se encuentra determinada según el Plan General de Desarrollo para el CCH como el instrumento rector de la Dirección General y del Colegio en todos los ámbitos de su injerencia; tiene como objetivo principal la integración y coordinación de los esfuerzos realizados en cada una de las dependencias que forman parte de la Dirección General, en los contextos de su interrelación con los planteles y con las diversas dependencias de la UNAM, para que se cumpla con los objetivos de la Universidad, establecidos para la educación media superior que se imparte en el CCH. Está concebido como un documento normativo e indicativo que será una realidad en la medida en que sea acatado por todos los actores de la comunidad y éstos hagan contribuciones al mismo. (CCH, 2010)

En este apartado sólo se hace mención a los programas que directamente pueden considerarse que influyen en el fomento del interés del estudiante; es decir, que facilitan la acción del profesor y del contexto mismo para que el estudiante desarrolle un interés por aprender y éste se prolongue y transfiera a la esfera del interés personal.

Fortalecimiento de los cursos ordinarios

El objetivo de este programa se dirige a proporcionar oportunamente servicios a profesores y alumnos de los recursos de apoyo al aprendizaje y a la docencia con los que cuenta la institución: biblioteca, laboratorios curriculares, aulas y laboratorios de cómputo, materiales multimedia, audiovisuales, salas de planeación de clases, estrategias didácticas, garantizar el acceso al material “alojado” en el portal académico. Asimismo es importante establecer la difusión de trabajos realizados en clase, la organización de congresos con ponencias de experiencias de clases, y otras formas de impulsar para que se conozcan los métodos utilizados por los profesores en el aula, y los resultados obtenidos estimados con una evaluación imparcial de los aprendizajes de sus estudiantes.

Queda claro que para que este programa funcione debe en estrecha relación con la formación docente, así el profesor puede entonces considerar en su planeación del curso los recursos y herramientas que tiene para favorecer el interés por el aprendizaje de los estudiantes.

Tutorías y Asesorías

Actualmente, estos programas constituyen un apoyo fundamental y complementario a la labor que se realiza en forma cotidiana en el aula y tienen como propósito contribuir a mejorar la calidad de los aprendizajes y a evitar el rezago académico de los alumnos mediante el acompañamiento permanente a lo largo de su trayectoria escolar.

Sin embargo, suceden dos cosas particularmente para este programa: se requiere de docentes capacitados en estas áreas con el fin de dar seguimiento puntual y oportuno al desempeño de los estudiantes, pero también se requiere de un programa instruccional consolidado para que lo anterior se logre porque por ahora la evidencia demuestra que no hay suficiente personal académico que logre satisfacer las necesidades existentes en este rubro, y hace falta tener en claro que son metas distintas el fomentar interés por aprender (lograr un estudiante

orientado a metas académicas) y que éstas se relacionen directamente con metas personales de cada estudiante; y, por otro lado, trabajar para disminuir el índice de reprobación y de rezago estudiantil.

Reforma y fortalecimiento de la docencia

Se entiende la docencia como el conjunto de actividades que el profesor del Colegio realiza con la finalidad de estimular en el alumno procesos cognitivos para la adquisición de conocimientos teórico-prácticos, habilidades y destrezas, y actitudes y valores que permitan el logro del perfil señalado en el Plan de Estudios del Colegio; es decir, una docencia en la que los maestros transmiten altas expectativas a sus alumnos, los motivan a seguir estudiando y a fijarse objetivos de su desempeño escolar, a mediano y largo plazo, lo cual promoverá un mejor rendimiento escolar. (CCH, 2011)

Desde 1990, la aplicación del CAD (*Cuestionario de Actividad Docente*) ha permitido conocer la opinión de los alumnos sobre el desempeño de sus profesores respecto a cuatro rubros de su actividad docente: a) La planeación del curso, b) El desarrollo del curso, c) Las formas de evaluación, y d) La interacción profesor-alumno.

En términos generales, tomando como referencia el CAD, en el promedio del nivel de desempeño de los docentes se obtuvo la media global de 8.72, y en particular el área de Ciencias Experimentales tiene el mayor número de profesores con resultado Satisfactorio.

Impulso a la formación y vocación científicas: nuevos laboratorios para la enseñanza de la ciencia

La enseñanza de las ciencias naturales ha sido una preocupación permanente de la UNAM. La calidad de la educación, el incremento de la matrícula en las carreras científicas y la formación de recursos humanos y del campo son objetivos claros para una institución que realiza la mayor parte de la investigación en el país.

Además, la formación científica en el bachillerato es trascendental para que los jóvenes sean capaces de comprender los fenómenos naturales que ocurren en su entorno, de elaborar explicaciones racionales de esos fenómenos, de valorar el desarrollo tecnológico y su uso en la vida diaria, así como de evaluar el impacto ambiental derivado de las relaciones hombre ciencia y tecnología-naturaleza.

El proyecto incluye de manera relevante la introducción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para apoyar el proceso educativo, además de la disminución del uso de equipos demostrativos, sustancias costosas e innecesarias y del favorecimiento del trabajo colaborativo de los estudiantes. Para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET) quedó a cargo de la responsabilidad de diseñar los nuevos laboratorios, tanto en infraestructura como en equipamiento.

Actualmente se encuentran trabajando en las nuevas instalaciones 358 profesores con 13,941 estudiantes y en promedio hay 25 alumnos por grupo trabajando en los nuevos laboratorios. El plantel Naucalpan es el que menos alumnos tiene por grupo (22), y el de Oriente, donde trabajan 30, es el que más alumnos tiene.

