

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Colegio de Postgrados**

**MEJORANDO LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS A NIVEL  
UNIVERSITARIO: ESTUDIO CUALITATIVO DE  
INVESTIGACIÓN-ACCIÓN**

**Virginia Sanguinetti Hasdovaz**

**Tesis de grado presentada como requisito para la obtención  
del título de maestría en Artes con mención en Educación**

**Quito, Diciembre de 2006**

**Universidad San Francisco de Quito**

**Colegio de Postgrados**

**HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS**

**MEJORANDO LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS A NIVEL  
UNIVERSITARIO: ESTUDIO CUALITATIVO DE  
INVESTIGACIÓN-ACCIÓN**

**Virginia Sanguinetti Hasdovaz**

Nascira Ramia, Ed.D  
Director de Tesis

-----

Carlos Montúfar, Ph.D  
Miembro del Comité de Tesis

-----

Tracey Tokuhama, Ed.M.  
Miembro del Comité de Tesis

-----

Cornell Menking, Ph.D  
Director de la Maestría en Educación

-----

José Julio Cisneros, Ph.D.  
Decano del Colegio de Artes Liberales

-----

Víctor Viteri Breedy, Ph.D.  
Decano del Colegio de Postgrados

-----

Quito, Diciembre del año 2006

© Derechos de autor  
Virginia Sanguinetti Hasdovaz  
2006

*Gracias a Nascira por guiarme, apoyarme y motivarme;*

*A Tracey por inspirarme y ser un modelo a seguir;*

*Y a Carlos por contagiarme su amor por la ciencia*

*A mi amado esposo, mi compañero de ruta;*

*y a mi madre, mi profesora más importante...*

## Resumen

El propósito de este estudio fue planificar un curso socrático de ciencias incorporando las *mejores prácticas* propuestas por Zemelman, Daniels y Hyde (1998), utilizando el modelo de *backward design* (Wiggins & McTighe, 1998). Dicho estudio fue de tipo cualitativo con un componente de investigación-acción, y se llevó a cabo en la Universidad San Francisco de Quito, universidad privada de Artes Liberales. La recolección de datos se realizó en dos etapas. Durante la primera se entrevistó a profesores socráticos de ciencias y se les visitó en sus aulas, intentando de identificar sus *mejores prácticas* de enseñanza. Al mismo tiempo la investigadora diseñó su seminario socrático de ciencias, tomando en consideración los resultados de la primera fase. En la segunda etapa se aplicó la planificación en dos paralelos y se colectó información sobre la percepción de los alumnos y de la propia investigadora a través de diarios de reflexión. Los resultados obtenidos señalan que las *mejores prácticas* trabajadas durante los cursos, como son el aprendizaje significativo, la interdisciplinariedad y la conexión entre los temas abordados, promovieron un mejor aprendizaje de la ciencia. Por otra parte, se confirmó que al implementar el diseño de *backward design*, se cumplieron los objetivos del curso.

### **Abstract**

The purpose of this study was to plan a Socratic course applying best practices in teaching science as proposed by Zemelman, Daniels & Hyde (1998), using the curriculum concept of Backward Design (Wiggins & McTighe, 1998). This was a qualitative, action-research study that took place at the private Liberal Arts *Universidad San Francisco de Quito* in Ecuador. Data collection took place in two stages. During the first stage, Socratic professors were interviewed and observed as they taught, noting the degree to which they applied best practice methodology. Subsequently, the researcher designed her own Socratic science seminar, taking into consideration the interviews and observations conducted previously. In the second stage, the new design was applied to two different Socratic science courses in which the students' and teacher's perceptions were documented through reflective diaries. The results of the new class design indicate the importance of best practice activities, the use of significant learning experiences, and the value of interdisciplinary teaching and the connection between underlying themes in successful class delivery. Additionally, the positive impact of backward design to structure classes was confirmed as aiding learning and in reaching course objectives.

## Tabla de contenido

Derechos de autor	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Resumen	vi
Abstract	vii
Tabla de contenido	viii
I. Introducción	1
II. Significado del estudio	6
III. Revisión de literatura	8
A. Educación a nivel universitario	9
B. Seminario socrático y el rol de pensamiento crítico	14
C. Educación de ciencias	22
1. Aprendizaje significativo de la ciencia	25
2. El estudio de la ciencia implica hacer ciencia	29
3. Participación activa	30
4. Abarcar menos temas con más profundidad y conexión	33
5. Trabajo grupal y manejo correcto de la información	37
6. Establecer objetivos generales y enfocados en procesos	40
D. Planificación	42
1. Elementos de la planificación	43
a. Objetivos	46
b. Evaluación	48
c. Actividades	52
E. Resumen	57
IV. Diseño y metodología	59
A. Selección del sitio	60
B. Descripción del sitio	60
C. Rol del Investigador	61
D. Estrategias de colección de información	62
E. Participantes	64
V. Análisis de la información y discusión	65
A. Fase 1	66
1. Explorar ciencia en sus vidas	68
2. Hacer ciencia	70
3. Actividades “hands on”	71
4. Abarcar pocos temas con mayor profundidad	73
5. Promover la investigación	75

6. Interdisciplinariedad	76
7. Aplicación ciencia y tecnología	77
8. Trabajo grupal	78
9. Metodología y materiales	78
B. Resumen del análisis de la fase 1	80
C. Impacto en la planificación	82
1. Modificaciones realizadas en la planificación	83
D. Fase 2	84
1. Aprendizaje de los alumnos	85
a. Aspectos positivos	85
(1) Metodología y actividades	86
(2) El docente y el ambiente en el aula	91
(3) Aprendizaje significativo	94
(4) Conexión entre los temas tratados	95
b. Aspectos negativos	95
2. Objetivos del curso	99
3. Interdisciplinariedad	102
4. Conexión entre los temas tratados	103
5. Explorar ciencia en sus vidas	104
6. El curso de Biosfera (evaluación)	107
E. Resumen del análisis de la fase 2	108
VI. Limitaciones, problemas del estudio y recomendaciones	114
VII. Bibliografía	116
<b>Apéndices</b>	
Apéndice A: Cronograma	121
Apéndice B: Consentimiento informado para los alumnos	122
Apéndice C: Consentimiento informado para profesores	123
Apéndice D: Guía para entrevista a profesores	124
Apéndice E: Guía de observación de clase	125
Apéndice F: Preguntas para diarios reflexivos de los alumnos	126
Apéndice G: Sílabo seminario de Biosfera	127
Apéndice H: Actividades claves realizadas en el curso	136

## I. INTRODUCCIÓN

La educación a nivel universitario tiene como cometido principal formar ciudadanos activos, preparados y líderes; sin embargo, en muchas ocasiones se ha caracterizado por un aprendizaje donde los alumnos no cumplen ese papel en el aula. Los docentes debemos tener presente que en el aula lo principal es guiar a los alumnos en su propio proceso de enseñanza-aprendizaje. La metodología catedrática-expositiva sigue

siendo una constante y el único método empleado en diversas instituciones universitarias, donde los profesores “expertos” en su área depositan el conocimiento en los alumnos. Aunque esa parece ser la regla, nuevos conocimientos e investigaciones en pedagogía indican que ya es hora de reenfocar y cambiar la experiencia en el aula hacia una donde el alumno es una gente activo en su aprendizaje. Fink (2003) plantea un cambio en cuanto a esta visión, proponiendo que el énfasis esté puesto en el aprendizaje y no tanto en la enseñanza. Los profesores en lugar de arrojar la información en nuestros estudiantes, deberíamos facilitarles ese conocimiento, guiarlos y acompañarlos en ese camino (Bain, 2004; Díaz Bordenave, 1986; Ramsden, 1992).

Las universidades de Artes Liberales tienen como objetivo primero y principal el de formar ciudadanos generalistas y críticos. Según el origen latín de los términos, “Artes” alude a destrezas y “Liberal” al hombre libre, ciudadano con derechos y económicamente independiente (Lind & Quarterly, 2006). En otras palabras, el corazón de dicha filosofía apunta a la formación del individuo desde un punto de vista holístico. Son varias las universidades de Artes Liberales que han incorporado en su pénsum de estudios seminarios socráticos como pilar para alcanzar su objetivo. Este tipo de metodología, que tuvo sus inicios en el siglo XVII, se caracteriza por el análisis y comprensión de un texto para posteriormente discutirlo a modo de mesa redonda (Puyol, 1982; Sánchez-Parga, 2003). El componente de comunicación e intercambio ideas y argumentos entre alumnos y profesor está presente en este tipo de práctica.

Por su parte la metodología socrática pone énfasis en la reflexión y el cuestionamiento como camino hacia conocimiento, posicionando a los alumnos en un rol activo (De la Torre Gómez, 2003). La finalidad de ésta práctica es desarrollar destrezas de

pensamiento crítico para adquirir un aprendizaje profundo y significativo. “El seminario socrático contribuye a formar una comunidad de aprendizaje, en la que cada miembro debe contribuir con algo del conocimiento general...favorece la conexión entre los conocimientos previos y los nuevos aprendizajes...y la comunicación” (Eyzaguirre, Hurtado, Merino, Orellana & Vial, 2003, p.10).

Bain (2004) realizó una ardua investigación sobre las características de los *mejores* profesores universitarios, el cuál se detallará más adelante. Sin embargo, es preciso adelantar algunos de sus descubrimientos. El autor reconoce que un *buen* profesor tiene, entre otras, la característica de saber enseñar su materia. Sin duda que conocer la disciplina es el primer paso, pero, “la calidad de saber una disciplina no es una particularidad distintiva. Si lo fuera, cualquier gran erudito sería un gran maestro” (Bain, 2004, p.16, traducido por autora). El acento debe estar en las herramientas que el profesor tiene para hacer llegar a cada alumno a la esencia de su materia, y la ciencia no es la excepción.

En el caso de las ciencias, muchas veces se pone el acento en la parte conceptual, tomando el docente el papel protagónico en el aula y no el alumno. “El reto y responsabilidad de la docencia universitaria no es tanto enseñar los conocimientos de una ciencia sino explicarlos desde dicha ciencia... aprender a aprender dichos conocimientos” (Sanchez- Parga, 2003, p.22). Varios autores (Allen & Tanner, 2005; Candela, 1999; Ferguson, 1996; Fumagalli, 1993; Zemelman, Daniels & Hyde, 1998) investigaron respecto a la enseñanza de la ciencia y coinciden en que el desarrollo de destrezas de investigación y el aprendizaje activo deberían ser una constante en dichas clases. Zemelman et al. (1998) identificaron las *mejores prácticas* en ciencias, dentro de las cuales incluyen el aprendizaje significativo, el experimentar, el trabajo grupal y la interdisciplinariedad, aparte de las ya mencionadas. Más adelante se detallarán y se

profundizará en cada uno de las características ya que las mismas serán un componente esencial de este estudio.

Para intentar cubrir las *mejores prácticas* en ciencia, se requiere de un esfuerzo, preparación y dedicación por parte del profesor. Es decir sin una previa planificación resultará más difícil, sino imposible guiar a los alumnos en ese camino. Así, la planificación de clases aparece como un aspecto crucial que afecta e influye en el proceso de enseñanza aprendizaje y en el vínculo que los alumnos establecen con la materia (Penso & Shoham, 2003). La propuesta que se seguirá respecto a este tema es la que propone Wiggins y McTighe (1998) en su modelo de *backward design* que incluye tres pasos principales: decidir los objetivos, determinar evidencia (evaluación), y organizar actividades.

