

ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN EN INGENIERÍA  
METALURGICA

JAIME ALBERTO GONZALEZ GONZÁLEZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
VICERRECTORÍA ACADÉMICA  
CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA –CEDEDUIS–  
ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA  
BUCARAMANGA

2004

ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN EN INGENIERÍA  
METALURGICA

JAIME ALBERTO GONZALEZ GONZÁLEZ

Monografía para optar el título de  
Especialista en Docencia Universitaria

Director  
RUBY ARBELAEZ DE MONCALEANO  
Magister en Evaluación Educativa

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
VICERRECTORÍA ACADÉMICA  
CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA –CEDEDUIS–  
ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA  
BUCARAMANGA

2004

## AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos:

Ruby Arbeláez de Moncaleano, Magister en Evaluación Educativa, Directora del CEDEDUIS, por sus aportes en la elaboración de la presente Monografía.

Al grupo de profesores de CEDEDUIS, por sus enseñanzas y consejos para mejorar mi desempeño docente.

A mi familia, y a mis amigos, por apoyarme en cada uno de los momentos difíciles que tuve que enfrentar para entregar siempre lo mejor de ti.

## DEDICATORIA

A mi esposa ANA DELIA por su apoyo permanente,  
a FABIAN ALBERTO Y JAIME EDUARDO,  
mis hijos a quienes adoro.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. VISIÓN CRÍTICA	4
2. LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE	14
2.1. ¿QUÉ ES CONOCER?	15
2.2. LA PRAXIS COMO ACTIVIDAD CONSCIENTE	23
2.3. LA RELACIÓN ENTRE LOS MIEMBROS DE LA COMUNIDAD ACADÉMICA	32
3. EVALUACION DEL APRENDIZAJE Y DE LA ENSEÑANZA	40
3.1. CONDICIONES DE LA EVALUACIÓN	40
3.2. LAS MODALIDADES DE EVALUACIÓN	46
3.3. LA EVALUACIÓN EN EL CONJUNTO DEL PROCESO	49
4. CONCLUSIONES	52
BIBLIOGRAFIA	54

## RESUMEN

**TITULO:** ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN EN INGENIERÍA METALÚRGICA\*

**AUTOR:** JAIME ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Enseñanza –Aprendizaje. Conocimiento significativo. Conocimiento científico. Asimilación. Experimentación. Evaluación.

### DESCRIPCIÓN:

Partiendo de la exigencia contenida en la Misión de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica, acorde con la de la Universidad, de propiciar la formación de profesionales integrales y comprometidos con el progreso, se propone una reorganización de aspectos de las prácticas de laboratorio, así como una revalorización del tiempo dedicado a ellos y una reorientación de las evaluaciones.

En la Escuela de Metalúrgica que registra uno de los porcentajes más altos de materias prácticas y de laboratorio, se registran hechos analizados en este estudio, como que el papel de los estudiantes, es de contemplación pasiva y de reporte de datos e información que luego se registran Informes de Laboratorio, con los que se obtienen las notas evaluadoras; los docentes también se limitan a ser acompañantes de desprovistos de la función de orientar reflexiones críticas sobre los modelos teóricos o interpeladoras de las variables reportadas.

Algunos de estos hechos muestran que el modelo educativo adolece de transmisionismo y repeticionismo que obstaculiza la formación de personas críticas y capaces de intervenir su entorno. A este modelo se contraponen uno que aspira a producir estudiantes capaces de construir conocimientos significativos y científicos, basado en estimular el papel activo e interactivo de estudiantes y profesor en el que éste es un mediador de procesos de asimilación conceptual que realiza el estudiante en el trabajo de producir una aproximación significativa a los fenómenos reales y que le permitan apropiárselos.

La propuesta va orientada a lograr que se modifiquen condiciones y costumbres del proceso de enseñanza–aprendizaje; la reducción del número de estudiantes por grupo de experimentación en el laboratorio; la incorporación del laboratorio como escenario evaluador; la integración en los procesos evaluadores de prácticas de coevaluación y autoevaluación de estudiantes y profesores. Concluyendo, la reivindicación del papel de la práctica en la construcción de conocimiento.

---

\* Monografía

\*\* Centro para el Desarrollo de la Docencia CEDEDUIS. Especialización en Docencia Universitaria, ARBELAEZ DE MONCALEANO, Ruby.

## ABSTRACT

**TITLE:** TEACHING, APPRENTICESHIP AND EVALUATION IN METALLURGICAL ENGINEERING\*.

**AUTHOR:** GONZÁLEZ GONZÁLEZ, Jaime Alberto\*\*

**KEY WORDS:** Teaching. Apprenticeship. Significant knowledge. Scientific knowledge. Assimilation. Experimentation. Evaluation.

### DESCRIPTION:

Starting from the exigency contained in the Mission of the Metallurgical Engineering College, according to the University of placating the formation of integral professionals and committed with the progress, is proposed a reorganization of aspects in laboratory practices, as well as a revalorisation of the time dedicated to them, and a reorientation of evaluations.

In the Metallurgical College, that registers one of the higher percentages in practical and lab subjects, are registered facts analysed in this study, such as that the role of the students is of passive contemplation, of report of data and information, that later are registered in lab reports with which are obtained the evaluation notes; lecturers only are companions lacking function of orienting critical reflections about theoretical models, or interpolators of the reported variables.

Some of these facts show that the educative model suffers from transmissionism and repetitions that hinder the formation of critical persons capable of intervening their ambient. This model is opposed by other one that aspires to produce capable students of building significant and scientific knowledge, based on the stimulation of the active and interactive role of student and lecturer, in which the lecturer is a mediator of processes of conceptual assimilation that the student realizes in the work to produce a significant approximation to the real phenomena and to take and appropriate them.