Finalmente, como una medida de apoyo al trabajo de los nuevos laboratorios de ciencias, la Dirección General del CCH llevó a cabo el Primer Encuentro de Intercambio de Experiencias Didácticas los días 27 y 28 de octubre de 2010 en el Plantel Vallejo. El objetivo de este evento académico fue que los profesores pudieran intercambiar y enriquecer sus experiencias mediante la discusión y el análisis, además de realizar propuestas para el trabajo en los nuevos laboratorios.

Durante los dos días del evento asistieron 200 profesores, se presentaron 58 ponencias, ocho talleres y tres conferencias magistrales. Como resultado de esta experiencia se recopilaron 58 estrategias distribuidas de la siguiente manera: 28 de Química, 22 de Biología y 8 de Física que se han incorporado al Portal Académico.

Si bien es cierto que es para la participación de la comunidad universitaria, existen razones de peso, que se han estado mencionando en a lo largo de este trabajo, para suponer que aún hace falta consolidar esfuerzos tanto de los profesores como del Colegio y de la propia institución, para aprovechar al máximo los recursos con que se cuenta, y así lograr motivar al estudiante hacia el aprendizaje orientado a la ciencia y particularmente al estudio de la química.

CONCLUSIONES

Desde la psicología instruccional, como se ha descrito en este trabajo, el aprendizaje surge en un dominio de la acción hacia la meta, y está constituido por un conjunto de procesos de representación del mundo externo a partir de las cuales se construyen conclusiones y se actualiza la experiencia.

En esta lógica, los estudiantes perciben la influencia del mundo externo (de docentes y contexto académico) como motores para la acción en la cual son capaces de generar conocimiento práctico y útil aplicable a diversas áreas. De un modo recursivo, el interés y las necesidades de aprendizaje son condiciones que definen la satisfacción en acciones que incorporan las demandas del entorno en el cual los estudiantes viven. Así, el aprendizaje no es distinto al desarrollo cognoscitivo, en el sentido de que éste le precede. Las investigaciones mostradas a lo largo de este trabajo, han sido evidencia de que el aprendizaje estimula el desarrollo que, a su vez, conduce a un aprendizaje de mayor efectividad, pero también de que un interés provocado en un ambiente académico, logra llevar al estudiante a que desarrolle un interés personal de mayor duración.

La educación puede así constituirse en una mediadora que ayuda al estudiante a volver significativo su contexto más que a intervenir ese mundo como lo ha hecho tradicionalmente, y a garantizar que ese estudiante disponga de las habilidades y de conocimientos que lo estimulen a continuar en su aprendizaje de manera autorregulada y autoeficaz.

Las relaciones entre lo que es necesario aprender y cómo hacerlo implican una concepción de aprendizaje que permite definir el carácter de los diseños curriculares, las prácticas docentes y la satisfacción de las necesidades de las comunidades a las que se atiende educativamente. En particular para el Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM, el programa de estudio de química I, ha provisto de manera importante un rompimiento entre el enfoque tradicional de los diseño de programas concentrados en aprendizaje memorístico y conceptual, a un

modelo enfocado en aprendizaje significativo; sin embargo, y dadas los pasos agigantados en que la ciencia se desarrolla, en el análisis instruccional de este trabajo se dejó ver que existe una separación entre el ideal y la puesta en práctica del mismo. Quizá como Díaz Barriga (2004) lo señala, debiera considerarse para una actualización las diferentes versiones que sobre un programa existen: el programa curricular, el programa curricular bajo una visión global institucional y, el programa curricular como lo vive y construye el profesor.

La suposición de que el programa curricular subsiste sólo si los tres enfoques se encuentran a lo largo del curso, hace notar la compleja red de relaciones en que sobreviven los docentes y los estudiantes, hablando académicamente. Pues son ellos de quienes se obtendrá la información de la mayoría de los indicadores que midan el éxito institucional.

En lo que se refiere al fomento del interés, en particular del interés situacional (como la característica de un contexto específico “escolar” que por un corto periodo de tiempo despierta el interés), la exploración al programa curricular también recobró importancia, pues tuvo una relación directa con el método de enseñanza docente, dividido éste entre el estudio del contenido de la asignatura y su interacción con la pedagogía, y estrategia instruccional.

Sobre el programa de estudios de química I, se dejó claro que institucionalmente se debe asumir la necesidad de poner el conocimiento científico al alcance y al servicio de todos los estudiantes, lo que no quedó tan explícito es cómo lograrlo ya que hoy en día parece que el desigual desarrollo entre ciencia y tecnología están contribuyendo a acentuar la (y a crear nuevas formas de) exclusión entre los estudiantes, pues hay quienes aún no logran identificar ambos aspectos como recursos para su aprendizaje; es decir, los estudiantes siguen teniendo metas cortas enfocadas a la aprobación de materias. Como Chamizo, Nieto y Sosa (2004) lo señalaron, aún hace falta entender y explicar la ciencia como componente fundamental de todo proceso de enseñanza y aprendizaje, como método de pensamiento y acción en todos los campos del saber. Que si bien dependen algunas concepciones teóricas de un profesional especializado,

también debería reflexionarse que el sesgo negativo hacia ese campo arrastra la historia desde los años que anteceden el nivel del bachillerato.