El primer paso en este modelo es la definición de los objetivos que se intentan alcanzar en el curso. Fink (2003) indica que es una prioridad delinear las metas ya que éstas darán un marco al resto de los elementos de la planificación y la enseñanza como lo es la evaluación, las metodologías, las actividades, entre otros. A continuación se debe pensar en cómo se va a evaluar si se han alcanzado los objetivos duraderos que identificamos en primer lugar (vea *Designing and teaching a course*, 1998). El último aspecto que se debe tener en cuenta son las actividades que se llevarán a cabo, las cuales deben también empatar con los objetivos (Price & Nelson, 2000). Uno de las características que se resaltan es que las actividades deberían requerir una participación directa y activa por parte de los estudiantes para lograr un aprendizaje profundo y duradero (vea *Active Learning*, 1993; Clark, 1997; Díaz Bordenave, 1986; Fink, 2003; Jenkins, Breen & Lindsay, 2003; Jensen, 2000, Lawrence, Gravely & Ooms, 2006).

Este estudio fue de carácter cualitativo con un componente de investigación-acción, dónde se analizó cómo planificar un seminario socrático de ciencia según la propuesta de Wiggins y McTighe (1998) de *backward design* e incorporando las *mejores prácticas* en ciencias (Zemelman et al., 1998) y guiado por los principios de Bain (2004) y su definición de que hacen los mejores profesores. Dicha planificación se aplicó en el curso de Biosfera, el cuál forma parte de los seminarios socráticos de la Universidad San Francisco de Quito y también se analizó la percepción de los alumnos y de la investigadora sobre la planificación realizada.

La Universidad San Francisco de Quito es una entidad privada, sin fines de lucro, fundamentada en las Artes Liberales, que busca formar líderes: personas innovadoras (que aceptan el cambio, lo fomentan y lo utilizan para crear una sociedad más justa y ecuánime), creativas (impulsadoras de nuevas ideas) y de carácter empresarial (que toman riesgos basados en el conocimiento y la sabiduría). (Catálogo Universidad San Francisco de Quito, 2004-2005)

En dicha institución se ofrecen seis seminarios socráticos como parte de requisitos generales, dos de los cuales están orientados hacia las ciencias: Cosmos y Biosfera. El primero se orienta a la investigación del universo físico y el segundo hacia el entorno biológico.

La metodología de esta investigación se puede dividir en dos fases. En la primera se colectaron datos a partir de entrevistas a profesores de seminarios socráticos de ciencias así como de observaciones de dichos profesores en sus aulas. En esta etapa se procuró identificar las mejores prácticas de los docentes y así ir diseñando la planificación que se aplicó más tarde. La segunda fase correspondió a la aplicación de planificación en dos cursos de Biosfera que la investigadora enseñó durante el verano de 2006 a estudiantes de la Escuela de Policía en la Universidad San Francisco de Quito. En este período se recogieron datos, también cualitativos. Tanto los alumnos como la investigadora llevaron un diario de reflexión, en el cual redactaron su percepción del curso (metodologías, actividades, etc.).

A continuación, y luego de mencionar el significado del estudio, se profundizará sobre la literatura investigada en relación al tema de estudio. Más adelante se detallará la metodología

utilizada, así como los datos obtenidos. Por último se indicarán las limitaciones y dificultades del estudio, para luego indicar sugerencias para futuras investigaciones.

## II. SIGNIFICADO DEL ESTUDIO

Cabe destacar que se realizó un estudio piloto donde se indagó cómo planifican sus clases los docentes de ciencias naturales en educación secundaria y de qué forma aplican las *mejores prácticas* en ciencias según Zemelman et al. (1998). La muestra de dicho estudio fueron tres colegios privados del norte de Quito y la investigación fue cuantitativa descriptiva. Se encuestó a 15 profesores de ciencias (física, química y/o biología) respecto al tema. Dentro de los hallazgos y resultados obtenidos se vio que la gran mayoría de los profesores de la muestra no conocen o no aplican el modelo de *backward design*, sino que siguen los pasos tradicionales a la hora de planificar. En otras palabras, el primer paso que siguen es la identificación de los contenidos, en base a los cuales diseñan actividades y fiablemente planifican la evaluación. En cuanto a los métodos utilizados, lo más empleados fueron: prácticas de laboratorio (26%), trabajos grupales (15%), seguido por la cátedra (13%). Las prácticas menos utilizadas resultaron ser: dramatizaciones (2%) y que los alumnos se enseñen entre sí (5%). Con respecto al aprendizaje significativo, sólo el 40% de los profesores participantes pudo definir y explicar correctamente el término, sin embargo el total de la muestra manifestaron aplicarlo en sus clases.

Como se indicó anteriormente, el curso de Biosfera es parte de los cursos socráticos en la Universidad San Francisco de Quito, y no cuenta con una estructura u organización establecida que considere cómo debe enseñarse las ciencias (Entrevista realizada a coordinadores de cursos socráticos, 2006). Las clases de ciencias a nivel universitario

suelen desarrollarse en torno al docente y a cómo éste transmite su experticia en el tema y no se toma en consideración que el estudiante debe ser un agente activo en su proceso de aprendizaje. A pesar de que los seminarios socráticos forman parte de la base de la filosofía de la universidad, no han podido destacarse como deberían (Entrevista a coordinadores de cursos socráticos, 2006). Algunas de las razones que han contribuido para que eso pase, según uno de los coordinadores, es la poca pasión y compromiso de los profesores con el curso, y la falta de preparación en la práctica socrática. “Muchas veces el curso de Cosmos o Biosfera termina siendo una clase tradicional de ciencia” (Entrevista a coordinador de curso socrático, 2006).

El propósito de este estudio es diseñar un curso socrático de ciencias activo y dónde los alumnos logren un aprendizaje significativo y ver el impacto que el mismo tiene en los alumnos, contrastándolo con la percepción de la investigadora. La propuesta de la investigación es que si se realiza una planificación que esté guiada por los objetivos esenciales y duraderos que queremos que nuestros alumnos alcancen, contemplando la práctica socrática, se logrará el desarrollo de destrezas y la motivación por el aprendizaje que la Universidad espera. Por lo tanto éste estudio puede hacer un aporte importante, aunque los datos son limitados, puede ser un punto de inicio para lograr una mejor articulación del curso y una mejor experiencia socrática en ciencias.

### **III. REVISIÓN DE LITERATURA**

La educación universitaria, en su mejor forma, inspira los líderes de mañana a crear, producir, y reflexionar. Pero muchas veces se limita a un enfoque conceptual dónde se destaca un aprendizaje memorístico y repetitivo en lugar de enfocarse a una

comprensión y análisis que vaya más allá de eso. En éste nivel del proceso educativo se debe apuntar a un aprendizaje profundo logrado a través tareas y evaluaciones enfocados en comprensión y no en memorización y en la creencia por parte de los alumnos que el conocimiento será útil y aplicable más allá del aula (Jenkins, Breen & Lindsay, 2003).

En esta sección se profundizará sobre ciertas características de la educación a nivel universitario, el rol del profesor, y de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. También se analizarán ciertas metodologías frecuentemente utilizadas, como ser la clase magistral, sus ventajas y desventajas; así como otros métodos dónde el alumno tiene una participación más activa en su aprendizaje y el mito que ese proceso demora más tiempo por igual resultados. Ejemplo de este último, es la práctica socrática empleada en algunas universidades. Se explicará en detalle el origen de la discusión socrática y los beneficios de la misma en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico.

A continuación se hará referencia a las *mejores prácticas* en la enseñanza de las ciencias, propuestas por Zemelman et al. (1998) y se ahondará en cada una. Más adelante se referirá a la importancia de la planificación y a los componentes que ésta incluye según la estructura de *backward design* (Wiggins & McTighe, 1998).

#### A. Educación a nivel universitario

“La buena enseñanza es la que enseña a los estudiantes a enseñarse a ellos mismos” (Solomon & Solomon, 1993, p.127, traducido por autora). Según los autores, la buena enseñanza universitaria se da cuando el profesor oficia de guía y da direcciones a los alumnos sin que parezca que lo hace. Ramsden (1992) señala que la forma en que un profesor percibe la experiencia de enseñar tiene fuertes implicaciones en cómo los

estudiantes aprenden. Es decir, los profesores deben cuestionarse qué quieren que los estudiantes aprendan y cual sería el resultado final del aprendizaje.

La mayoría de los profesores universitarios piensan que un buen docente es quien enseña a los alumnos sobre ideas y hechos de su área y eso no está mal, simplemente es “una visión estrecha de enseñanza” (Ramsden, 1992, p.16, traducido por autora). La lección magistral en la universidad sigue siendo una constante en las aulas, la cual tiene una forma estrictamente expositiva, la actividad corresponde al maestro y los alumnos son simples receptores (Puyol, 1982). Para Ramsden (1992) el tipo de clase que suele ocurrir en las aulas universitarias simplemente transmite información, la cual es un producto que es vendido al consumidor, es decir a los estudiantes. La razón de continuar con las clases de tipo cátedra o conferencia según Ramsden (1992) son el no conocer alternativas y disfrutar del sentido de poder que la cátedra da al profesor. La clase tradicional a nivel universitario está fuertemente instalada y representa una concepción cuantitativa rígida de enseñanza-aprendizaje (Puyol, 1982).

Luego de un tiempo en la universidad, los alumnos parecen acostumbrarse a estos métodos pasivos de enseñanza viendo el aprendizaje como algo externo que se les proporciona y rechazando la educación activa y creativa (Ramsden, 1992). Según Fink (2003), debe haber un cambio en la educación universitaria, desde el paradigma de enseñanza a uno de aprendizaje. Con esto el autor quiere evidenciar que el enfoque debería estar en producir aprendizaje y no tanto en proveer instrucción. Sin embargo son varios los autores (vea Active Learning, 1993; Ramsden, 1992; Sánchez-Parga, 2003) que no descartan completamente la cátedra.

En el artículo *Active Learning* (1993) se indica que la cátedra es un aspecto importante a nivel universitario, pero que no debe considerarse el único método ni el mejor. Agrega que puede ser un método efectivo para comunicar o entregar gran cantidad de información, pero que muchas veces no va más allá de la memorización y retención de los conceptos presentados. Ramsden (1992) cree que puede ser un método útil de enseñanza para introducir un nuevo concepto y proporcionar una visión general y conexión entre diversos tópicos, o despertar el interés de la audiencia por cierto tema; pero es una metodología que debería usarse en contadas ocasiones y durante cortos períodos de tiempo. Sousa (2002) indica que hay momentos para la cátedra, aplicando su idea de “primacía-reciente” en donde el profesor deber aprovechar de los primeros y últimos minutos para la enseñanza directa, pero dejando el resto del tiempo para actividades enfocados en el alumno. Por su parte Sánchez-Parga (2003) defiende enfáticamente la práctica magistral a nivel universitario:

El docente en la cátedra de la clase magistral es mediador entre la ciencia y sus teóricos, por un lado; y los estudiantes por el otro, mediando entre las explicaciones de la ciencia o sus pensadores y las comprensiones de los estudiantes.... En este sentido la clase magistral se presenta como el lugar privilegiado para la docencia más teórica, y presenta una diagramación del espacio comunicativo basado en el eje radial entre el docente y los estudiantes. (Pp.76-77)

A pesar de que no hay métodos que sean los mejores, ciertas metodologías y combinaciones de metodologías son más apropiadas que otras para alcanzar un aprendizaje constructivo y cambios en la comprensión (Ramsden, 1992). “En el proceso de enseñanza universitaria el acento se ha puesto casi siempre, y de manera exclusiva, en el docente; se trata de enseñar y mostrar conceptos a un auditorio de estudiantes” (Puyol, 1982, p.22). De esta forma la enseñanza es meramente instructiva. Los métodos utilizados podrían procurar una actitud activa por parte de los estudiantes en buscar información, interpretar resultados

y contrastar hipótesis para una mayor retención del conocimiento (Fink, 2003; Díaz Bordenave, 1986; Puyol, 1982; Sousa, 2002).