The proposal is going in for achieving the modification of conditions and customs of the teaching-apprenticeship process, as the. The reduction of the number of students per experimentation group in the lab; the integration in the evaluating practices process of coevaluation and autoevaluation of students and lecturers. In short words, the vindication of the practice role in the construction of knowledges.

---

\* Monograph

\*\* Centro para el Desarrollo de la Docencia CEDEDUIS, Especialización en Docencia Universitaria, ARBELAEZ DE MONCALEANO, Ruby.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo realiza una crítica de prácticas educativas de estudiantes y profesores, que están legitimadas por la costumbre y aún los Reglamentos y que impiden la formación de profesionales que asimilen adecuada y críticamente la realidad natural y social que les rodea.

El trasfondo descrito sucintamente en el primer capítulo, describe la forma como operan concepciones sobre el conocimiento basadas en la repetición que transmite el profesor y frente a la cual el estudiante nada debe aportar. Existe una desvalorización de la intervención de los aprendices y practicantes en los procesos que están siendo sometidos a observación, de tal forma que no se les interroga, no se busca en ellos, simplemente se reportan variables y sus medidas. Tampoco se orienta la entrega de la información teniendo en cuenta la información previa del estudiante, ni los parámetros del fenómeno, sino los componentes del modelo que lo explica.



En el segundo capítulo se reflexiona sobre la naturaleza del conocimiento, para responder a la pregunta ¿Qué es conocer?. Se pregunta ¿Cómo se produce un conocimiento que tenga significado?. Recurriendo a Vigotsky y a Ausubel se sientan bases teóricas y conceptuales para afirmar que la construcción de conocimientos es un proceso que se realiza en el sujeto mediante una integración de informaciones que sólo pueden relacionarse y asimilarse si se dan condiciones epistemológicas, psicológicas y sociales propicias. El blanco de la crítica, pues, son las teorías que suponen que el conocimiento de las disposiciones individuales del aprendiz y para el cual sólo el instructor es activo.

En el capítulo final, se analiza el papel de la evaluación como componente que debe ser del proceso de enseñanza–aprendizaje, mostrando que su única función no debe ser la de cuantificar respuestas a preguntas que formula el evaluador. Que el papel de la evaluación es aportar más reflexiones y reorganizar la estructura de conceptos del estudiante, tomado los elementos que se asimilen durante las pruebas, para lo cual es importante la retroalimentación que se debe generar intercambio de opiniones entre los evaluados y

entre éstos y el docente así como reflexiones autocríticas del estudiante y del docente, quienes así se autoevalúan.

La preocupación central que anima la reflexión del estudio monográfico es que se considere el proceso de enseñanza-aprendizaje como una tarea compleja, que plantea interrogantes de naturaleza ontológica, psicológica, lógica, ética y política. El proceso no debe mirarse, según una actitud exigente, como una rutina en la que un docente transmite una información, la que los estudiantes registran y reproducen para obtener una nota.

El proceso de enseñanza-aprendizaje está llamado a transformar los sujetos participantes. Este objetivo debe encararse como una tarea vital, por o tanto exigente y gratificante.

## 1. VISIÓN CRÍTICA

El programa de Ingeniería Metalúrgica de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y ciencia de materiales de la Universidad Industrial de Santander UIS “tiene como propósito fundamental la formación de profesionales integrales,... ingenieros metalúrgicos reinterpretores de la cultura, gestores de investigación, mediante la reflexión crítica, la interdisciplinariedad y el respeto de las individualidades”<sup>1</sup>.

El estudiante ha de vérselas con las demandas de una formación que, específicamente está centrada en el estudio de los materiales, especialmente el de los metales, de los procesos de su extracción, fabricación y transformación, de su caracterización estructural, de los procesos de aleación, fusión y reacción con otras sustancias, de la predicción y control de sus propiedades en servicio en ambientes variados, de los procesos de su degradación, corrosión y de su protección, y otros, incorporando en cada caso las incidencias ambientales que cada proceso puede conllevar.

Esa amplia temática, organizada en 10 niveles académicos semestrales, plantea, para su asimilación, un conjunto de problemas de

---

<sup>1</sup>[www.uis.edu.co/Programasacademicos.2002](http://www.uis.edu.co/Programasacademicos.2002)

naturaleza epistemológica, pedagógica, ética y política, conjunto al que el estudiante no debe sustraerse si es que toma en serio el propósito básico de la Escuela.

Al docente le corresponde una responsabilidad equivalente en desarrollo de su misión, entendido que, en el proceso formador de personas, se produce un efecto de doble vía.

En el desempeño profesional, el ingeniero metalúrgico debe enfrentar frecuentemente decisiones que tienen un componente ético no sólo con la sociedad sino también con el medio ambiente. La cátedra de ética Profesional incorporada al pénsum de la carrera no descuida, como no debe hacerlo, que las decisiones deben ser justas consigo mismo, con el entorno social y con el medio ambiente, para lo cual debe obtenerse la integridad adecuada para ello sin individualismos egoístas, ni debilidades de carácter.

En relación con la distribución entre asignaturas llamadas teóricas y las llamadas prácticas prevalece en el pénsum una relación en que el 40% de las materias son prácticas y el 60% teóricas; existen propuestas para que casi todas sean teórico-prácticas, al estilo de las cátedras de

las Ciencias de la Salud. Aunque el problema es complejo, no debe encararse en función del número de asignaturas de una y otra modalidad y de las proporciones cuantitativas entre ellas; lo importante, como señaláramos en el siguiente capítulo, es el papel asignado al tiempo dedicado a la observación empírica en el proceso de producción del conocimiento.

No sobra decir, que, independiente de la significación que se asigne a esas proporciones, la Ingeniería Metalúrgica sería un escenario propicio para las escuelas de pensamiento que opinan que las sensaciones humanas son la fuente del conocimiento, ya que existen carreras en la UIS, como Ingeniería Civil que existen, donde el 78% de las materias son teóricas, el 15% son teórico-prácticas y el 7% son prácticas.