Y más allá de la orientación del programa científico, el programa curricular de química I dejó abierta la posibilidad a reconsiderar que por diseñarse bajo un enfoque epistemológico constructivista, el campo de los grandes temas y las preguntas generadoras en que se organiza el contenido temático, sólo sirvan de guía al docente y que, el éxito o fracaso en los aprendizajes dependerá del procesamiento que todos los sujetos involucrados hagan del currículo oficial, a partir de sus propios recursos, que puede ser más amplio o más restringido, con respecto al inculcado por la escuela, porque es indiscutible la mediación del docente que pone su propia concreción al hacer realidad el currículum, al considerar lo que los alumnos “deben aprender” y “cómo deben hacerlo”, y que por tanto debe conducir a invertir más en la actualización y capacitación del profesor. (Domínguez, 2009)

En teoría, un programa de estudios debería tener una estrategia de cómo ir ascendiendo en el conocimiento y la problematización, identificar qué habilidades deben desarrollar en cada etapa, cómo deben ir construyéndose nociones y conceptos, siguiendo tácticas de rectificación/superación programadas. Debería plantear cómo los conocimientos disciplinarios deben irse asociando, integrando, cuestionando uno a otros; cómo debe irse desarrollando el espíritu crítico, cómo deben irse sustentando los valores que se quiere inculcar con prácticas que permitan encarnarlos, etc. Todo eso y más, deberá presentarse de forma explícita, para que el docente pudiera tener una línea clara sobre la meta a conseguir y la forma en que debería hacerlo, dejando solamente la posibilidad de ajustar las estrategias de enseñanza de acuerdo al grupo de estudiantes.

Una formulación epistemológica de la enseñanza del conocimiento científico plantea diversos problemas: ¿mediante qué procedimientos se produce el aprendizaje de las ciencias en situación escolar?, ¿qué conceptos científicos son relevantes como núcleos estructuradores de ese aprendizaje?, ¿cómo se relacionan entre sí esos conceptos?, ¿cómo se profundiza en ellos teniendo

presente el desarrollo de autorregulación de los alumnos? Al respecto se reconoce la particular importancia que tiene, en la enseñanza del conocimiento científico, el partir de los preconceptos o esquemas cognoscitivos previos, para ir construyendo un nuevo conocimiento a través de aproximaciones sucesivas, así como la utilidad que tienen, en la enseñanza de las ciencias, las redes o tramas conceptuales.

El programa actual de química I cuenta con la identificación de núcleos conceptuales básicos que sirvan de eje y cimiento en la construcción del conocimiento científico, y que de acuerdo con el análisis instruccional, debería valorarse en mayor medida la información que en la práctica tiene los docentes para que se pudiera fortalecer el vínculo entre el programa curricular oficial y el propuesto por el docente. No hay duda de que el análisis de los aprendices y del contexto, el análisis instruccional y la redacción de objetivos van encaminados a la implementación de estrategias instruccionales, y por ello es que se sugiere que se vinculen más estos factores para poder estimular más el interés de los estudiantes hacia esta área de conocimiento.

Sobre el diseño instruccional del curso de química I y el fomento del interés

Del trabajo realizado en esta tesis los puntos que se relacionan con el aprendizaje autorregulado y con el interés han sido detonantes para el análisis. Ya que apegados a la filosofía del CCH, se ha encontrado que se cuenta con recursos tanto humanos como materiales para diseñar macroestrategias que conlleven a fomentar una cultura científica en los estudiantes, sin embargo, las finalidades que se priorizan más en primera instancia parecen estar dirigidas al logro del éxito académico entendido como la reducción del índice de reprobación, y por ello es que se puede suponer que las microestrategias tanto del docente como del alumno pueden estar encaminadas en consecuencia a metas de logro o dominio.

Desde este enfoque, las aportaciones instruccionales sugeridas pueden estar encaminadas a la activación tanto de docentes como del estudiante, a buscar

intenciones en su “hacer” y “aprender” más que sólo un significado a lo que “hacen” y “aprenden”. Es decir, a que el docente planifique sus clases de tal forma que las estrategias a emplear sean intencionadas a objetivos que se vinculan con metas claras y contextualizadas, lo cual, por supuesto, depende también de que el programa de estudios haya sido diseñado/ajustado a este fin.

Como mencionaba Gómez (2003), las estrategias del docente en la enseñanza de la ciencia deberían contemplar cinco características principales:

1. La visión de la visión de la ciencia.
2. La visión del aprendizaje, cómo se aprende mejor y qué necesitan para aprender.
3. La visión de cómo diseñar y organizar los procesos de enseñanza.
4. La forma de secuenciar los contenidos.
5. La controversia de trabajar individualmente o en grupo.

En cada característica hay un supuesto de que el contexto escolar es un detonador del interés, del cual resultarán cambios a corto plazo tanto en procesamientos afectivos como cognitivos del estudiante. Pero, para lograrlo hace falta también el implemento de estrategias que impulsen la visión general del programa de estudio hacia el desarrollo de habilidades, conocimientos y actitudes positivas hacia la química. Entonces, la aplicación de los conocimientos con eficacia, la capacidad de adaptación, la aplicación de conocimientos antiguos a formas nuevas, la elección acertada para la toma de decisiones; la discriminación de mensajes, etc., debería relacionarse con una estrategia que enseñe a aprender a pensar de una forma crítica, encaminada a la solución de problemas, a la generación de componentes que inciten a la creatividad y a la metacognición del estudiante, en un primero momento.

Por otro lado, debería incluirse también la noción vinculada al autoaprendizaje, y la educación permanente; es decir, con aquellas estrategias que impliquen

aprender a aprender, a reflexionar sobre el propio aprendizaje y tomar conciencia de las estrategias y estilos cognoscitivos individuales. Lo cual abarca más de lo que el propio docente pretende con la utilización de estrategias que sólo curvan determinados temas conceptuales de programa de estudio.