En un estudio realizado en la Universidad de Texas en los Estados Unidos se comparó el impacto del uso de estrategias activas versus los métodos tradicionales de enseñanza (cátedra), se vio que el primer grupo adquirió significativamente más contenido y conocimiento sobre el tema que los estudiantes en el grupo control (Wilke, 2003). En esta investigación también se constató que ambos grupos demostraban una actitud positiva frente a los métodos activos de enseñanza y creían que dicho tipo de prácticas podían ayudar a aprender el material. Ejemplos de aprendizaje activo incluye actividades como el debate, las dramatizaciones, los estudios de caso, experimentos, entre otros. “Se predice que el aprendizaje activo produce aprendizaje significativo, mejora la actitud hacia el aprendizaje, incrementa el conocimiento y la retención, fomenta el sentido de comunidad entre los alumnos y motiva la autorregulación y el aprendizaje independiente” (Wilke, 2003, p.207, traducido por autora). Es decir, no es solo que los alumnos percibieron que aprendizaje activo era más entretenido, sino que hubo, en efecto, más aprendizaje.

El objetivo de la educación a nivel terciario no debe ser un aprendizaje conceptual y memorístico, sino un proceso de aprendizaje enfocado en el desarrollo de destrezas y razonamiento (Fink, 2003). Ramsden (1992) indica que un error que a menudo ocurre es el incluir demasiado contenido en el curso, lo más importante es que el contenido debe ser analizado e interpretado. En este sentido, menos es más; enseñar pocos temas en profundidad rinde mejor resultados que varios temas superficialmente revisados. Ramsden (1992) propone los siguientes factores para una enseñanza universitaria efectiva y un buen aprendizaje: “Una interacción intensa entre el estudiante y el contenido, una estructura

curricular clara, procurar trabajo cooperativo, elecciones responsables, una preocupación del profesor por sus alumnos, y el compromiso del docente para desarrollar competencias profesionales” (Ramsden, 1992, p.152, traducido por autora). La docencia universitaria no debe limitarse a enseñar conocimientos sino a pensarlos (Sánchez-Parga, 2003). La metodología socrática debe incluir un diálogo y una crítica constante, forzando a los alumnos a repensar y cuestionar en todo momento (Griswold, 1990).

Ramsden (1992) reconoce tres teorías de enseñanza en la educación a nivel universitario: enseñanza como transmisión, enseñanza como organizadora de la actividad de los estudiantes, y por último enseñanza como *posibilitadora* de aprendizaje. La primera de las teorías que el autor reconoce implica el traspaso de contenido o la demostración de procedimientos, es decir el profesor es visto como la fuente inalterada de información. Bajo esta visión del aprendizaje, cualquier fracaso en el aprendizaje es atribuido al estudiante. Por otra parte, la segunda teoría (enseñanza como organizadora de la actividad de los alumnos), identifica la enseñanza como un proceso que articula las técnicas de enseñanza para asegurar el aprendizaje de los alumnos (Ramsden, 1992). “La actividad en los estudiantes es vista como la panacea. Se asume que hay un conjunto de reglas que son infalibles y que logran que el estudiante entienda” (Ramsden, 1992, p.113, traducido por autora). Esta teoría indica que las técnicas de enseñanza son suficientes para mejorar la enseñanza. Por último, el autor reconoce la teoría en la cual la enseñanza es el vehículo para hacer posible el aprendizaje. Esta teoría señala que la enseñanza, el alumno y el contenido de la materia están conectados por un marco o sistema. “La enseñanza implica descubrir que entendieron mal los alumnos, intervenir para cambiar eso y crear un contexto de aprendizaje que aliente al alumno a comprometerse activamente con la materia” (Ramsden, 1992, p.114, traducido por autora). Este último enfoque enfatiza una visión de

la educación universitaria mucho más compleja dónde todos los elementos involucrados en el aprendizaje (el estudiante, el contenido y las técnicas de enseñanza) están íntimamente conectados y se afectan entre sí en un proceso de aprendizaje mutuo.

Una de las prácticas utilizadas en ciertas universidades para desarrollar estas destrezas vitales en el proceso de aprendizaje es la discusión socrática, en especial las universidades de Artes Liberales. Artes Liberales hace referencia al enfoque en el desarrollo de habilidades y a una educación generalista basada en las humanidades (Lind & Quaterly, 2006).

El término Artes Liberales se refiere a las disciplinas que liberan al ser humano, que le impulsan a realizarse a sí mismo y a desarrollar sus capacidades. Son una manera de concebir la educación que da al estudiante libertad de acción y le brinda la oportunidad de lograr su potencial humano. Desde el punto de vista curricular, se caracterizan por una amplitud de enfoque y por su apertura a diversas disciplinas. Como método pedagógico, consideran al estudiante no como un mero receptor de información, sino, y ante todo, como un ser humano al que se le estimula para que piense, actúe, cuestione y dude, todo esto a través de un constante diálogo. (Catálogo de la Universidad San Francisco de Quito)

La Universidad San Francisco de Quito, institución donde se llevó a cabo el estudio, es un ejemplo de universidad de Artes Liberales. La misma incluye seis seminarios socráticos como parte de su colegio general. A pesar del éxito que los seminarios socráticos tienen en el desarrollo de habilidades y destrezas de pensamiento crítico, esta práctica no es muy utilizada en las aulas (Tredway, 1995). A continuación se profundizará en la metodología de seminario, práctica socrática y en la importancia del pensamiento crítico en la enseñanza universitaria.

## B. Seminario Socrático y el rol del pensamiento crítico

El término seminario -derivado del latín *seminarium*, semillero- se generalizó durante el siglo XVII para designar, en general, a instrucción destinada a formar ministros del culto, fueran sacerdotes católicos o pastores protestantes....

Contemporáneamente, surge en Alemania una institución llamada también seminario, pero cuya finalidad era la formación de los cuadros docentes. (Puyol, 1982, p.99)

El seminario constituye un método didáctico cuyo objetivo era iniciar a los futuros docentes en la investigación científica y capacitarlos para la docencia (Puyol, 1982).

Agrega el autor que en el siglo XIX llegó esta metodología a las universidades alemanas para preparar a la élite universitaria. El método consistía básicamente en una reunión en torno a una mesa presidida por el profesor donde se comentaban los textos leídos (Puyol, 1982). Así, “la característica principal del seminario es aprender a investigar investigando” (Puyol, 1982, p.103). El método del seminario implica un espacio donde los estudiantes realizan un ejercicio de comprensión y explicación, a partir de su propio trabajo, estudios y reflexión de textos y materiales bibliográficos (Sánchez-Parga, 2003). En otras palabras, el estudiante bajo la dirección, sostén y evaluación del profesor puede desarrollar las competencias necesarias, como son el análisis y síntesis, la organización de la información, argumentación, entre otros (Sánchez-Parga, 2003). Por otra parte esta práctica fomenta el intercambio y comunicación entre pares y con el propio profesor, así como la confrontación de ideas.

La dinámica de este método de enseñanza es la discusión general de un tema en base a un texto, por lo tanto no puede existir esta metodología si no hay un trabajo real de investigación y si no hay una exigencia intelectual (Puyol, 1982). “El objetivo del seminario no es que el estudiante solucione problemas, sino que lo afronte con una actitud más activa, de reflexión, buscando activamente la ciencia mediante el adiestramiento de su propia y personal manera de pensar” (Puyol, 1982, p.107). El objetivo no es la memorización de listas de hechos y datos, sino aprender a pensar. Un punto importante que

señala Puyol (1982) es que el profesor en este tipo de metodología es una guía y no un ejecutor, característica que comparte la práctica socrática.

Conócete a ti mismo, solía decir Sócrates hace más de 2400 años, cuando, sin guías metodológicas, mallas curriculares ni título de profesor, se paseaba por las calles atenienses rodeado de jóvenes en quienes buscaba despertar el asombro ante la verdad. (Eyzaguirre et al., 2003, p.3)

El objetivo de Sócrates era que el interlocutor descubra la verdad sobre el concepto sobre el que está discutiendo, pero no como la enseñanza que proviene de otra persona sino de su propia reflexión (De la Torre Gómez, 2003). El método que Sócrates empleaba consistía de dos partes según De la Torre Gómez (2003). El primero es la parte destructiva, donde el punto de partida es la concepción que el interlocutor posee sobre un tema, permitiéndole descubrir las contradicciones y los vacíos del mismo. La segunda etapa, llamada mayéutica, es la creativa. “Sócrates se ve a sí mismo como una partera que ayuda a su interlocutor a dar a luz, a des-cubir, a des-velar, la verdad que lleva en sí mismo....” (De la Torre Gómez, 2003, p.101).

En la década de los ochenta el educador Adler regresó a la metodología del cuestionamiento proponiéndolo como uno de los tres pilares del aprendizaje (Eyzaguirre et al., 2003). Agregan los autores que las tres grandes áreas que él propuso fueron “la enseñanza didáctica o formal, la ejercitación, y la exploración y comprensión de las ideas y temas relacionados con el contenido” (p.4). Éste último pilar constituye el método socrático:

La principal responsabilidad de los educadores está... en despertar el asombro en sus alumnos y de ahí gatillar la inquietud y el desafío por abordar la realidad circundante desde el pensamiento. Y el aula socrática, tan antigua y novedosa a la vez, surge como la forma más natural de hacerlo. (Eyzaguirre et al., 2003, p.7)

El corazón de la metodología socrática en el aula es la formulación de preguntas que generen discusión. “La práctica socrática consiste en la exploración profunda de las

ideas mediante el diálogo, a partir de la lectura y análisis de un texto determinado”

(Eyzaguirre, et al. 2003, p.9). Ramsden (1992) señala que la habilidad de un profesor de hacer que el material o el texto de su curso resulte atractivo, interesante y útil en la vida del estudiante es un principio de enseñanza efectiva en educación universitaria.

Eyzaguirre et al. (2003) indican que la discusión o conversación de lo leído debe comenzar y girar en torno a una pregunta de apertura que seguirá generando nuevas preguntas y respuestas que guiarán al alumno a descubrir nuevos conocimientos.

Una pregunta es una invitación a la creatividad. Una pregunta es el comienzo de la aventura...Una pregunta es una respuesta disfrazada...Una pregunta es un punto de partida. Una pregunta no tiene principio ni fin. Una pregunta quiere un compañero de juego. (Ray & Meyers, 1986, citada por Clark, 1997, p.77, traducido por autora)

Sin duda que la reciente descripción de una pregunta no es la que usualmente se escucha en las aulas, donde por lo general se formula una pregunta para la cual se asume que hay una sola respuesta correcta (Clark, 1997). En otras palabras, las definiciones de preguntas que Ray y Meyers propone tienen que ver con “el arte de hacer preguntas abiertas, provocativas y que valen la pena discutir” (Clark, 1997, p.77). Estos autores llaman la atención al importante papel que juegan las preguntas en un aula dónde ocurre un aprendizaje verdadero basado en reflexión.