El cuerpo docente de las Escuela es calificado suficientemente, al tener de lo dispuesto por al reglamentación existente, la que exige que el docente debe ser profesional universitario como mínimo dos años de experiencia profesional, aunque algunos no tienen estudios de docencia universitaria, ni título pedagógico alguno.

La parte mayor del profesorado de la UIS, en la actualidad, es personal que es contratado según la modalidad y de servicios prestados, que conlleva la transitoriedad del docente en la cátedra con la consiguiente improvisación de la que abusan algunos directores de Escuela. Es sabido que las Materias de fundamentación básica - matemáticas, Física, y química- son dictadas por las respectivas Escuelas indistintamente para estudiante de todas las ingenierías.

En lo referente a las relaciones docente-estudiante, en la Escuela, como en el resto de la Universidad, ha existido el respeto del profesorado hacia el derecho que tienen los estudiantes a los mecanismos de presión para lograr las transformaciones que opinan pertinentes en todo el ambiente universitario, utilización que, por los demás, siempre ha sido frecuente en la UIS y, que mantiene permanente desfasado el calendario académico. Esta última circunstancia, al margen de quienes son los responsables, perjudica al profesorado de cátedra en sus intereses materiales, porque, como es sabido, ellos no devengan cuando no se dictan las clases, a diferencia del profesor de planta.

Existen docentes que abusan de la potestad reconocida de hegemonizar la evaluación del estudiante, para imponer estilos pedagógicos despóticos y que mutilan la necesaria libertad del estudiante para criticar los métodos y los contenidos.

El estudiantado de la carrera, como del resto de la UIS, que ha accedido al cupo en competencia ardua, resulta ser un estudiante que ha acreditado nacionalmente a la UIS, porque ha permanecido dentro de la Universidad gracias, pero también a pesar, a la vez, de niveles exigentes de evaluación. Sustentaremos esta apreciación de que la exigencia elevada de resultados en las evaluaciones es un factor de calidad y una necesidad de la formación profesional.

En el estudiantado de Metalurgia se presenta el fenómeno singular de que una parte cercana a la mitad ingresa favorecido en su segunda opción en las pruebas de clasificación que realiza la universidad. Esta circunstancia tiene efectos sobre los niveles de motivación que inciden a la vez en la calidad académica; algunos de segunda opción se persuaden de las bondades del programa, lo acogen y se integran al grupo de primera opción más o menos prontamente; otros se resignan a continuar a regañadientes y persisten hasta el final, tal vez

estimulados por motivaciones que tienen múltiples orígenes. Por supuesto que no todos de la primera opción sienten una motivación ejemplar, como tampoco todos los que desertan o quedan excluidos por bajo rendimiento académico son de segunda opción. Este cuadro es un elemento de juicio que merece consideración en el manejo de la labor pedagógica.

Se presenta la práctica, que no es exclusiva de los estudiantes metalúrgicos, sin embargo, el estudiante que con frecuencia se abstiene de preguntar en el aula y de establecer el necesario diálogo con el docente y sus compañeros, en torno al tema de la clase, por temor a la sanción social y a “hacer el oso”; esta es una práctica antidemocrática que elimina una importante ventaja, sino la mayor, de las clases presenciales, ésa que permite al docente conocer cuáles son los presaberes y los niveles de comprensión de los estudiantes, para orientar su exposición en función de realidades del aula. Estos fenómenos minan obviamente, la calidad académica y son una traba a remover.

En la cultura estudiantil es apenas un “pecadillo” plagiar informes de laboratorio para cumplir con el requisito de su entrega; tales informes



son parte importante del trabajo puesto que son y deberían ser la ocasión de continuar la reflexión, ordenándola, acerca de los fenómenos reproducidos en el laboratorio; son por lo tanto una ocasión más para el aprendizaje.

Existen atenuantes, sin embargo; con frecuencia los niveles de exigencia son artificiales, en el sentido de que el docente decide indagar en el conocimiento del estudiante más allá de lo permisible por calidad o la cantidad de la información allegada, o ambas, prácticas que puede tener la más variadas motivaciones y que configura, lo que los estudiantes llaman “represión académica”; el fraude puede ser movido por el atiborramiento, paradójicamente, de contenidos, los que resultan un distractor y consumidor de tiempo del estudiante, cuando mucha menos información puede resultar suficiente para forjar la comprensión y asimilación significativas de los contenidos fundamentales. Ante la conducta deshonestas del docente, el estudiante opta por la práctica oportunista del fraude, en vez de recurrir al diálogo y la concertación, que serán siempre el mejor instrumento para la construcción conceptual.

La infraestructura de laboratorios, materiales, bibliografía y presupuestos para visitas de campo son de los mejores del entorno, aunque no podría decirse con razón que sean suficientes. Algunos equipos resultan obsoletos, inadecuados por lo tanto para generar un conocimiento de punta; otros tienen crecientemente un uso restringido o asignado al trabajo de grupos de estudiantes demasiado numerosos ante la utilización que hace la Dirección universitaria de ellos para la venta de servicios que permita generar recursos funcionamiento universitario y de Escuela, práctica que tiene no objetivos académicos, sino el propósito de descargar al estado de pagar el costo de la educación.

En una disciplina que demanda actualización permanente resulta inadmisibles que la biblioteca esté excluida del pago de suscripciones de las revistas internacionales y aún nacionales; algunos textos básicos de los que sí se encuentran en la Biblioteca, tienen sólo un ejemplar; algunas salidas industriales o de campo demandan trámites burocráticos que más parecen talanqueras interpuestas por la carencia de recursos o aún de carencia de voluntad que requisitos exigidos por la oportunidad o la disponibilidad.