Dentro del aprender a aprender debería comprenderse el aprender a estudiar, como una clave importante para lograr un aprendizaje y una enseñanza más eficaz. Hay que recordar que a los profesores se les capacita en una materia y en cómo enseñarla, pero no en cómo enseñar a sus alumnos a estudiarla.

Dos propuestas más pueden incluirse para el fomento del interés del estudiante: La capacidad de almacenar y recuperar la información en el momento oportuno y con un determinado propósito; y, el reconocimiento de que todo lo anterior adquiere particular relevancia para un enfoque basado en las necesidades básicas del aprendizaje para el cual el objetivo último del aprendizaje no es el conocimiento, sino la capacidad de usarlo.

Finalmente, habrá que recordar que el proceso de enseñanza y aprendizaje es justamente un proceso, algo cambiante y sistemático que permite dar cuenta de la construcción e interpretación de una realidad, y que por ello es conveniente que el programa de estudios de química I sea constantemente sometido a la actualización en cuanto a las estrategias de enseñanza, de aprendizaje y los recursos con que se cuenta para impartirlo. Lo cual, incluye la participación del docente así como también su constante formación para impartir con diseños novedosos cada curso “provocando” un interés en los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, J. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*. 1 (1), 3-16. [Consultado el 20 abril de 2011].
- Agenda Estadística Facultad de Química. (2010). <http://depa.fquim.unam.mx/agendasfq/aestad10/ae10Lic.htm#RANGE!B74>. [Consultado el 13 octubre de 2011].
- Aguilar, D.; Balderas, G.; Jiménez, V. y Pérez, A. (2007). El programa Institucional de Tutoría en el CCH. Consideraciones Generales para Proponer su Redefinición, Orientación y Funcionamiento. Reporte de Investigación. Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.
- Aguilar, D. y García, I. (2011). ¿Qué es el EDA? Secretaría de Planeación, Dirección General del CCH, UNAM. <http://www.cch.unam.mx/planeacion/queeseleda>. [Consultado el 13 de octubre de 2011].
- Ainley, M.; Hillman, K. y Hidi, S. (2002). Gender and interest processes in response to literacy texts: situational and individual interest. *Learning and Instruction*. 12, 411-428. www.elsevier.com/locate/learninstruc. [Consultado el 11 agosto de 2010].
- Alcántara, L. (2009). Profesores Autorregulados. Diseño y validación de una interfase autorregulatoria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Octubre-Noviembre, 14(43): 1219-1248.
- Álvarez, I. (2009). Evaluar para contribuir a la autorregulación del aprendizaje. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(3), 1007-1030. <http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/new/ContadorArticulo.php?368>. [Consultado el 20 abril de 2011].
- Amezcuca, M. (2010). SEP: Cálculos propios y preliminares con base en PronostiSEP y CONAPO (2007). En: Normas Generales para los Planteles que Integran el sistema Nacional de Bachillerato. <http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/696/1/images/norgralesbachcolima.pdf> [Consultado el 20 abril de 2011].
- Andrés, M. (2000). El interés hacia la física: un estudio con participantes de la olimpiada venezolana de física. *Enseñanza de las Ciencias*, 2000, 18 (2), 311-318.
- Armstrong, P. y Vogel, D. (2009). Interpreting the Interest-efficacy Association From a RIASEC Perspective. *Journal of Counseling Psychology*. 56(3), 392-407. https://netfiles.uiuc.edu/jrounds/IIP/Armstrong_Interest-Efficacy_Association_JCP_09.pdf . [Consultado el 20 abril de 2011].

- Badillo, J. (2010). Reporte General del Colegio. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Colegio de Ciencias y Humanidades.
- Baram-Tsbari, A.; Sethi, R.; Bry, L. y Yarder, A. (2010). Identifying Students' Interests in Biology Using a Decade of Self-Generated Questions. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*.6(1), 63-75. http://www.ejmste.com/v6n1/EURASIA_v6n1_Baram-Tsbari.pdf. [Consultado el 20 abril de 2011].
- Boekaerts, M., y Corno, L. (2005). Self-Regulation in the Classroom: A perspective on Assessment and Intervention. *Applied Psychology: An International Review*, 54(2) 199-231.
- Brantmeier, C. (2006). Toward a multicomponent model of interest an L2 reading: Sources of interest, perceived situational interest, and comprehension. *Reading in a Foreign Language*. October, 18(2). 89-115. <http://nflrc.hawaii.edu/rfl/October2006/brantmeier/brantmeier.pdf>. [Consultado el 20 abril de 2011].
- Brincones, I.; Fuentes, A.; Nieda, J.; Palacios, M. y Otero, J. (1986). Identificación de comportamientos deseables del profesorado de ciencias experimentales del bachillerato. *Enseñanza de las ciencias*. 4(3), 209-222.
- Carretero, M.; Baillo, M.; Limón, M.; López, A. y Rodríguez, M. (1997) Construir y enseñar las ciencias experimentales. Argentina: Aique Grupo Editor.
- Castañeda, S. (2004). Educación, aprendizaje y cognición. En: Castañeda, S. (coordinadora). Evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, artes y técnicas. Perspectiva internacional en el umbral del siglo XXI. México: UNAM/CONACYT, Miguel Ángel Porrúa. pp. 197-228.
- Castañeda, S. (2006). Evaluación del aprendizaje en educación superior. En Castañeda, S. (coord.), Evaluación del aprendizaje en el nivel universitario. Elaboración de exámenes y reactivos, México: UNAM.
- Castañeda, S. y López, M. (1989). Psicología del aprendizaje escolar. En: Castañeda, S, López, M. (Eds.). La Psicología Cognoscitiva del Aprendizaje. Aprendiendo a Aprender. México: UNAM.
- Castaño, G (2004). Independencia de los estilos de aprendizaje de las variables cognitivas y afectivo motivacionales. Tesis doctoral. España: Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Psicología.
- Castejón, J.L., Gilar, R., y Pérez, A.M. (2006). Complex learning: The role of knowledge, intelligence, motivation and learning strategies. *Psicothema*, 18, 679-685. <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=72718401>. [Consultado el 20 abril de 2011].
- CCH. (s/f). Programa Institucional de Asesoría y Seguimiento Académico. UNAM: Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Sur. Mimeo.
- CCH. (2002). Prontuario del profesor. México: UNAM-Colegio de Ciencias y Humanidades, Secretaría Académica.