Paul y Elder (2003) distingue tres tipos de preguntas: un sistema, ningún sistema, y sistemas múltiples. La primera tiene una respuesta correcta que apunta al conocimiento, la pregunta de tipo “ningún sistema” se inclina a una respuesta relacionada con una preferencia subjetiva. Por último, la pregunta que nombran como de “sistemas múltiples, exige evidencias y razonamiento dentro de varios sistemas y puede tener respuestas mejores o peores” (Paul & Elder, 2003, p.19). Ésta última es de tipo abierta, es decir que

no tiene una sola respuesta correcta o incorrecta. A través de preguntas abiertas los alumnos pueden evaluar opciones y tomar decisiones críticamente, analizando evidencias e interpretándola. Las preguntas deben orientar a los alumnos a parámetros, consideraciones y asuntos fundamentales de la disciplina (McGonigal, 2005).

Un aspecto importante que destaca McGonigal (2005) es que la discusión por sí sola no asegura aprendizaje. Es decir, que los alumnos pueden hablar por horas sin que signifique que está ocurriendo el aprendizaje. La discusión debe estar sostenida por los objetivos del curso (McGonigal, 2005), lo que destaca el papel del profesor en el proceso. Para De la Torre Gómez (2003) lo esencial del método es la ironía socrática, es decir, el simular ignorancia sobre la materia para poder lograr que la verdad aparezca a través del diálogo entre el maestro y el aprendiz. En otras palabras el papel del profesor debe ser el de guiar al alumno en su razonamiento e ideas, a través de un cuestionamiento constante que procure profundizar en la materia.

Eyzaguirre et al. (2003) menciona varias características positivas en el seminario socrático. La primera es que esta metodología fomenta una comunidad de aprendizaje, donde cada miembro hace un aporte de conocimiento. El otro aspecto es la conexión que se establece entre los conocimientos previos y nuevos. “Esta conexión se da cuando el alumno es capaz de dar sentido mediante inferencias, tanto a lo que ya conoce como a aquello que está descubriendo” (Eyzaguirre et al., 2003, p.10). Por último los autores señalan la comunicación en sus cuatro dominios: aprender a leer mejor, escucharse, exponer puntos de vista de manera clara y coherente y a escribir lógicamente y con argumentación. “El diálogo que se da en el Seminario Socrático es una actividad de colaboración; se trata de distintas posiciones que buscan un conocimiento compartido”

(Eyzaguirre et al., 2003, p.17). Es decir, no se trata de demostrar al otro que está equivocado y uno está en lo cierto, sino ir armando el rompecabezas con el aporte de todos.

Tredway (1995) señala que la prioridad en los seminarios socráticos es que los alumnos participen activamente y que el aprendizaje se relacione íntimamente con sus experiencias. Uno de los beneficios que la autora señala de esta práctica es que los alumnos desarrollan su vocabulario, comparen y contrasten lecturas, aprendan a trabajar con otros, a negociar, a disentir, a apreciar distintos puntos de vista, y a pensar críticamente. Un aspecto importante para que todo esto se lleve a cabo es la disposición física en el aula, según Eyzaguirre et al., (2003). Debe haber contacto visual entre todos los participantes, que los alumnos puedan escucharse unos a otros y que el profesor no se encuentre en un puesto que demuestre autoridad. Por esto la disposición en círculo es la más adecuada.

Ramsden (1992) señala que la meta de la educación superior debe enfocarse en desarrollar la destreza de pensamiento crítico. Paul y Elder (2003) definen pensamiento crítico como el modo de pensar dónde la persona mejora la calidad de su pensamiento al “apoderarse de las estructuras inherentes del acto de pensar y al someterlas a estándares intelectuales” (Paul & Elder, 2003. p.4). Agregan los autores que un pensador crítico formula preguntas y problemas fundamentales, evalúa e interpreta información relevante, realiza conclusiones y soluciones con criterios y estándares, tiene una mentalidad abierta y se comunica efectivamente. McGonigal (2005) menciona que una discusión debidamente guiada es una buena forma de apuntar al desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. Ramsden (1992) concuerda en este aspecto y argumenta que el aprendizaje ya no es visto como hechos y datos que uno memoriza y aprende, como algo externo al aprendiz; ahora el

aprendizaje es visto como algo interno: “El aprendizaje es visto como algo que uno hace para comprender el mundo real” (Ramsden, 1992, p.26, traducido por autora).

Dicha concepción implica que el aprendizaje es un sistema complejo y relativo, y que apunta a reinterpretar el conocimiento de manera crítica. McGonigal (2005) agrega que para que ocurra un aprendizaje crítico en el aula debe estar presente el componente de la curiosidad. Una forma de lograr esto, según McGonigal (2005) es generando controversia, provocación y desafíos:

Los planteamientos de cambio deben estar fundamentados en argumentos no tanto que den soporte a las posiciones y conveniencias personales sino por el contrario en planteamientos que han sabido tomar actitudes críticas hacia esas posiciones y conveniencias personales para permitir la construcción de argumentos sólidos manejando las diferentes alternativas y evidencias de una forma imparcial, o mejor con equidad. (Losada y De Angulo, 1999, pp.17-18)

Con esto, los autores hacen hincapié en la importancia no solo de sustentar los puntos de vista personales, sino de balancear las opiniones que chocan con los pensamientos propios, es decir estar abiertos a cuestionar las ideas propias. El aprendizaje crítico tiene que ver con “aprender a pensar, aprender a aprender, aprender a autodirigir su propio proceso de aprendizaje, aprender a cambiar y a sentirse cómodo con sus procesos de cambio” (Losada & De Angulo, 1999, p.57). McGonigal (2005) concuerda con este punto y señala que el objetivo del aprendizaje crítico es examinar las suposiciones personales y no simplemente criticar lo que los otros piensan y sostienen. Para alcanzar esto la guía y direccionamiento del profesor es fundamental (Eyzaguirre et al., 2003).

Cuando la docencia universitaria se encuentra pedagógicamente investida, cuando procesos pedagógicos intervienen e infieren en la explicación, pueden estos llegar a condicionarla de tal manera, que aún sin pretenderlo la docencia quede trasformada en una cierta retórica, y en lugar de *explicar* conocimientos tenga el efecto perverso de *convencer* sobre tales conocimientos....Y nada más ajeno ni más opuesto al conocimiento científico que las convicciones: con ello la ciencia pierde su estatuto científico para volverse doctrinaria, ideológica o dogmática. (Sánchez-Parga, 2003, p.145)

Bain (2004) realizó un estudio muy interesante que plasmó posteriormente en su libro *What the best college teachers do*, en el cuál describe ciertas características que hacen a un buen profesor. Dicho estudio se llevó a cabo en más de dos docenas de instituciones educativas universitarias de diversas características en Estados Unidos y participaron 70 profesores aproximadamente de las mejores universidades. En dicho libro resalta que un buen docente universitario debe saber y conocer su materia en profundidad, es decir deben ser agentes activos e investigadores, pero también debe saber como compartir ese conocimiento. Cada campo o área de conocimiento y cada concepto dentro de ella merecen modelos explicativos particulares, es decir, la docencia a nivel universitaria debe proporcionar diferentes formas de abordar un tema “con la finalidad de nutrir una comprensión múltiple por parte del estudiante, quien podrá comprender las plurales formas y posibilidades de pensar e interpretar una ciencia, y hasta cualquier conocimiento de ella” (Sánchez-Parga, 2003, p.116).

En discusiones con el personal docente...he encontrado que persisten en enfatizar la importancia en animar a los estudiantes para que participen en problemas que requieran pensamiento más alto en su disciplina. Profesores de física, por ejemplo, argumentan que el aprendizaje de física en el primer año no debe ser simplemente una cuestión de memorizar hechos sino formularlos y aplicarlos en problemas de índole familiar. Insisten en que los estudiantes deben relacionar las experiencias del mundo físico con conceptos teóricos. (Ramsden, 1992, p. 23, traducido por autora)

Es decir, se enfatiza la importancia del aprendizaje significativo en la ciencia (Fink, 2003). Es así que cada área de estudio tiene sus particularidades y sus consideraciones y la enseñanza de la ciencia no es la excepción (Wiggins y McTighe, 1998). “Sólo el docente que conoce su ciencia, que sabe cómo se producen los conocimientos en ella, y cómo se organizan, explicándose todos entre sí, es capaz de implementar una competente y eficaz docencia universitaria” (Sánchez-Parga, 2003, p.23). En seguida se detallará las características de la enseñanza de las ciencias.

### C. Educación de ciencias

La misma docencia universitaria, cuando opera rigurosamente al interior del paradigma científico de la *explicación-comprensión*, descubre sus específicas competencias científicas, al reconocer que no hay realidad ni conocimiento que sean objeto de una sola comprensión y explicación, y que las modalidades y niveles de comprender y explicar cualquier hecho o conocimiento son, si no ilimitados, al menos múltiples. (Sánchez-Parga, 2003, p.111)

Específicamente la enseñanza de ciencias a nivel universitario debería apuntar a una enseñanza que guíe a los alumnos a pensar científicamente, es decir a cuestionarse, a dudar, a experimentar. Muchas veces al traducir académicamente dicha disciplina al diseño de un pènsum de estudio o un currículo, se tiende a poner énfasis en la estructuración y orden de los conocimientos y no en el proceso de hacer ciencias y en el modo de producción de esos conocimientos (Sánchez-Parga, 2003).

Antes de continuar profundizando las características de la enseñanza de las ciencias, es preciso definir el término ciencia. Según Mario Bunge (1969) es un “conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y por consiguiente falible” (citado por Fumagalli, 1993, p.19). Para Carl Sagan (1982) es una herramienta con dos reglas: “no hay verdades sagradas, todas las suposiciones se han de examinar críticamente; los argumentos se autoridad carecen de valor; y la segunda es que hay que descartar o revisar todo lo que no cuadre con los hechos...” (citado por Fumagalli, 1993, p. 20). Einstein e Infeld (1991) mencionan que “la ciencia no es solo una colección de leyes, un catálogo de hechos sin mutua relación... Las teorías físicas tratan de ser una imagen de la realidad y de establecer una relación con el amplio mundo de las impresiones sensoriales” (citado por Fumagalli, 1993, p.20). Fumagalli (1993) al analizar las definiciones propuestas por varios científicos, concluye que la ciencia tiene tres acepciones integradas y complementarias: “cuerpo de conocimientos conceptuales, como producto objetivado de la actividad humana

de producción social e histórica; proceso de producir conocimiento... y como actitud del sujeto que conoce, tanto frente al conocimiento que produce como al modo en que lo produce” (Fumagalli, 1993, p.20).

La ciencia consta con una gran acumulación de información, ampliando día a día sus campos y haciéndose más compleja y diversificada, es por esto que no podemos apuntar a abarcar todos los temas, sino más bien a generar un tipo de pensamiento, razonamiento y proceso científico que ayuda a los alumnos aprender a aprender por sí mismos. En otras palabras comprender cómo surgen, se organizan, se explican, estructuran y relacionan entre sí los conocimientos científicos (Sánchez-Parga, 2003). Agrega luego el autor que la información y la disponibilidad de esa información en cualquier área, inclusive las ciencias exactas, están al alcance de la mano de todos; lo difícil es desarrollar el pensamiento científico y la interiorización a cada ciencia.