En todas las falencias que padece nuestra Universidad, la mejor sin duda del Oriente Colombiano, subyacen problemas de comunicación entre los miembros de la comunidad académica, falencias del poder universitario y estatal que los torna excluyentes, elitistas y discriminatorios, características que desdican del carácter democrático que debe exhibir una institución donde se forjan y perfeccionan los conocimientos que hacen de ella, cuando los produce, la conciencia y el nervio de la sociedad.

Las realidades cuya radiografía hemos pretendido pincelar, son condiciones que enmarcan las posibilidades de la producción de un conocimiento científico de cada uno de los miembros de la comunidad académica.

Aunque en ambientes caracterizados por la precariedad de recursos, o por el exclusivismo de las oportunidades de sus protagonistas ha habido creación y desarrollo de calidad de conocimientos, la condición más favorable para su conquista es la disposición de recursos en cuantía que demanden el volumen, la prioridad y los ritmos del trabajo académico, así como los niveles de confianza que despliegan entre ellos los miembros de la comunidad académica.

Para esto último es importante, como decíamos, un ambiente democrático; pero resulta además una insolayable cuestión de dignidad y de integridad, el que el trabajo académico –investigativo de la universidad pública sea para beneficio comunitario y no de una parte de la sociedad, parte que para lograr sus propósitos exclusivistas tienen en el control hegemónico del poder político una condición necesaria, alrededor de cuya conquista se libra una pugna individual a veces, colectiva otras, y más o menos sórdida entre los miembros de la comunidad universitaria.

## 2. LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE

Satisfechas condiciones, deseables y más o menos exigentes, de dotación de recursos financieros, políticas – organizativas y de moralidad para el proceso de producción de conocimientos con el atributo de cientificidad, el factor determinante es el método para el trabajo académico, el cual tiene sin duda connotaciones epistemológicas.

La práctica de un método adecuado para que los estudiantes y profesores produzcan conocimientos científicos, individualmente significativos, plantea un conjunto de problemas e interrogantes que han sido tema de arduas polémicas por parte de investigadores y científicos de variadas disciplinas, a lo largo de la historia del pensamiento.

¿Qué es el conocimiento? ¿Cómo se caracteriza ese fenómeno de conciencia que atribuye unas propiedades o cualidades a un ser como cuando se dice: el mundo es lógico? ¿Cómo se produce? ¿Es transferible, y, si lo es, de qué forma? ¿Cuáles son los procesos

mediante los cuales se produce? ¿Se puede asignar un criterio de veracidad a un conocimiento, o cualquier conocimiento es verdadero? ¿El hombre puede individualmente y sin antecedentes conseguir un conocimiento científico? ¿Qué tipo de relaciones deben establecerse entre aprendices y maestros para que se produzca un conocimiento científico? Estos y otros interrogantes, ninguno de poca monta, los abordaremos en tres partes:

- Naturaleza del conocimiento científico
- La praxis como actividad conciente
- La relación entre docente y docentes.

## **2.1. ¿QUÉ ES CONOCER?**

Existe una rama específica de la Filosofía, diferenciada de la Lógica, de la Fenomenología y de otras en las cuales sin embargo se apoya y complementa, que estudia la naturaleza de las afirmaciones que orientan al hombre en su conducta y de las cuales depende que sus expectativas se vean satisfechas o que deba probar por otro camino.

La teoría del conocimiento o epistemología considera la naturaleza del conocimiento, apoyada en el análisis de los fenómenos de conciencia,

en categorías lógicas, ontológicas, en registros empíricos y en diversas ramas de la investigación de la conducta humana.

Cuando se dice “el mundo es lógico”, lo primariamente evidente es que existen dos componentes enlazados, uno de los cuales, un objeto, es destinatario de unas cualidades o atributos, y otro, un sujeto que hace conciencia de esos atributos. “Tal es la naturaleza de todo conocimiento: Ser una relación entre un sujeto y un objeto”<sup>2</sup>.

La determinación de los atributos de un objeto, como conjunto de relaciones, es una aprehensión, una captación mental que influyen un otro del objeto. Al mismo tiempo, la relación entre estos dos miembros es una correlación; el sujeto lo es sólo en relación con un objeto y éste lo es solo para un sujeto. La función del sujeto es aprehender al objeto, captar sus atributos.

Desde la perspectiva del sujeto, tal aprehensión podría percibirse como una incursión del sujeto en la esfera del objeto para conquistar los atributos de éste; el objeto permanece inmutable en esta incursión del

---

<sup>2</sup> HESSEN, Johanness. Teoría del conocimiento. Medellín: Cometa de papel. 1996. p. 24

sujeto, trasciende a la salida del sujeto. No en el objeto, sino en el sujeto, cambia algo como función del conocer, de la aprehensión. Desde la perspectiva del objeto, el conocimiento se percibe como un traspaso mental de unas propiedades del objeto al sujeto. Este aparece determinado, marcado, como cuando se vela una placa fotográfica.

En este sentido, el conocimiento puede definirse como una determinación del sujeto por el objeto. Pero la marca no es ahora el sujeto, y en ese sentido el sujeto permanece entre el sujeto y el objeto.

Puesto que el sujeto queda marcado se dice que se comporta receptivamente, como depositario, ante el objeto. Esta receptividad no significa, sin embargo, pasividad. El objeto, que trasciende la determinación del sujeto, no es sin embargo un ente simple, sino la unidad de múltiples atributos, que se presentan al sujeto en forma de relaciones, en forma de partes relacionadas en las que unas tienen primacía y las otras son derivadas. El objeto tiene una esencia y una apariencia; los fenómenos del mundo se presentan al sujeto como una sucesión de atributos y relaciones en el tiempo y en el espacio; unos son esenciales y otros derivados, y la precisión de la diferencia, así



como la percepción de su existencia es una marca que se da en el sujeto después de un rodeo que éste realiza mediante una acción consciente y apoyado en categorías conceptuales, tales como la causalidad y la sustancialidad, que son otras marcas que previamente los objetos han realizado en el sujeto.