- CCH. (2006). Acercamiento al Plan General de Desarrollo del Colegio de Ciencias y Humanidades, 2006-2010. México: UNAM- CCH. Marzo. pp. 23-24.
- CCH. (2006). Guía para la presentación de exámenes de conocimientos de la 24ª promoción. Colegio de Ciencias y Humanidades. México: UNAM-Dirección General, Secretaría académica. Enero. URL: <http://www.cch.unam.mx/guiasdeestudio/experimentales/quimicaiaiv.pdf> [consultado 25 de enero de 2010]
- CCH. (2006). Plan de Estudios. México: UNAM-CCH. <http://www.cch.unam.mx/plandeestudios/index.php>
- CCH (2011). Informe sobre la Gestión Directiva 2010-2011. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades.
- Chamizo, J. A. (2000). Enseñanza de la ciencia en México. El paradojo papel central del profesor. *Educación Química*. 11(1), 132-136.
- Chamizo, J. A. (2001). El curriculum oculto en la enseñanza de la química. *Educación Química*. 12 (4), 194-198.
- Chamizo, J. A. (2004). La formación de profesores en México. Recuento de una utopía. *Educación Química*. 15(1), 32-39.
- Chamizo, J. A. (2010). Una tipología de los modelos para la enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 7(1), 26-41.
- Chamizo, J. A. Nieto, E y Sosa, P. (2004). La enseñanza de la química. Tercera parte. Evaluación de los conocimientos de química desde secundaria hasta licenciatura. *Educación Química* 15(2), 60-65.
- Chamizo, J. y Gutiérrez, M. (2004). Conceptos fundamentales en química 1. Valencia. *Educación Química* 15[x], 359-365.
- CONACyT. (2011). Estadística Básica 2011. Número de investigadores por Campo de la Ciencia. Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica. Del Sistema Integrado de Información Sobre Investigación Científica y Tecnológica. <http://geo.virtual.vps-host.net:8080/SIICYT/estadisticas.do?method=iniCiencia&anio=2011>. [Consultado el 13 de octubre de 2011].
- Daura, T. (2010). Docentes. El aprendizaje autorregulado y su orientación por parte del docente universitario. Ponencia presentada para el Congreso Iberoamericano de Educación "Metas 2021". Argentina, 13-15 de septiembre. http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/DOCENTES/RLE2992_Daura.pdf. [Consultado el 13 de octubre de 2011].
- De la Fuente, J. (2004). Perspectivas recientes en el estudio de la motivación: la teoría de la Orientación de Meta. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*. 2(1), 35-52. http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/3/espannol/Art_3_26.pdf. [Consultado el 13 de octubre de 2011].

- Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(2). <http://redie.uabc.mx/contenido/vol5no2/contenido-arceo.pdf>. [Consultado el 13 de octubre de 2011].
- Díaz, Barriga, F. (2004) Evaluación de programas de materia. En: Castañeda, S. (coordinadora). Evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, artes y técnicas. Perspectiva internacional en el umbral del siglo XXI. México: UNAM/CONACYT, Miguel Ángel Porrúa pp. 123-135.
- Dick, W., Carey, L. y Carey, J. (2005). *The systematic design of instruction*, (6th ed.). USA: Person.
- Domínguez, H. y Carrillo, R. (2007). Una aproximación a los paradigmas educativos en las reformas de los planes de estudio de los bachilleratos de la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM. *Revista Iberoamericana de Educación*. 43(4), julio. http://www.congresoretosyexpectativas.udg.mx/Congreso%206/Eje%201/Ponencia_178.pdf. [Consultado el 13 de octubre de 2011].
- Fernández, A. (2007). Modelos de motivación académica: una visión panorámica. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*. X(25), Junio. <http://reme.uji.es/articulos/numero25/article1/article1.pdf> [Consultado el 12 de mayo de 2011].
- Fernández, J.; Fernández, S.; Álvarez, A. y Martínez, P. (2007). Éxito académico y satisfacción de los estudiantes con la enseñanza universitaria. *RELIEVE*. 13(2), 203-214. http://www.uv.es/RELIEVE/v13n2/RELIEVEv13n2_4.htm. [Consultado el 20 de abril de 2011].
- Fernández-Arata, J. (2008). Desempeño docente y su relación con orientación a la meta, estrategias de aprendizaje y autoeficacia: un estudio con maestros de primaria de Lima, Perú. *Universitas Psychologica*, 385-401. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/html/647/64770207/64770207.html>. [Consultado el 20 de abril de 2011].
- Flores, E. (2010). La intervención tutorial. Fomentar la conciencia y la responsabilidad. Memoria del Encuentro Universitario Tutoría.
- Fox, E. y Alexander, P. (2004). Reading, Interest, and the Model of Domain Learning: A Development Model of Interest, Knowledge, and Strategy Use in Text Compression. URL. http://www.education.umd.edu/EDHD/faculty2/Alexander/ARL/Fox_Alexander_AERA_2004.pdf. [Consultado el 13 de noviembre de 2009].
- Fredrickson, B. (2001). The role of positive emotion in positive psychology: The broaden and build theory of positive emotion. *American Psychologist*, 56, 218-226.
- Gaeta, M. (2006). Estrategias de autorregulación del aprendizaje: contribución de la orientación de meta y la estructura de metas del aula. *REIFOP*, 9 (1). <http://www.aufop.com/aufop/home/>. [Consultado el 20 de abril de 2011].
- Gagné, R. y Briggs, L. (1987). *La Planificación de la Enseñanza: sus principios*. México: Trillas.