El objetivo de la docencia universitaria no consiste en la exposición de los conocimientos de una ciencia, sino en cómo tal ciencia produce sus conocimientos, cuáles son los medios conceptuales y metodológicos para producir tales conocimientos en ruptura o desarrollo respecto de otros conocimientos. (Sánchez-Parga, 2003, p.17)

Diversos autores (Candela, 1999; Ferguson, 1996; Fumagalli, 1993; Zemelman et al, 1998) han realizado publicaciones sobre la enseñanza de ciencias en las aulas intentando resaltar ciertos rasgos particulares y características que se deben tener en cuenta a la hora de enseñarlas ciencias. Zemelman et al. (1998) publicaron el libro de *Best Practice* donde apuntan a una mejor educación, resaltando la responsabilidad, seriedad y actualización que requiere el arte de enseñar. En su libro, apuntan sugerencias específicas para la mayoría de materias, y a continuación se puntualizarán las características identificadas como mejores prácticas de la enseñanza de ciencias (Zemelman et al., 1998).

Cabe destacar que el estudio mencionado fue realizado en una población de docentes de secundaria en los Estados Unidos, sin embargo los autores no descartan la posibilidad de su aplicación al nivel universitario sería interesante ver su aplicabilidad a nivel universitario.

### *1. Aprendizaje significativo de la ciencia, ver el significado de la ciencia en sus vidas*

Uno de los puntos sobre los que se hace más hincapié es en el hecho de relacionar la ciencia con la vida y realidad del estudiante. Es decir, procurar alcanzar un aprendizaje significativo (Fink, 2003). Como plantea Sousa (2002) el componente afectivo y emocional tienen un gran peso en el aprendizaje, por lo tanto si logramos que nuestros alumnos establezcan una conexión positiva con el tema a tratar aprenderán mucho mejor. Estamos bombardeados de información del medio en todo momento, el cerebro ha desarrollado un sistema para tamizar estos datos evaluando su importancia para el individuo. Dicho sistema consta del tálamo y de una porción del tallo cerebral conocido como sistema de activación reticular y son quienes determinan si la información es relevante o no (Damasio, 2000; Sousa, 2002). Por lo tanto si la información que es presentada es evaluada como no importante, el registro sensorio la bloquea y la elimina (Herrmann, Raybeck & Gruneberg, 2002).

Cuando estudiantes tienen la oportunidad de aprender basándose en problemas concretos, reales y similares a los que enfrentarán en su vida futura, hay mayores posibilidades para que en el futuro puedan recordar bien ese conocimiento y habilidades y aplicarlos apropiadamente. Escenarios o contextos de aprendizaje que tienen muy poco que ver con la práctica futura de los estudiantes limitan marcadamente la efectividad de los procesos de aprendizaje. (Losada & De Angulo, 1999, p.90)

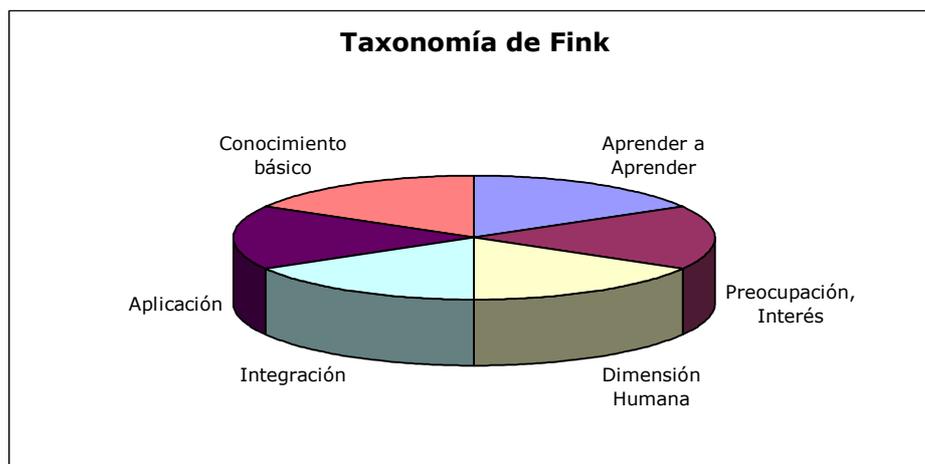
El aprendizaje significativo apunta a que los estudiantes desarrollen una forma de pensamiento compleja y racional (Fink, 2003). Wiggins y McTighe (2001) afirman que si logramos que un alumno realmente comprenda un tema, estaremos apuntando a un aprendizaje significativo. De esta forma el estudiante será capaz de aplicar lo que aprendió en nuevas situaciones porque “Queremos que salgan de nuestras clases en el contenido del curso disponible en sus mentes, para que en realidad puedan utilizar lo que aprendieron en el mundo real” (Paul & Elder, 2003, p.9). Si solamente nos enfocamos a que los alumnos *sepan* algo, nos estamos limitando a que nos repitan palabras sin realmente comprender lo que están diciendo y lo que eso significa. El aprendizaje es mucho más que *saber* algo, es “el proceso mediante el cual adquirimos nuevos conocimientos y habilidades... implica cambios físicos y químicos en el cerebro” (Sousa, 2002, p.80).

Cuando los estudiantes están involucrados en el aprendizaje de una forma pasiva y descontextualizada, sus mentes son alimentadas con conocimientos estáticos o inertes. Este conocimiento solo puede ser recordado para responder preguntas específicas que estimulen la regurgitación de ese conocimiento de la misma forma en que fue almacenado, pero no puede ser aplicado aún si éste es relevante para la tarea o situación que enfrente la persona en la vida real. (Losada & De Angulo, 1999, p.45)

Fink (2003) diseñó una taxonomía en relación al aprendizaje significativo, la cual consta de seis aspectos (ver Taxonomía de Fink a continuación, en Figura 1). El primero es el conocimiento fundamental, es decir la capacidad del alumno de comprender y recodar información específica. En segundo lugar menciona la aplicabilidad. En otras palabras, que el alumnos intervenga en nuevas formas de accionar intelectual, física o socialmente, usando la información aprendida. El tercer aspecto que el autor menciona en cuanto al aprendizaje significativo es la integración, la conexión entre ideas o personas. La siguiente característica es la dimensión humana, el aprendizaje sobre uno mismo y sobre otros. El descubrir implicaciones personales y sociales sobre los que han aprendido. A continuación explica la condición afectiva, es decir el desarrollo de nuevos sentimientos, intereses o

valores. Por último se refiere a aprender a aprender. En esta característica entraría el participar en un tipo de investigación, como el método científico, o como aprender a ser un aprendiz autodirigido.

Figura 1: Taxonomía de Fink



Adaptado de Fink (2003, p.30)

En este punto se hace referencia especialmente a la resolución de problemas, al despertar de la curiosidad y a la apertura para modificar posibles explicaciones no del todo correctas. “Se predice que el aprendizaje activo produce aprendizaje significativo, mejora la actitud hacia el aprendizaje, incrementa el conocimiento y la retención, fomenta el sentido de comunidad entre los alumnos y motiva la autorregulación y el aprendizaje independiente” (Wilke, 2003, p.207, traducido por autora). Allen y Tanner (2005) coinciden en la importancia de brindar oportunidades a los estudiantes a que conecten ideas abstractas con aplicaciones de su vida real y adquirir destrezas útiles que se utilizarán más allá de un curso específico. El aprendizaje significativo ofrece valores y “realza nuestra vida individual, nos permite contribuir con la comunidad de la cuál somos parte y nos prepara para el mundo del trabajo” (Fink, 2003, p.7, traducido por autora).

Fink (2003) indica que el aprendizaje significativo hace referencia al desarrollo de destrezas cognitivas de orden alto por parte de los alumnos. Menciona como ejemplo de estas destrezas el desarrollo de habilidades para poder transferir el conocimiento en nuevas situaciones, destrezas para resolución de problemas, adquirir motivación para continuar aprendiendo y la retención de información más allá del curso. Fink (2003) hace una distinción entre el proceso y el impacto o los resultados de una experiencia significativa de aprendizaje. En cuanto al proceso reconoce dos componentes: El compromiso de los estudiantes con su propio aprendizaje y el alto nivel de energía que debería tener la clase. Con respecto a los resultados y el impacto, Fink (2003) describe los cambios significativos y duraderos que deberían experimentar el alumno y el valor de lo aprendido en su vida personal.

Es vital ver la relevancia de los conocimientos, buscar procesos y estrategias mentales efectivas para resolver problemas a través de la nueva información adquirida (Losada & De Angulo, 1999). Según Losada y de Angulo (1999) la construcción del nuevo conocimiento es solo posible si ocurren sobre el conocimiento previo, es decir tratar de construir algo nuevo que conflictúe con la información, creencias, valores, y opciones que ya se tiene: “El conocer algo no consiste simplemente en haber recibido la información, sino que implica una construcción de la realidad en base a decodificación y atribución de significados a los estímulos recibidos relacionándolos con conocimientos previamente adquiridos” (Losada & De Angulo, 1999. p.60).

## *2. El estudio de la ciencia implica hacer ciencia*

Hacer ciencia quiere decir que los alumnos deben poder cuestionar y descubrir, esto se logrará si podemos inspirar a los estudiantes con el tema. Como dice Zemelman et al., “El aprender ciencia es algo que los estudiantes hacen, no algo que se les hace a ellos” (1998, p.112, traducido por autora). Es clave en ciencia que los alumnos experimenten la ciencia siguiendo su curiosidad natural para averiguar cómo funciona el mundo (Teicher, 2005). Fumagalli (1993) describe la importancia del desarrollo del pensamiento científico a través de experimentos o cuestionamientos sobre el mundo que nos rodea.

Ramsden (1992) denuncia que por lo general en las clases de ciencia son los profesores el centro de la clase, es decir son quienes hablan la mayor parte del tiempo. Por otro lado las clases giran también en base a preguntas que el profesor formula para que sean contestadas por los alumnos. Es importante que se fomente una discusión abierta donde los alumnos pueden interactuar entre sí formulando ellos también preguntas e intentando buscar respuestas entre todos (Ramsden, 1992). Por lo general es el profesor quien pregunta e interroga al alumno, de esta forma se están poniendo a prueba las ideas del profesor. Si un profesor logra estimular la acción por parte de los alumnos a través de la comprobación de sus propias hipótesis ocurrirá verdadero aprendizaje (Zull, 2002). Este autor plantea que si no hacemos algo práctico y activo con el conocimiento que incorporamos y aprendemos, desaparecerá eventualmente con el tiempo.

En relación a la ciencia, Clark (1997) sugiere que una de las razones que puede explicar los casos de mala enseñanza en ciencias es el miedo de los profesores a realizar preguntas que ellos mismos no puedan responder o que generen preguntas por parte de los alumnos que el mismo docente no conozca la respuesta. Según Bain (2004) cuando un profesor no sabe una respuesta debe ser sincero al respecto e invitar al resto de la clase a

investigar sobre el tema. Esto implica un alto nivel de honestidad y humildad intelectual y valentía frente los hechos. Mientras no es el enfoque principal de este estudio, está implícito en la enseñanza socrática que los profesores aprenden a aprender en el transcurso de las clases igual que los alumnos.