Los atributos esenciales del objeto no se manifiestan inmediatamente al sujeto, ni la esencia corresponde directamente con la apariencia. El rodeo que el sujeto realiza para separar los atributos esenciales de los derivados se realiza mediante una intervención del sujeto en la vida del objeto, que lo transforma, lo presenta de manera perceptiblemente diversa, diversidad que permite captar la vida del objeto, las relaciones causales por las que unos atributos son esenciales y otros derivados.

El hombre, para conocer las cosas como son en su naturaleza y en su legalidad interior, debe intervenirlas, convertirlas, como decía Hegel, de cosas en sí en cosas para sí; de objetos, en imágenes conceptuales. El conocimiento es así una imagen de las cosas que el hombre produce mediante un movimiento mental posterior a la intervención del hombre en el conjunto de formas de manifestarse el objeto. El conocimiento no

es contemplación; es resultado de la intervención del hombre sobre las cosas, de la praxis humana.

Karel Kosik, dice que, el rodeo de la conciencia sobre su objeto son formas variadas de apropiación humana del mundo:

No es posible captar de inmediato la estructura de la cosa o la Cosa misma mediante la contemplación o la mera reflexión. Para ello es preciso una determinada *actividad* ... y realizar un análisis de la actividad gracias al cual es comprendida la cosa, con la particularidad de que este análisis debe abarcar el problema de la *creación* de la actividad que, a su vez, abre el acceso a la cosa misma. Esta actividad son los modos diversos de la *apropiación* humana del mundo...: práctico – espiritual, teórico, artístico, religioso, pero también matemático, físico, etc.<sup>3</sup>

La anterior, es la “teoría materialista del reflejo”, para la cual el conocimiento es un fenómeno de conciencia en el que el hombre, mediante una actividad determinada, logra reflejar la esencia de las cosas en su mente, apropiándose las. Hegel decía que gracias a la actividad racional “el concepto se reconoce en los objetos como en un espejo (del latín, **speculum**)”<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> KOSIK, Karel. Dialéctica de lo concreto. México: Grijalbo, 1967. P. 40-41.

<sup>4</sup> HEGEL, G.W.F. Ciencia de la lógica. Tomo 1. Buenos Aires: Solar, 1982. p.74. (2 tomos)

La teoría fue enriquecida con los aportes de Vigotsky con el análisis de los procesos psicológicos superiores y su aplicación en los procesos educativos, particularmente infantiles. Para Vigotsky, la transferencia de la estructura lógica de la realidad a la mente del sujeto, que llama un proceso de internalización, no se produce siempre ni simplemente; se requiere de agentes mediadores, entre los cuales uno de los fundamentales son los instructores. Las personas son el primer agente mediador. El papel de éstos es decisivo, porque hay dos tipos de conocimiento: el de desarrollo efectivo y el de desarrollo potencial, considerados en la tradición aristotélica, para la que hay ser en acto y ser en potencia.

El desarrollo efectivo representa los mediados ya internalizados por el sujeto, principalmente lo que logra hacer autónomamente, y el de desarrollo potencial, el más importante desde el punto de vista pedagógico, está constituido por lo que el sujeto sería capaz si lo auxilian otras personas. Estos se encuentran en lo que llamó la “zona de desarrollo potencial”, de la cual dice pozo:

Vigotsky (1934-1978) estima que es el desarrollo potencial el que debe atraer el mayor interés no sólo de los psicólogos, sino también de los educadores.

Considera que la psicología no debe ocuparse preferentemente de 'conductas fosilizadas', sino de conductas o conocimientos en proceso de cambio. Ello hace que en la teoría de Vigotsky tengan especial importancia los procesos de instrucción o facilitación externa de mediadores para su internalización...

La estrecha vinculación entre los procesos de aprendizaje e instrucción en la internalización y consiguiente reestructuración de mediadores simbólicos es particularmente clara cuando se analizan las ideas de Vigotsky sobre el aprendizaje de conceptos.<sup>5</sup>

Para Vigotsky hay dos tipos de conceptos: los espontáneos y los científicos; los primeros toman en cuenta sólo los rasgos sensoriales inmediatos y conducen a error. "Según Vigotsky (1934), los conceptos verdaderos son los conceptos científicos adquiridos a través de la instrucción... Tienen tres rasgos característicos en su adquisición (Ver también DAVIDOV, 1972).

- a. Los conceptos científicos forman parte de un sistema
- b. Se adquieren a través de una toma de conciencia de la propia actividad mental
- c. Implican una relación especial con el objeto, basada en la internalización de la esencia del concepto"<sup>6</sup>.

Continúa citando pozo:

---

<sup>5</sup> POZO, J.I. Teorías Cognitivas del aprendizaje. 2 ed. Madrid: Morata, P 198.

<sup>6</sup> Ibid. P. 201

Los conceptos espontáneos se adquieren y se definen a partir de objetos a que se refieren, por su referencia, mientras que los conceptos científicos se adquieren siempre por relación jerárquica con otros conceptos, por su sentido... 'Una vez que una nueva estructura a sido incorporada a su pensamiento –generalmente a través de conceptos adquiridos recientemente en la escuela -, se expande gradualmente sobre los viejos conceptos a medida que éstos ingresan en las funciones de tipo superior'<sup>7</sup>.

Entre las teorías que defienden el concepto del proceso de reestructuración del pensamiento, tiene especial importancia la "Teoría de la Asimilación" elaborada por David Ausubel en 1963 en el texto "Aprendizaje verbal significativo" y ampliada después con los aportes de Joseph Novack y Helen Hanesian en el trabajo conjunto "Psicología educativa" (1968), reformado después en 1983.