- Gamboa, J., Corso, H. y Severino, M. E. (2009). Química atractiva en un ingreso a la universidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 6(3), 422-439. http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen6/Numero_6_3/Gamboa_et_al_2009.pdf. [Consultado el 20 de abril de 2011].
- García, L. y Lira, F. (2011). Servicios Educativos. México: UNAM-CCH, Secretaría de Planeación. http://www.cch.unam.mx/sites/www.cch.unam.mx.planeacion/files/programas/seg_serveduc_02_09.pdf. [Consultado el 24 de octubre de 2011].
- García, M. y López, I. (2005). Las actitudes relacionadas con la ciencia y el ambiente en profesores de bachillerato de Oaxaca, México. *Enseñanza de las Ciencias*. Número Extra. VII Congreso.
- García-Ruiz, M. y Orozco, L. (2008). Orientando un cambio de actitud hacia las ciencias naturales y su enseñanza en profesores de educación primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(3). 539-568. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART3_Vol7_N3.pdf. [consultado el 20 de abril de 2011].
- García-Ruiz, M. y Sánchez, B. (2007) Las actitudes relacionadas con las ciencias naturales y sus repercusiones en la práctica docente de profesores de primaria. *Perfiles educativos*. 62-89.
- Garriz, A. (2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42, 127-152.
- Garriz, A. y Chamizo, J.A. (2001). Tú y la química. México: Pearson Educación.
- Gómez, M. (2003). Algunos factores que influyen en el éxito académico de los estudiantes universitarios en el área de química. Tesis de Doctorado. España: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Harackiewicz, J.; Durik, A.; Barron, K.; Linnenbrink-Garcia, L., y Tauer, J. (2007). The role of achievement goals in the development of interest: Reciprocal relations between achievement goals, interest, and performance. *Journal of Educational Psychology*, 99. <http://psych.wisc.edu/faculty/bio/harackiewiczetal2008.pdf>. [Consultado el 20 de abril de 2011].
- Hernández, P. (2004). Psicología de la Educación. México: Trillas. 4ta. Edición.
- Hernández, P.; Rosário, P. y Cuesta Sáez, J. (2010). Impacto de un programa de autorregulación del aprendizaje en estudiantes de Grado. *Revista de Educación*, 353. Septiembre-Diciembre 2010, 571-588. http://www.revistaeducacion.mec.es/re353/re353_21.pdf . [Consultado el 20 de abril de 2011].
- Hidi, S. (2001). Interest, Reading, and Learning: Theoretical and practical consideration. *Educational Psychology Review*. 13(3), 191-209. <http://www.springerlink.com/content/g4l6n356n0700530/fulltext.pdf>. [Consultado el 20 de agosto de 2010]
- Hidi, S. y Baird, W. (1986). Interestingness -A neglected variable in discourse processing. *Cognitive Science*. 10(2): 179-194. <http://education.stateuniversity.com/pages/2350/Reading-INTEREST.html> [consultado el 20 de agosto de 2010].

- Hidi, S. y Hackiewich, J. (2000). Motivating the Academically Unmotivated: A Critical Issue for the 21st Century. *Review of Educational Research*. 70(2), 151-179.
- Hidi, S. y Renninger, A. (2006). The four-Phase Model of Interest Development. *Educational Psychologist*. 41(2), 111-127.
- Hofer, B. y Pintrich, P. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88-140.
- Kulmann, T. (2008). *Here´s how to build your next e-Learning scenario*. [En línea]. Documento disponible en: <http://www.articulate.com/rapid-elearning/heres-how-to-build-your-next-e-learning-scenario/>. [Consultado 3 de marzo de 2011]
- Lamas, H. (2008). Aprendizaje autorregulado, motivación y rendimiento académico. *Libertad*. Lima Perú, 14:15-20. <http://www.scielo.org.pe/pdf/liber/v14n14/a03v14n14.pdf>. [Consultado 3 de marzo de 2011]
- Lavonen, J., Byman, R., Juuti, K., Meisalo, V. y Uitto, A. (2005). Pupil Interest in Physics: A Survey in Finland. *Nordina*. 2(05), 72-85.
<http://www.ils.uio.no/english/rose/network/countries/finland/fin-lavonen-nordia2005.pdf>
[consultado 15 de noviembre de 2009].
- Limón, M. (2004). Cambio conceptual y el aprendiz intencional esbozado por Paul R. Pintrich. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 2(1), 175-184.
http://cmappublic3.ihmc.us/rid=1199713685562_1916611533_8440/HOMENAJE%20PINTRICH.pdf. [Consultado 3 de marzo de 2011]
- López y López (2011). Colegio de Ciencias y Humanidades, Dirección General Secretaría De Planeación. Ingreso Estudiantil al Colegio de Ciencias y Humanidades. <http://www.cch.unam.mx/planeacion/sites/www.cch.unam.mx.planeacion/files/estadistica/Estad%C3%ADsticas%20ingreso1.pdf>. [Consultado 10 de agosto de 2011]
- López y López, D. (2011). Alumnos que egresaron del CCH en tres años e ingresaron a licenciatura (generaciones 2005, 2006, 2007 Y 2008). Colegio de Ciencias y Humanidades, Dirección General Secretaría de Planeación. Tomado de UNAM Cuestionario de Datos Estadísticos de Primer Ingreso a la Licenciatura 2007-2008, 2008-2009, 2009-2010 y 2010-2011 de los alumnos con pase reglamentado del CCH de la Generación 2004-2005, 2005-2006, 2006-2007 y 2007-2008 [Archivo de Datos] México, UNAM, DGPL. <http://www.cch.unam.mx/planeacion/sites/www.cch.unam.mx.planeacion/files/estadistica/Estad%C3%ADsticas%20egreso.pdf>. [Consultado 10 de agosto de 2011]
- Lyke, J. y Kelaher, A. (2006). Cognition in context: Students' perceptions of classroom goal structures and reported cognitive strategy use in the collage classroom. *Research in Higher Education*, 47(4), 477-490. <http://www.springerlink.com/content/5r738m0702177752/fulltext.pdf>. [Consultado 10 de agosto de 2011]