Varios autores (Ferguson, 1996; Fumagalli, 1993; Heinsen y Tedesco, 2000) mencionan que la curiosidad es un aspecto vital y un motor que invita a practicar y conocer la ciencia. Los profesores deben tomar ventaja de eso y potenciar las inquietudes para que los alumnos formulen hipótesis, experimenten, cuestionen y se pregunten (Fumagalli, 1993).

### *3. Participación activa de los alumnos*

Durante mucho tiempo no se ha prestado atención al impacto del movimiento en el aprendizaje, es más se creía que eran dos cosas separadas y sin conexión. Sin embargo hoy en día diversos autores coinciden (Jensen, 2000; Sousa, 2002; Wolfe, 2001; Zull, 2002) en que el movimiento contribuye a un mejor aprendizaje: “Cuánto más estudiamos el papel del cerebro, más nos damos cuenta de que el movimiento y el aprendizaje están inextricablemente vinculados” (Sousa, 2002, p. 236). Zull agrega que “el aprendizaje compromete nuestro cerebro así como diversas partes del cuerpo” (Zull, 2002, p.71, traducido por autora). Recientemente se ha comprobado gracias a la tecnología y los avances en neurociencia que varias zonas del cerebro implicadas en procesos cognitivos (hipotálamo, amígdala, corteza motora, cerebelo) también intervienen en el movimiento, hecho que apunta a la existencia de una verdadera conexión fisiológica y anatómica entre el movimiento y el aprendizaje (Jensen, 2000; Wolfe, 2001). Esto implica que algo tan

sencillo como pararse y cambiar las sillas para diferentes actividades, hasta algo tan complicado como una demostración o presentación, facilita el aprendizaje.

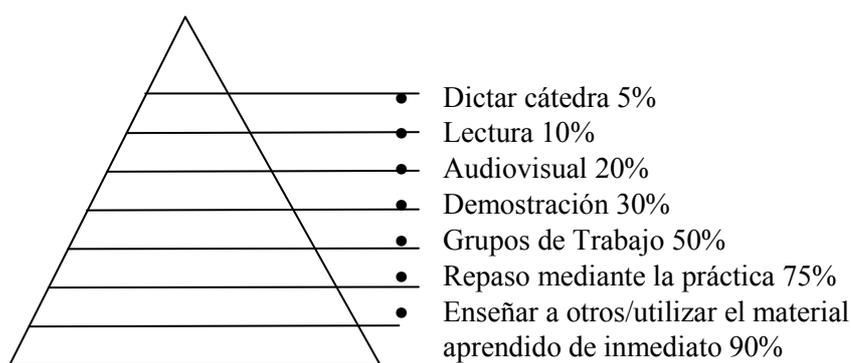
Los alumnos deben ser partícipes de su propio proceso de aprendizaje y que de esta forma también desarrollarán distintas destrezas y habilidades (Zemelman et al., 1998). Las experiencias activas de los alumnos son cruciales para lograr un compromiso y un gusto por la ciencia (Teicher, 2005). Fink (2003) respecto a este tema señala que los alumnos deben ser constructores activos, descubridores y transformadores del conocimiento. En experimentos realizados en la Universidad de Illinois se constató que ratas que se ejercitaban físicamente en un ambiente estimulante, formaban mayor cantidad de conexiones neuronales y mayor cantidad de capilares sanguíneos alrededor de las neuronas, que las que no lo hacían (Jensen, 2000). Estos estudios señalan dos cambios físicos en el cerebro importantes: la importancia de oxigenar el cerebro y el impacto de diferentes neurotransmisores en el aprendizaje. Una de las formas en que la actividad física impacta en el estado de ánimo y en la eficacia del aprendizaje, es a través de la estimulación en la producción de dopamina. La dopamina es un neurotransmisor que tiene dos roles principales: Controlar la actividad motora consciente y realzar sentimientos de placer en el sistema de recompensas del cerebro (Wolfe, 2001).

En la enseñanza a nivel universitaria suele ponerse el acento en metodologías pasivas y se ignora las diferencias individuales en el aprendizaje (Ramsden, 1992). Las metodologías activas de aprendizaje que involucran activamente al alumno no solo ayudan en el aprendizaje sino que hacen que el estudiante disfrute mientras aprende. Diversos autores (Clark, 1997; Jensen, 2000; Sousa, 2002; Wolfe, 2001) enfatizan este punto y

señalan que cada estudiante debe crear su propio significado, esto se logra si el alumno se encuentra en el centro del proceso de aprendizaje y hace propio el aprendizaje.

Sousa (2002), en su libro *Cómo aprende el cerebro*, hace referencia a un estudio sobre los métodos de enseñanza utilizados en las aulas y cómo éstos influyen sobre la retención de la información. Dicho estudio investigó el porcentaje de información recordada por los estudiantes, pasadas las 24 horas del aprendizaje y teniendo en cuenta la metodología utilizada en la clase. Las conclusiones fueron las siguientes: Al utilizar la cátedra se recordó un 5% de la materia presentada; con la lectura se recordó un 10%; cuando se recurrió a audiovisuales los estudiantes recordaron un 20% de la información; con las demostraciones fue un 30%; al realizar trabajos en grupos, fue un 50% lo que se recordó; cuando ellos mismos practicaban recordaron un 75% de la información y finalmente cuando los alumnos se enseñaban entre sí el porcentaje recordado fue 90 (ver Métodos versus retención en Figura 2).

Figura 2: Métodos versus retención de información



Adaptado de Sousa (2002, p.96)

Con esto queda claro que, cuanto más activos y partícipes sean los alumnos en su propio proceso de aprendizaje, y cuanta menos participación directa tenga el docente, mayor será la retención.

#### *4. Abarcar menos temas con más profundidad y conexión*

Cada disciplina es en esencia un sistema pensado con su propia estructura interna o su marco conceptual. Esta estructura consiste en los conceptos y principios que son esenciales para la disciplina y para su organización. Una vez que se comprende esta estructura (la gran imagen), es relativamente simple identificar las relaciones específicas y la información detallada que uno desea investigar o que es relevante para la necesidad de uno. (Clark, 1997, p. 53, traducido por autora)

Al planificar, los docentes deben plantear los grandes conceptos y descomponerlos en pequeñas partes para que los estudiantes puedan manipular y comprender en profundidad dichos conceptos (Panasuk et al., 2005). El profesor tiene como uno de sus roles principales ayudar al estudiante a desarrollar un aprendizaje profundo, elaborado, el proceso de pensar sobre lo que está pensando y aprender a monitorizar y dirigir sus propios procesos de razonamiento, es decir fomentar la metacognición (Losada & De Angulo, 1999).

El rol del tutor es evitar que los estudiantes se acostumbren a un aprendizaje superficial y desarrollen procesos mentales meta cognitivos que impliquen procesos reflexivos conscientes y deliberados, creando hipótesis, tomando decisiones de que observaciones o cuestionamientos deben hacerse, analizando y cuestionando la nueva información que van adquiriendo, revisando y reflexionando sobre lo que se está aprendiendo, su significado, sus vacíos, los siguientes pasos a tomar, etc. (Losada & De Angulo, 1999, p.50)

Con esto los autores quieren decir que los profesores deben ir más allá de lo conceptual y enfatizar el desarrollo de destrezas y habilidades. “El tipo de conocimiento necesario para convertirse en un aprendiz de por vida es el que le permite a uno mismo saber más con menos información” (Clark, 1997, pp.52-53). Hay que enfocarse más en el cuadro general y no tanto en las partes, según Clark (2003). Ramsden (1992) respecto al

tema de la profundidad con que se tratan los temas, reconoce dos enfoques: el superficial y el profundo. El primero apunta a completar requerimientos de una tarea dada, es decir a memorizar información, enfocarse en partes no relacionadas del material, no ser capaz de distinguir principios a partir de ejemplos. En otras palabras, este tipo de enfoque tiene un énfasis externo. Por otra parte Ramsden (1992) describe el enfoque profundo cuando se relaciona el nuevo material con información previa y con experiencias diarias, cuando hay interdisciplinariedad en el curso. En este caso el énfasis es interno y hay una intención de comprender. Este último enfoque coincide con la propuesta de Wiggins y McTighe (1998) de abarcar pocos temas pero de manera profunda.

Es preciso brindar tiempo para poder enfocarse en un proceso continuo y profundo donde los estudiantes estén fuertemente involucrados. Es crucial que los docentes planifiquen y ordenen el material para lograr plantear grandes objetivos de aprendizaje (Wiggins & McTighe, 1998). “El aprendizaje elaborado o profundo permite la construcción de conocimientos de una forma dinámica que permita su futura aplicación de una forma creativa” (Losada & De Angulo, 1999, p.45), y en este sentido, entender la esencia de la materia. Los profesores no deben presentar hechos aislados como si la disciplina que enseñan fuera solamente un conjunto de conocimientos, debe haber un pensamiento contextual (Clark, 2003). Es decir que sin un contexto global, el significado verdadero de la disciplina es truncado e incompleto. En la práctica, esto significa que el profesor debe conectar cada concepto a lo que ha sido enseñando previamente, y con prevista a lo que viene

Clark (1997) hace mención a la relación entre los contenidos en ciencia y su importancia. El autor pone el acento en lo que él llama la “suposición del todo” en lugar de

la “suposición de las partes” (Clark, 1997, p.18, traducido por autora). Es decir, debe haber un sentido de que todo esta conectado con todo, mostrar la relevancia de una perspectiva holística, descubriendo la gran imagen. “La meta del aprendizaje común es el comprender la conexión entre las partes” (Boyer & Levine, citado por Clark, 1997, p.18, traducido por autora). En la práctica, esto implica que el profesor debe mantener una vista global mientras enseña los elementos importantes de su materia

Ramsden (1992) también se refiere a este punto poniendo énfasis en que muchas veces se incorpora gran cantidad de contenido para ser aprendido en el curso, pero lo más importante es cómo se comprende, analiza e interpreta toda esa información. Sousa (2002) hace especial hincapié en la diferencia entre sentido y significado en el aprendizaje. El primero significa que la información debe ser fácilmente comprensible y que se presente en un orden lógico. El segundo aspecto (significado), tiene que ver con la relación con las experiencias pasadas del alumno, con su vida y su realidad y cómo la nueva información se integra en todo esto.

La presencia de abundante información no significa conocimiento ni sabiduría... Una enseñanza reflexiva reconoce que el contenido es fluido, la información no es más que datos organizados, y los alumnos deben hacer sentido de los mismos... Muchos cursos están saturados de detalles y requieren una sobre demanda del tiempo de los alumnos y poco tiempo queda integrar el contenido y para actividades esenciales que requieren pensar. (Ramsden, 1992, p.137, traducido por autora).

La secuencia en los contenidos es algo que los profesores deben detenerse a pensar (Ramsden, 1992; Díaz Bordenave, 1986). Un curso poco efectivo se enfocará primeramente en los contenidos, seleccionando lecturas por ejemplo y dejando de lado el cómo los estudiantes podrán aprovechar esa oportunidad para aprender del contenido.