Según la teoría, pueden asimilarse conceptos y proposiciones por repetición, por recepción y por descubrimiento. Estos se estructuran en la mente constituyendo un "Complejo de representaciones simbólicas de la realidad". Cada información recibida puede integrarse o no a las estructuras de pensamiento preexistentes, dependiendo de la disposición psicológica previa del sujeto, de la correlación entre la estructura preexistente y el tipo de información nueva, y de que ésta

---

<sup>7</sup> Ibid. P. 203

tenga una estructura determinada asimilable. “Un aprendizaje es significativo si puede relacionarse de manera sustancial y no arbitraria con la estructura cognitiva apropiada (es decir, que posea significado ‘lógico’)”<sup>8</sup>.

## **2.2 LA PRAXIS COMO ACTIVIDAD CONSCIENTE**

Hemos arribado a unas conclusiones importantes y orientadas para opinar sobre el estado de la enseñanza y del aprendizaje en Ingeniería Metalúrgica. En este sentido asume toda su dimensión la función de las prácticas de laboratorio y la relación que tienen con las clases llamadas teóricas, en las que se entrega información que debe ser asimilada por los estudiantes. Varios elementos de juicio aportó la revista crítica que se presentó en la primera parte.

Existe en la vida universitaria una subvaloración del papel de la actividad del docente y del estudiante referida a la empiria, del conocimiento; paradójicamente, aún en Ingeniería Metalúrgica, donde, como vimos, el número de materias prácticas y de laboratorio es alto. No en ese sentido cuantitativo, que es una proporción que podría

---

<sup>8</sup> AUSUBEL, NOVACK, HANESIAN. Psicología educativa. 2 ed. México: Trillas, 1983. P.17

considerarse aceptable, aunque puede ser necesario aumentarlas, como se ha propuesto.

Varios eventos muestran la desvalorización del papel asignado a ese momento, del conocimiento que es la confrontación con los fenómenos artificialmente producidos. Pocos estudiantes concurren al laboratorio con el conocimiento de la información necesaria para el análisis del fenómeno que se convoca, información que el docente de la Escuela sí entrega, como es usual y normativo; por lo tanto, no persiguen evidenciar las relaciones causales existentes entre las diferentes variables del fenómeno, mediante el procedimiento de variar alguna mientras permanecen constantes las restantes, lo cual puede haberse orientado en las clases teóricas; no pueden tampoco evidenciar que el fenómeno queda descrito acertada y suficientemente con el modelo que lo describió en la clase teórica, ésta que así aparece como un conjunto de afirmaciones en el mejor de los casos abstractos, cuando no inútiles.

Con la etiología descrita es comprensible que la práctica de laboratorio deba aparecer como un apéndice incómodo al estudiante, interpuesto en el camino de su graduación. Estando esa costumbre tan

generalizada ¿acaso es culpable el estudiante? Desde luego que alguna le cabe puesto que debería tener una cultura que lo obliga a criticarlo todo para ver de mejorarlo, consciente al tiempo de que debe asumir las consecuencias que de su conducta se derivan; por supuesto que al lado de alguna ignorancia hay alguna cobardía, como decía Kant<sup>9</sup>, refiriéndose a la causa de la minoría de edad que exhiben algunos.

Puesto que el estudiantado no es el único protagonista en el escenario, hay que auscultar la responsabilidad también del profesorado. Hemos reportado su eficiencia en el cumplimiento del papel de informador y de asistente que tiene el laboratorista y encontrado que el estudiante podría consultarlo oportunamente; hemos reportado que algunos no tienen título pedagógico, sino otro cualquiera profesional. El docente, con frecuencia.

Se limita a cumplir con el papel codificado, limitado como se ha dicho, de asistir el evento, sin despertar actitud crítica, ni siquiera de asombro ante los hechos que tiene ante sus ojos el estudiante. Ante el hecho

---

<sup>9</sup> KANT, I. ¿Qué es la Ilustración?. En: Filosofía de la Historia de la Historia (1784). México: Fondo de Cultura Económica. 1998. P.25



de cumplir con el deber laboral el laboratorista siente cumplido su deber con la docencia y sus discípulos. ¿Son culpables? Desde luego, y en la medida en que lo son los estudiantes frente a su propia indolencia e indiferencia.

Analizado el fenómeno desde la óptica individual, es difícil, y hasta riesgoso, que un estudiante o profesor, en forma aislada, pueda tener éxito en el intento de cambiar una costumbre decenaria y generalizada.

Es indudable que el problema tiene una dimensión colectiva, que afectando a todos, quienes están involucrados, es un problema de las relaciones entre los miembros de la comunidad académica, el que analizaremos adelante.

Pero las organizaciones de estudiantes y profesores, hoy no tienen en la agenda de sus preocupaciones este cúmulo de problemas. Existe un temor generalizado a sumir la solución de ellos y en este sentido el problema tiene connotaciones políticas. Una solución exige considerar algunas falencias en las clases llamadas teóricas. Adelante consideraremos algunos manejos equivocados que algunos profesores emplean en la relación con el estudiante. Ahora consideramos el

método de exposición, que evidencia la incomprensión docente de la significación que tiene la realidad objetiva como expresión de que no se parte de los hechos y de lo existente como guía del pensamiento.

Los Docentes, con mucha frecuencia, desconocen las preguntas del estudiante, presumiblemente para estimular el compromiso estudiantil, con lo cual el discípulo no puede asimilar la nueva información para reorganizar sus estructuras de pensamiento. La consecuencia de esto es que el estudiante opta por memorizar, si es que no acumula una información errónea o simplemente abandona el tema y crea lagunas conceptuales.