- Martínez, F. (2004). La educación, la investigación educativa y la psicología. En: Castañeda, S. (coordinadora). Evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, artes y técnicas. Perspectiva internacional en el umbral del siglo XXI. México: UNAM/CONACYT, Miguel Ángel Porrúa pp. 197-228.
- Masson, L. (2004). Paul R. Pintrich y la investigación sobre creencias epistemológicas. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 2(1), 163-170. http://cmappublic3.ihmc.us/rid=1199713685562_1916611533_8440/HOMENAJE%20PINTRICH.pdf. [Consultado 3 de marzo de 2011]
- Matos, L. (2005). School culture, teachers' and students' achievement goals as communicating vessels. A study in Peruvian Secondary schools. Lovaina: Katholieke Universiteit. <http://www.kuleuven.be/doctoraatsverdediging/cm/3H03/3H030713.htm>. [Consultado 3 de marzo de 2011]
- Máximo, J. (2001). Asistencia y rendimiento académico. <http://contexto-educativo.com.ar/2001/5/nota-03.htm>. [Consultado 3 de marzo de 2011]
- Mejía, D. (2004). Efectos de un programa de entrenamiento de macroestrategias para la elaboración de resúmenes de material instruccional en alumnos de 2º grado de secundaria. Tesis Maestría. México: UNAM.
- Miranda, A.; Bustos, A. y Tirado, F. (2003). Programa de integración institucional en línea. La propuesta de un sistema de tutorías entre alumnos. En Memorias digitales del VII Congreso Nacional de Investigación Educativa, Área 5 [CD-ROM]. México: COMIE.
- Montero, I. y De Dios, Ma, J. (2004). Sobre la obra de Paul R. Pintrich: la autorregulación de los procesos cognitivos y motivacionales en el contexto educativo. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 2(1), 189-196. http://cmappublic3.ihmc.us/rid=1199713685562_1916611533_8440/HOMENAJE%20PINTRICH.pdf. [Consultado 3 de marzo de 2011]
- Moreno, J. A. y Hellín, M. G. (2008). El interés del alumnado de Educación Secundaria Obligatoria hacia la Educación Física. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9 (2). <http://redie.uabc.mx/vol9no2/contenido-moreno.html>. [Consultado 3 de marzo de 2011]
- Mousoulides, N. y Philippou, G. (2005). Students' motivational beliefs, self-regulation strategies and mathematics achievement. In Chick, H. L. & Vincent, J. L. (Eds.). *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 3, pp. 321-328. Melbourne: PME. . <http://www.emis.de/proceedings/PME29/PME29RRPapers/PME29Vol3MousoulidesPhilippou.pdf>. [Consultado 3 de marzo de 2011]
- Muñoz, L. (2010). Plan de Trabajo para el Colegio de Ciencias y Humanidades 2010 – 2014. <http://www.juntadegobierno.unam.mx/pdf/cch/munoz-corona-plan-2010-2014.pdf>. [Consultado 3 de marzo de 2011]