Muchas veces se asume que las lecturas serán la forma dominante de donde los estudiantes aprenderán y se presta poca atención a la estructuración de dichas lecturas. Lo vital es reconocer los grandes conceptos de la materia y enseñarlos y no quedarse en los detalles memorísticos (Ramsden, 1992). Díaz Bordenave concuerda y expresa que es muy útil planificar el curso en torno a un núcleo organizador. Es decir, “que se asegure una visión global, no deformada, y una comprensión analítico- sintética” (Díaz Bordenave, 1986, p.123). En la práctica, esto implica tener una idea clara del concepto principal de la materia e irlo descubriendo y profundizándolo con las lecturas adecuadas.

##### *5. Trabajo grupal y manejo correcto de información*

Diversos autores (Active Learning, 1993; Bain, 2004; Fink, 2003; Lawrence, Gravely & Ooms, 2005) mencionan el carácter social del aprendizaje y la importancia de la reflexión y comunicación tanto dentro como fuera del aula. Según Fink (2003) el contexto en el aula debería hacer énfasis en un aprendizaje cooperativo y no en la competitividad y el individualismo porque “dando el tipo de estructura y tarea adecuada, los grupos pequeños pueden crear poderosas formas de enseñanza sobre la materia, el proceso de solución de problemas, uno mismo, el trabajo con otros, conciencia cultural, entre otros” (Fink, 2003, pp.20-21).

Clark (1997) va un poco más allá del simple trabajo en grupo y hace referencia a una comunidad de aprendizaje en el aula. Es decir, el autor apunta a que en el aula se debe crear este sentido de comunidad donde cada uno haga su aporte al grupo, tome responsabilidad de su aprendizaje y donde el aprendizaje sea aplicado, demostrado e internalizado (Clark, 1997).

Durante el trabajo en los grupos de aprendizaje, los tutores deben promover que los estudiantes cómodamente puedan desempeñar una serie de roles o tareas que contribuyan al buen funcionamiento del grupo.... cuando estudiantes trabajan con espíritu cooperativo y solidario entre ellos, la productividad del equipo será mucho mayor. (Losada & De Angulo, 1999, p.83)

Ramsden (1992) reconoce el efecto positivo que el trabajo cooperativo tiene sobre el aprendizaje de los alumnos en comparación con la competitividad y la tarea individualizada. Esta metodología es muy válida, incluso en la educación universitaria. Según Ramsden (1992), el trabajo cooperativo es útil para aprender el contenido, conlleva un enfoque profundo, logrando resultados en el aprendizaje de mayor calidad. Esto es un concepto básico conocido como el Efecto MacGregor, que en esencia significa que “ $1+1=3$ ”, o la creencia de que “las predicciones hechas por un grupo de personas son más probables de ser correctas que las predicciones realizadas por los mismos individuos trabajando solos” (Love, 1978, citado por Lang, s/f, traducido por autora). A diferencia de la que suele ocurrir en las aulas universitarias donde el énfasis está puesto en la competencia individual. Los trabajos cooperativos fomentan el compromiso por el trabajo y la responsabilidad de todos por obtener buenos resultados, tal como suele suceder en la vida profesional.

Un componente especial es el elemento sociocultural del aprendizaje. Según Losada y De Angulo (1999), la interacción de las personas en el aula es lo que va construyendo el conocimiento.

En el aprendizaje cooperativo, las discusiones y trabajos grupales, el nivel de retención de los alumnos se alza entre el 50 y el 90%, mientras que en una actividad meramente receptiva son capaces de retener entre un 5 y 20% solamente. (Eyzaguirre et al., 2003, p.9)

La mejor forma de facilitar el aprendizaje es a través de grupos cooperativos que manipulan objetos concretos en un contexto realista y auténtico que permita construir y negociar significados. Solomon y Solomon (1993) mencionan que no solo en ciencias sino en toda disciplina el trabajo grupal es un pilar importante en el aprendizaje. Ellos argumentan que para los alumnos la relación primaria en el aula es la que se da entre estudiante y estudiante. Por lo tanto la opinión de los compañeros y la aceptación es vital, aspecto que se puede trabajar a través de grupos cooperativos. El enfrentar problemas en forma grupal, permite desarrollar diferentes perspectivas acerca del problema y mientras expresan sus pensamientos e hipótesis van construyendo unos a otros su forma de pensar y desarrollando la capacidad de actuar responsablemente en interdependencia con otros (Losada & de Angulo, 1999, pp.93-94). Estos componentes requieren de indagación, búsqueda e investigación del tema tratado, lo cual es una característica fundamental en la enseñanza de la ciencia.

Díaz Bordenave (1986) menciona la importancia de la investigación en el aula. La investigación es un aspecto fundamental en la enseñanza universitaria (Sánchez-Parga, 2003). Según el autor, los profesores que explican a sus alumnos como se producen los conocimientos son los que verdaderamente enseñan a investigar. Concuera Díaz Bordenave (1986) y destaca que la orientación y la guía del profesor sobre técnicas de investigación. El docente debe ser una guía y un facilitador del conocimiento. El trabajo del profesor es ayudar a los alumnos en la búsqueda de información, explicando cómo buscar buena y confiables fuentes. Es fundamental que los docentes promuevan la argumentación y justificación en el aula (Candela, 1999). Sánchez-Parga (2003) resalta el tema del correcto manejo de la información en las ciencias, “Una práctica científica requiere explicar sus explicaciones” (Sánchez-Parga, 2003, p.108).

La investigación universitaria se entiende siempre en términos de una investigación científica, realizada en el campo de una ciencia particular, y de acuerdo a un determinado modo y metodología de producción de conocimientos propios de dicha ciencia. Se trata de prácticas de investigación, en las que el mismo investigador se encuentra sujeto a un determinado proceso científico y académico. (Sánchez-Parga, 2003, p.26)

Eyzaguirre et al. (2003) hacen referencia a un tema crucial que es la cantidad de información a la que estamos bombardeados hoy en día y cómo evaluar o filtrar dicha información. “Uno de los principales desafíos a los que se enfrentarán las generaciones futuras será el manejo adecuado de la enorme cantidad de información que tendrán en sus manos y, obviamente, la escuela será la encargada de capacitarlas para ellos” (Eyzaguirre et al., 2003, p.55). En la práctica esto implica que los profesores deben tomar el tiempo de planificar clases con una cantidad de trabajo manejable.

#### *6. Establecer objetivos generales y claros enfocados en procesos*

Es fundamental transmitirles a los alumnos que es lo que uno espera de ellos y el porqué (Wiggins & McTighe, 1998). De esta forma estaremos ayudando a los alumnos a enfocarse en lo que deben y disminuir el nivel de estrés y ansiedad que provoca la incertidumbre (Jensen, 1998). Si al enseñar un concepto comenzamos con definiciones y reglas, los alumnos verán a la ciencia como un conjunto de reglas sin relación ni conexión, viendo al conocimiento como un mecanismo fragmentado y aislado (Schoenfeld, 1985, citado por Panasuk et al., 2002). En la práctica, esto significa que debemos mostrarle la *gran imagen* y cómo las partes se relacionan entre sí.

Ramsden (1992) respecto a este tema hace referencia a estudios recientes, los cuales encontraron que en materias profesionales (como ser: arquitectura, leyes, ingeniería), donde se utiliza actividades de tipo resolución de problemas, los alumnos

aprenden a través de un enfoque en procesos que serán una parte esencial de su futura profesión. “La formación universitaria no consiste tanto en la cantidad de conocimientos aprendidos de una ciencia cuanto en la capacidad de pensar y explicar científicamente dichos conocimientos” (Sánchez-Parga, 2003, p.31) y esto implica el uso de la información en contextos correctos.

Bain (2004) de acuerdo a una intensa investigación sobre la educación universitaria en Estados Unidos concluyó que, si bien el primer paso para convertirse en un buen docente es conocer su disciplina, es también crucial que el docente comience su preparación para enseñar cuestionándose sobre los objetivos de aprendizaje de los estudiantes y en la manera en que se enseñará teniendo a los estudiantes como norte y no en lo que él como profesor hará. Por lo tanto no es suficiente una gran preparación en su área específica de trabajo, también son necesarias técnicas que permiten una buena enseñanza y transmisión de dicho conocimiento (Bain, 2004). Fink (2003) señala que a nivel universitario muchas veces el profesor es competente en su área y que eso es un aspecto fundamental en el aprendizaje de los alumnos, pero que no es el único tema importante. También es fundamental el grado de destrezas de enseñanza que tengan y cómo planifican su materia. En la siguiente sección se ahondará en lo referente a la planificación de clases.

Necesitamos tener masas de personas críticas que sepan del valor y de cómo auto concientemente comprometerse en un aprendizaje deliberado e intencional. A menos que sepamos como promover este tipo de aprendizaje, seguiremos teniendo personas que se gradúan de nuestras universidades, sabiendo como pasar nuestros cursos, pero continuarán en su vida como estudiantes de segunda mano. (Fink, 2003, p.243)

#### D. Planificación

Muchas veces en la educación a nivel universitario, el enfoque primario es el contenido y las fuentes que traerán dicho conocimiento. Es decir, la prioridad es seleccionar lecturas y artículo que serán el pilar dominante en el curso sin prestar mayor atención a la estructura y organización de dichos contenido (Ramsden, 1992). El orden del contenido debe ser educativamente justificable y tendrá un gran impacto en el aprendizaje. Puede ser que un orden lógico para un experto en el tema no lo sea para un alumno principiante.

Penso y Shoham (2003) mencionan el concepto de *conocimiento de contenido de pedagogía* propuesto por Shulman en 1987 el cuál se basa en la manera en que los profesores relacionan su conocimiento de pedagogía y el conocimiento de su materia. En otras palabras, dicho término hace referencia a lo que los docentes saben sobre enseñanza-aprendizaje y lo que saben de su asignatura, y a cómo interpretan y transforman el contenido de su materia para facilitar el aprendizaje por parte de los alumnos. “Mientras que el alumno construye su nuevo aprendizaje, la manera en que se le presente la nueva información afectará la forma en que ese nuevo conocimiento se construya” (Panasuk et al., 2005, p.808, traducido por autora). La realidad en muchas universidades es que los profesores son profesionales y expertos en su área (físicos, matemáticos, biólogos), pero no han recibido una formación pedagógica sobre cómo enseñar y cómo ayudar a los alumnos a aprender (Bain, 2004; Sánche-Parga, 2003).

Uno de los factores que Ramsden (1992) reconoce como vital para una enseñanza efectiva es la versatilidad en destrezas de enseñanza que debe tener el profesor como “la enseñanza no es nada sino es disfrutar de los inesperado” (Ramsden, 1992, p.99). Lowman

(1995, citado en *Designing and teaching a course*, 1998) sugiere que se utilicen dos criterios a la hora de comenzar a planificar un curso: los temas y destrezas esenciales, y el interés que los alumnos puedan tener por dichos tópicos. Por ejemplo, si uno de los temas principales del curso es la genética y el ADN; y los alumnos son estudiantes de la Escuela de Policía, se podría enfocar el tema en la criminalística y en cómo la genética es una importante herramienta a la hora de resolver casos policiales.

Varios autores (Bain, 2004; Fink, 2003; Puyol, 1982) mencionan cuatro grandes componentes de enseñanza en relación al profesor: conocimiento de la materia, interacción entre alumnos y docente, manejo del curso y diseño de instrucción. Este último aspecto hace referencia a la planificación de clase, el uso de herramientas, estrategias y actividades para trabajar los conceptos.