Hay ocasiones en la que el docente realiza exposiciones sin conexión alguna con los elementos de la realidad, ni referencias empíricas, suponiendo así que esas son responsabilidad del laboratorista. Las referencias empíricas no serían la guía del pensamiento, ni el criterio de la veracidad del conocimiento.

En la práctica de esta metodología lo importante no resulta ser el análisis y caracterización de fenómenos de la realidad para proyectar su transformación y utilización, sino que, tomando el análisis del

modelo como un fin, el énfasis de la exposición se centra en la operación con símbolos. Esto ha propiciado un cientificismo que resulta estimulante para algunos docentes y sirve para entrabar artificialmente la promoción académica de algunos estudiantes, todo lo cual tiene la apariencia falsa de calidad académica.

Esta desvalorización del papel de la práctica y de las referencias empíricas en el proceso de enseñanza no es sólo debida a concepciones erróneas de la naturaleza del conocimiento, que están en la base, por supuesto, sino además una desvalorización del trabajo de los laboratoristas y del tiempo que el estudiante emplea en el laboratorio y en su preparación y la elaboración del informe de su ejecución. El número de estudiantes por grupo de experimentación es un obstáculo para que el laboratorista pueda prestar la debida atención al grupo; es necesario disminuir el número de estudiantes por grupo de práctica de tal manera que se viabilice la intervención del estudiante individualmente y deje de ser “un convidado de piedra”.

El tiempo de experimentación, la que debe reorganizarse, como queda dicho, tiene un valor académico menor que el tiempo dedicado a la exposición de la información teórica, ambos medidos en créditos

académicos, según el Reglamento Académico Estudiantil, cuyo artículo pertinente es:

Artículo 81o. Cada hora de clase semanal tendrá durante el período académico, el siguiente valor en créditos:

Clase teórica Dos (2) créditos/hora

Clase práctica un (1) crédito/hora

Clase teórico –Práctica dos (2) créditos

Hora teórica un (1) crédito

Hora práctica

Clase de campo un (1) Crédito/hora

Clase de laboratorio un (1) crédito/hora

Clase de clínica dos (2) créditos/hora

Teórica un (1) crédito hora práctica

Clase de deporte un (1) crédito/hora<sup>10</sup>

Es evidente que esta valoración académica del tiempo dedicado a la observación empírica, que debe ser actividad de intervención sobre la vida de la cosa, está realizada para un trabajo de menor valía, entre otras cosas porque está concebido como algo superfluo, accesorio. Es necesario, como se dijo, reorientarlo, reorganizarlo. Pero esto debe empezar por cambiar su valoración académica, si no se quiere que las disposiciones y orientaciones que así lo quieran quedarían en letra muerta. Se debe empezar por igualar el valor académico de ambos tiempos dedicados al trabajo académico, independientemente de que unas asignaturas requieren más tiempo de práctica o de laboratorio o de ambas, y de que unos temas demandan más experimentación que otros.

---

<sup>10</sup> UIS. Reglamento Académico – Estudiantil de Pregrado. 1982.

Reivindicado el momento práctico en el proceso de construcción de conocimientos, se generarían procesos organizativos y nuevas relaciones, más ricas, entre los miembros de la comunidad académica. Estas son necesarias también, como veremos en el siguiente epígrafe, para que se produzca un ambiente propicio.

Ligado al anterior, existe, sin embargo, otro problema epistemológico para la construcción de conocimientos científicos. Si en el camino de emplear métodos que garanticen conocimientos significativos para quien los elabora, se enfatiza en los procesos de reorganización de las estructuras mentales de pensamiento, desatendiendo otras demandas de científicidad, se cae en posiciones que relativizan los contenidos de la ciencia y generando desconfianza en la capacidad humana para forjar al hombre mismo a través del dominio de los procesos reales.

Tal es el punto de vista según el cual “el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano”<sup>11</sup>. La disyuntiva persigue afirmar el papel activo que desempeña y debe desempeñar el sujeto cognoscente en el proceso de organización y reorganización de

---

<sup>11</sup> CARRETERO, Mario. Constructivismo y educación. Buenos Aires: Aique. 1997. P.21

sus estructuras mentales a partir de la asimilación de la nueva información, todo lo cual demanda de condiciones apropiadas como señalan Ausubel, Novack y Hanesian citados atrás. En ese sentido es que María Mercedes Callejas alerta contra lo que llama “transmisionismo repeticionista” que al “...reducir el aprendizaje al ‘almacenamiento’ y ‘evocación’ de información sin sentido ni significado para el estudiante, ha dificultado la formación de personas creativas y críticas...”<sup>12</sup>. Ciertamente un conocimiento significativo puede ser el que forje personas según las demandas de la Misión de la Escuela; no es suficiente sin embargo.

El carácter significativo del conocimiento responde a demandas lógicas y psicológicas del proceso de su construcción individual, pero no responde necesariamente al problema de la naturaleza del conocimiento y de su veracidad; es posible asimilar parcelas de la realidad en forma significativa, sin que, no obstante, el conocimiento del conjunto haya sido dominado. Sólo la asimilación de la totalidad puede garantizar el conocimiento de un fenómeno y por lo tanto hacer eficaz la acción humana sobre él; el conocimiento debe ser significativo

---

<sup>12</sup> CALLEJAS, M.M. El concepto de aprendizaje en el estudiante universitario. Una experiencia en la UIS. Módulo para la Especialización en docencia universitaria. Bucaramanga: UIS, 2001. P.4.

y además veraz, verdadero. Este carácter es de naturaleza ontológica. Opinar sobre la forma de asimilación no informa sobre su esencia.