- Muñoz, L.; Ávila, R. y Ávila, J. (2005). Egreso Estudiantil del CCH. México: UNAM, Dirección General del CCH.
- Niemivirta, M. y Tapola, A. (2007). Self-Efficacy, Interest, and Task Performance Within-Task Changes, Mutual Relationships, and Predictive Effects. *Z. Pädagog. Psychol.* 21 (3/4). <http://www.helsinki.fi/~niemivir/Niemivirta%20&%20Tapola%20in%20ZPP07.pdf>. [Consultado 3 de marzo de 2011]
- Núñez, J.C. (2009). Motivación, aprendizaje y rendimiento académico. Actas do X Congresso Internacional GalegoPortuguês de Psicopedagogia. Braga: Universidade do Minho. <http://www.educacion.udc.es/grupos/gipdae/congreso/Xcongreso/pdfs/cc/cc3.pdf>. [Consultado 3 de marzo de 2011]
- Núñez, J. C., González-Pineda, J., Solano, P. y Rosário, P. (2006). Evaluación de los procesos de autorregulación mediante autoinforme. *Psicothema*, 18(3), 353-358. http://www.guiapsiedu.com/publicacoes/documentos/2006_evaluacion_autorregulacion.pdf. [Consultado 3 de marzo de 2011]
- OEI. (2008). Curso en Línea: Evaluación Educativa. Módulo 2. Apuntes.
- Olguin, M. R. (2010). Informe sobre Ciencias Experimentales – Colegio. México: UNAM-CCH.
- Orantes, A. (2004) Enseñanza, psicología y desarrollo de pericias. Un enfoque analítico. En: Castañeda, S. (coordinadora). Evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, artes y técnicas. Perspectiva internacional en el umbral del siglo XXI. México: UNAM/CONACYT, Miguel Ángel Porrúa pp. 197-228.
- Palma, M. (2011). Resultados Estadísticos EDA 2009-1, 2010-1, 2011-1. México: UNAM, Dirección General del CCH. Secretaría de Planeación. http://www.cch.unam.mx/planeacion/sites/www.cch.unam.mx.planeacion/files/reportes/ResultadosEDA2011_1_pwt.pdf. [Consultado 10 de agosto de 2011]
- Palma, M. (2011). Cuestionario de Actividad Docente Programa de Apoyo al Egreso (CAD-PAE). México: UNAM-DIRECCIÓN GENERAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES, SECRETARÍA DE PLANEACIÓN 2011-2. <http://www.cch.unam.mx/planeacion/sites/www.cch.unam.mx.planeacion/files/reportes/CAD-PAE%202011-2.pdf>. [Consultado 10 de agosto de 2011]
- Peñalosa, E.; García, C.; Martínez, R. y Rojas, G. (2010). Modelo estratégico de comunicación educativa para entornos mixtos de aprendizaje: estudio Piloto. *Revista de Medios y Educación.* 37, Julio-Diciembre, 43-55. <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n37/4.pdf>. [Consultado 3 de marzo de 2011]
- Pintrich, P. (1998). El papel de la motivación en el aprendizaje académico autorregulado. En Castañeda, S. (coordinadora). Evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, artes y técnicas. Perspectiva internacional en el umbral del siglo XXI. México: UNAM/CONACYT, Miguel Ángel Porrúa pp. 229-262.

- Pintrich, P.R. (2001). The role of goal orientation in self-regulated learning. In: Boekaerts, M.; Pintrich, P.R.; Zeidner, M., eds. *Handbook of selfregulation*, 451–502. San Diego, CA, Academic Press.
- Pintrich, P. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and selfregulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16(4), 385-407.
http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/2027.42/44454/1/10648_2004_Article_NY00000604.pdf.
 [Consultado 3 de marzo de 2011]
- Pintrich, P. y De Groot, E. (1990) Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40.
- Pozo, J. (1999). Más allá del cambio conceptual: el aprendizaje de la ciencia como cambio representacional. *Enseñanza de las Ciencias*. 17(3). 513-520.
- Pressick-Kilborn, K. (2003). The Impact Study (Interest, Motivation, Personal Achievement and Classroom Teaching in Science). Working Paper. URL:
<http://www.ed.deu.uts.edu.au/teachered/research/imas/paper.pdf>. [Consultado 3 de noviembre de 2009]
- Pressick-Kilborn, K. and Walter, R. (1999). Exploring conceptualizations of students' interest in learning: The need for a sociocultural theory. Annual Conference of the Australian Association for research in Education/New Zealand Association for Research in Education. URL:
<http://www.aare.edu.au/99pap/pre99584.htm>. [Consultado 3 de noviembre de 2009]
- Revel, A. y González, L. (2007). Estrategias de aprendizaje y autorregulación. *latinoam.estud.educ. Manizales (Colombia)*, 3 (2). 87-98, julio-diciembre.
http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana3-2_6.pdf. [Consultado 3 de marzo de 2011]
- Schunk, D. y Zimmerman, B. (Eds). (1998). *Self-Regulated Learning: From Teaching to Self-Reflective Practice*. New York: Guilford Press.
- Sinatra, G. (2004). Contribuciones de Paul R. Pintrich a la investigación sobre cambio conceptual. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 2(1), 171-174.
http://cmappublic3.ihmc.us/rid=1199713685562_1916611533_8440/HOMENAJE%20PINTRICH.pdf. [Consultado 3 de marzo de 2011]
- Suárez, M.; Fernández, A. y Anaya, D. (2005). Un modelo sobre la determinación motivacional del aprendizaje autorregulado. *Revista de Educación*, 338: 295-306.
- Uitto, A., Juuti, K., Lavonen, J. y Meislao, V. (2006). Students' interest in biology and their out – of – school experiences. *Journal of Biological Education*. (3)4. Students' interest in biology and their out – of – school experiences. [Consultado 3 de marzo de 2011].
- Valle, A., Núñez J.C., Cabanach, R.J., Rodríguez, S., González, J.A. y Rosário, P. (2008). Capacidad Predictiva de las Metas Académicas Sobre el Rendimiento en Diferentes Áreas Curriculares1. *Revista Latinoamericana de Psicología*. (10),1-10.

- <http://www.scielo.org.co/pdf/rtps/v40n1/v40n1a09.pdf>. [Consultado 3 de marzo de 2011].
- Vázquez, A. y Manassero, M.A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 5(3), 274-292. http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen5/Numero_5_3/Vazquez_Manassero_2008.pdf. [Consultado 3 de marzo de 2011]
- Zimmerman, B. J. (2000). Attainment of self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). San Diego, CA: Academic Press.
- Zimmerman, B. (2002). Becoming a self regulated Learner: An Overview. *Theory into practice*, 41(2), 64-70. <http://commonsenseatheism.com/wp-content/uploads/2011/02/Zimmerman-Becoming-a-self-regulated-learner.pdf>. [Consultado 3 de marzo de 2011].