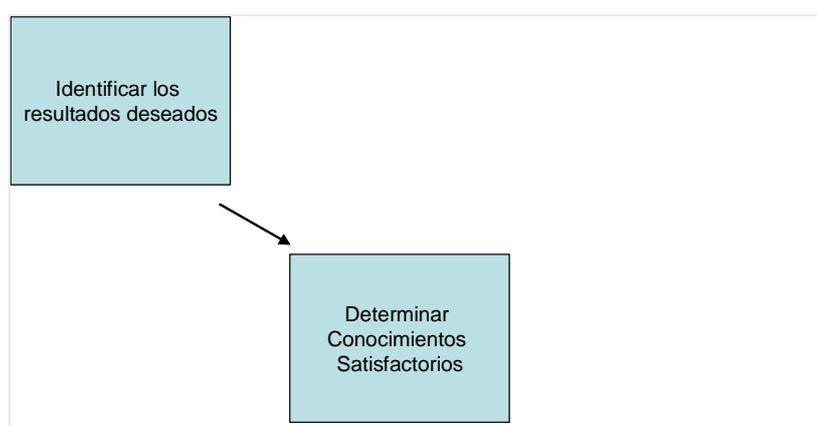
### *1. Elementos de la planificación*

Heinsen y Tedesco (2000) mencionan que a la hora de organizar una clase el docente debe hacerse las siguientes preguntas: ¿Por qué o para que enseñe este tema?, ¿Qué enseñe?, ¿Cómo enseñarlo?, y ¿Cómo voy a evaluar? Las autoras plantean que dichas preguntas se traducen en los objetivos, los contenidos, la metodología o estrategias y la evaluación, respectivamente. Varios autores (Heinsen & Tedesco, 2000; Panasuk et al., 2005) destacan la importancia de la coherencia en la organización de la lección y de la lógica en el flujo de las distintas partes que conforman una planificación y dicen que “la planificación debe ser coherente con los objetivos a los que responde, con las estrategias que se utilicen y con la evaluación” (Heinsen & Tedesco, 2000, p.70).

La forma en que planificamos diariamente y la manera de organizar una clase es un aspecto clave que afecta positiva o negativamente el proceso de aprendizaje en nuestros estudiantes (Sousa, 2000). “La planificación es la previsión de las actividades, de los recursos y materiales, para el logro de los objetivos” (Heinsen & Tedesco, 2000, p.70). La planificación es una decisión activa que ocurre antes de la instrucción, es decir que “la organización de una lección implica un esfuerzo conciente del docente para desarrollar un sistema coherente de actividades que promuevan el desarrollo de estructuras cognitivas en el estudiante” (Panasuk et al., 2002, p.808, traducido por autora). Sin planificación será más difícil seguir un camino que nos permita alcanzar los objetivos previstos.

Si bien Wiggins y McTighe (1998) coinciden en que la planificación es un aspecto esencial del desarrollo de una clase, discrepan en cierto aspecto con Panasuk, Stone y Todd (2002) quienes mencionan como punto clave en la planificación la organización coherente de actividades. Wiggins y McTighe (1998) proponen un tipo de planificación llamado *backward design*, donde hay tres pasos. En primer lugar hay que enfocarse en los objetivos de aprendizaje duradero que esperamos de nuestros alumnos, luego en como evaluar si se han alcanzado dichos objetivos, y por último en las actividades. Por lo tanto para estos autores estructura de las actividades sería un tercer paso en el proceso de planificación (ver Pasos de *backwar design* en Figura 3).

Figura 3: Pasos de *backward design*



Adaptado de Wiggins y McTighe (1998, p.9)

Paul y Elder (2003) hablan de la importancia de hacerles conocer a los alumnos desde el inicio cómo se enseñará la clase, cómo serán evaluados y los objetivos del curso. Un aspecto esencial en el diseño de un curso es que las tres decisiones iniciales deben estar integradas: los objetivos de aprendizaje, la retroalimentación y evaluación, y las actividades (Fink, 2003; Wiggins y Mc Tighe, 1998). En otras palabras, esos tres componentes deben coincidir y estar ligados.

*a. Objetivos*

Según Fink (2003), los objetivos o metas deberían apuntar a un aprendizaje continuo y duradero. Diamond (citado en *Designing and teaching a course*, 1998) menciona que los objetivos deben ser escritos de una forma clara y concisa que no den lugar a una mala interpretación. En la práctica universitaria, esto normalmente toma forma de un sílabo. El desarrollar claros objetivos es un aspecto que Ramsden (1992) también identifica como una prioridad en una buena enseñanza universitaria. Muchas veces los profesores comienzan un curso con poca idea de cuales son los conceptos más importantes, es crucial tener una estructura clara y enfocada en los aspectos fundamentales y el los

términos claves. Es por eso que varias universidades exigen un buen sílabo de sus profesores para cada clase.

Todos los aspectos de la educación, incluso a nivel universitario deben estar enfocados en comprender que queremos que ocurra en nuestros alumnos (Ramsden, 1992). Según este autor (1992), el propósito de expresar objetivos es mejorar la calidad de la enseñanza en dos aspectos. El primero apunta a que el profesor piense de manera más crítica en el progreso de los alumnos en relación en la manera en que se enseña. El segundo implica que el resultado del ejercicio de escoger objetivos claros, deje claro a los estudiantes que deben aprender y saber para tener éxito en el curso.

La inclinación natural de la mayoría de los profesores universitarios, dada su formación, es formular objetivos centrados en lo conceptual y en los contenidos (Fink, 2003). Sin embargo Ramsden (1992) menciona que los objetivos formulados por profesores universitarios por lo general son relacionados con los contenidos, pero también son procedimentales y enfocados en desarrollar destrezas de pensamiento crítico. Los objetivos del curso deben incluir contenido pero deben ir más allá de lo conceptual, enmarcados en un aprendizaje significativo (Fink, 2003). Objetivos formulados en términos de aprendizaje significativo serían: Comprender y recordar conceptos claves, saber utilizar dicho contenido, ser capaz de relacionar lo aprendido con otras disciplinas, entender las implicancias sociales y personales de la materia, saber como seguir aprendiendo (Fink, 2003).

Otro punto que el profesor debe tener en cuenta al redactar los objetivos es que debe incorporar tres cosas (Designing and teaching a course, 1998, Heinsen y Tedesco,

2000; Price y Nelson, 2000). En primer lugar un verbo que describa una acción que pueda ser observada, por ejemplo: escribir, identificar, investigar, debatir. Luego las condiciones bajo las cuales se cumplirá dicha acción y por último el nivel de aceptación de la actuación. El tercer factor que se recomienda es que se describan los objetivos en base a conocimiento, destrezas y actitudes que se espera que los estudiantes alcancen en el correr del curso (Designing courses, 2004; Heinsen y Tedesco, 2000). Por otra parte se sugiere que el profesor seleccione entre tres y cinco objetivos para procurar trabajarlos en profundidad (Designing courses, 2004).

#### *b. Evaluación*

Debemos reconocer que la evaluación es una forma de enseñanza efectiva a través de la cual entendemos exactamente que saben los estudiantes y que no saben...Incumbe la calidad de enseñanza así como la calidad de aprendizaje: implica que aprendamos a través de la experiencia de los alumnos y tienen que ver con que cambiemos nosotros y también nuestros estudiantes. (Ramsden, 1992, p.182, traducido por autora)

Según Fink (2003), gran parte de los profesores universitarios encuentran a la evaluación y al tener que poner notas la peor parte de su función docente y por lo general lo hacen a través de dos exámenes de medio semestre y un examen final. “La evaluación puede ser nuestra mejor herramienta de enseñanza y una forma para conectarnos con los estudiantes, pero requiere repensar el rol de la evaluación en nuestro curso” (McGonigal, 2006, p.1).

La pregunta clave respecto a la evaluación tiene que ver con identificar lo que vale la pena evaluar (Ramsden, 1992). Según este autor (1992), la respuesta a dicha pregunta por lo general tiene que ver con el contenido que aparece en el sílabo, es decir un enfoque superficial porque “desafortunadamente, es mucho más fácil realizar una evaluación en base a preguntas a un nivel bajo para recordar información, que las preguntas de alto nivel de análisis y evaluación” (Ramsden, 1992. p.188, traducido por autora). Agrega el autor que es sorprendente encontrar varios ejemplos de exámenes y evaluaciones a nivel universitario, sobre todo en clases de ciencias o de estudios sociales, que pueden ser respondidos sin ningún entendimiento de los principios fundamentales que el profesor dice estar evaluando.

La evaluación debería referirse a criterios, es decir, en base a estándares predefinidos y enfocada a procesos continuos de aprendizaje y no a la ubicación de los alumnos en una escala de evaluación al final del curso (Fink, 2003) porque “el objetivo del examen es descubrir cuánto están aprendiendo los alumnos, es decir, que tan bien se están alcanzando los objetivos” (Designing and teaching a course, 1998, p.5, traducido por autora). El realizar y diseñar evaluaciones apropiadas, es una destreza difícil pero crítica e “implica preguntar de una forma tal que demande evidencia de entendimiento, el uso de técnicas variadas para descubrir que han aprendido los alumnos, y evitar cualquier tipo de evaluación que requiera a los estudiantes... simplemente reproducir detalles” (Ramsden, 1992, p.99).

Ramsden (1992) se refiere un aspecto bien interesante al mencionar los datos de un estudio llevado a cabo en Lancaster en la década de los 70s. En el mismo se concluyó que la forma en que los profesores evalúan a los alumnos impacta directamente en cómo como

los estudiantes ven el aprendizaje. Es decir, si la evaluación esta enfocada en exámenes puramente de contenido, el alumno percibirá el aprendizaje como hechos y datos.

Goodman (citado en *Designing and teaching a course*, 1998) señala que una prueba o un examen debe ser representativo del curso en general.

Un examen debe ser algo que los alumnos puedan anticipar y que se puedan preparar para ello; debe ser claro; debe ser desafiante pero no imposible o con trampa; y las preguntas deberían requerir que los alumnos analicen problemas y sintetizen conceptos y no que realicen operaciones mecánicas. (*Designing and teaching a course*, p. 5, traducido por autora)

El propósito principal de evaluación debe ser como un instrumento de enseñanza.

La evaluación es un proceso que utilizado correctamente nos da una información vital en el aprendizaje: nos indica qué han aprendido y qué no han aprendido los estudiantes

(Ramsden, 1992). Esto debe ser correctamente usado por el docente para reorganizar su clase y planificarla de forma tal que a través de distintas estrategias se logre el aprendizaje deseado. La evaluación nos da esta información constantemente en el aula y “en su sentido más verdadero no es más ni menos que una parte integral de la tarea de enseñar, un proceso continuo de aprender de los estudiantes, para mejorar y adaptarse” (Ramsden, 1992, p.102, traducido por autora).

Muchas veces la evaluación a nivel universitario se diseña en base a lo que el profesor cree que es esencial saber enfocándose en partes aisladas del currículo a expensas de principios de orden superior que requieren la conexión de esas parte fundamentales (Ramsden, 1992). Una vez más se hace referencia a la importancia de empatar la evaluación con los objetivos previamente delineados.

En la práctica, los resultados de una evaluación permitirán al profesor conocer que conocimientos no fueron comprendidos, o no suficientemente, cuáles fueron mal comprendidos, lo que supondría por su parte una más elaborada y detallada o