Decir que el conocimiento no es copia de la realidad porque es una construcción del ser humano es confrontar dos conceptos de naturaleza diferente, una ontológica y otra psicológica. Aquella afirmación vale tanto como decir que esta pelota no es negra porque es blanda. Para Ausubel, Novack y Hanesian los conceptos se estructuran en la mente mediante procesos de asimilación, constituyendo un complejo de representaciones simbólicas de la realidad. Según esto, un conocimiento es ambas cosas, una copia perfectible de la realidad, y a la vez una construcción inacabada, del ser humano, de la misma forma como la pelota puede ser negra y blanda a la vez.

### **2.3 LA RELACIÓN ENTRE LOS MIEMBROS DE LA COMUNIDAD ACADÉMICA**

Para la elaboración de conocimientos significativos para el sujeto y verdaderos se demandan unas condiciones entre las que queremos resaltar, como señaló Vigotski, el papel y los métodos de los

mediadores, en particular de los instructores, cuyo trabajo debe desarrollarse principalmente en la zona de desarrollo potencial, lo que demanda para él un trabajo permanente y atento de investigación y búsqueda.

El instructor debe desarrollar estrategias de búsqueda de las ideas de afianzamiento, o inclusores, que existen previamente en el sujeto, los que deben integrarse o asimilarse con las ideas y conceptos más generales, denominados organizadores previos, que cumplen la función de conciliar la diferencia entre lo que el alumno sabe y lo que necesita saber.

Una condición básica para que el estudiante asimile un conocimiento, y por lo tanto quede habilitado para confrontarlo con los hechos en busca de su validez, es que la labor facilitadora del docente o instructor pueda ser eficaz, lo cual demanda confianza mutua entre el docente y el estudiante. Debe haberla por parte del docente en que el estudiante quiere y puede apropiarse el contenido del caso, de tal manera que, cuando el estudiante interroga al docente, éste debe asumir que aquél está requiriendo una información con honestidad, desprevenidamente; esta confianza es un presupuesto básico y una premisa necesaria en



el diálogo entre las partes alrededor de los contenidos, ya que sin ella el docente, como ocurre con frecuencia, puede adoptar actitudes irónicas, despectivas, que se conviertan en una barrera que bloquea la comunicación, previenen al estudiante y pueden privarlo de una información inclusora, que puede ser la pieza que encuadra en la estructura mental que está organizando el estudiante.

Por lo tanto, toda pregunta debe tener una respuesta apropiada y suficiente para que el estudiante gane la confianza en sí mismo respecto de la posibilidad de asimilar los contenidos del caso. No tiene validez ningún pretexto, como que la pregunta tiene una respuesta que el estudiante debe conocer como requisito de la materia, caso en el cual el docente tiene la oportunidad de orientar al estudiante en la reconstrucción de la secuencia perdida o nunca establecida, lo cual puede motivar al estudiante para que se esfuerce y se decida a la tarea de construcción y reconstrucción, puesto que sentiría que sus opiniones e inquietudes son legítimas y tenidas en cuenta; también resultan ser pretextos, respuestas como que la pregunta resulta inoportuna porque distrae al docente o a los restantes estudiantes en la secuencia reflexiva.

En los eventos en que el docente cometa errores en la exposición y lo detecte él mismo en la marcha, o se lo hagan ver los estudiantes, debe rectificar inmediatamente para que la información sea la acertada, sin importar que el docente no aparezca como infalible, puesto que lo importante es que el estudiante pueda confiar en que siempre el docente quiere orientarlo acertadamente; lo contrario, que sería pretender hacer la autoridad, es perjudicial para la asimilación de la información ya que no prevalecerían la argumentación y la lógica de la estructura conceptual.

Para la confianza que debe inspirar el docente es importante que éste sea íntegro con el manejo de la palabra y los gestos, sin invadir nunca los fueros personales de los estudiantes, ya que la imagen del docente se transfiere psicológicamente a la imagen de la asignatura, de tal manera que puede generarse o propiciarse apetencia o aversión a los contenidos en función de la imagen que proyecta el docente.

En relación con los procedimientos es importante el intercambio permanente, lo cual puede motivarse mediante la interrogación con frecuencia adecuada y suficiente, al estilo socrático, para conocer los contenidos previamente asimilados. Cuando los estudiantes no

aciertan en la respuesta, o simplemente, no coinciden las opiniones de estudiante y profesor, éste debería entregar más elementos de juicio o invertir el signo de la presentación, presentando ejemplos por vía positiva y por vía negativa antes de presentar la respuesta correcta o la que sea su posición.

Los objetivos y metas que persigue el profesor deberían darse a conocer a los alumnos dado que constituyen los puntos de partida que deben orientar la evaluación posterior. Al inicio de cada tema, unidad didáctica o bloque temático se debería dar a conocer a los alumnos cuáles son los resultados previstos del aprendizaje a la vez que se presenta una perspectiva global de la unidad, con una relación de los contenidos y actividades que se van a desarrollar.

Asimismo es conveniente que, antes de iniciar una demostración o una actividad de enseñanza, se expliquen brevemente los objetivos que se persiguen con la misma. Ello es así, porque mientras que el profesor tiene una perspectiva más global o a largo plazo de las actividades de enseñanza, los alumnos no siempre tienen esta perspectiva y pueden tener dificultades para encontrar sentido a algunas de las actividades que se realizan.

Esto es, los alumnos no saben cómo encaja cada pieza en el rompecabezas global de la unidad didáctica o del tema que se está estudiando. Es conveniente que los alumnos realicen las actividades con un conocimiento de cuáles son los motivos por los que éstas se orientan hacia una determinada dirección y de cuáles son los resultados de aprendizaje que se espera conseguir.

Una técnica muy útil para relacionar significativamente y asimilar conceptos incorporados en el análisis de un fenómeno es la V heurística. Es un diagrama que permite una confrontación de los componentes de un fenómeno incluyendo la base conceptual teórica, los métodos que servirían para acercarse a las variables, los interrogantes que se aspiran a absolver y las tesis o resultados que pueden ser la conclusión. Esta técnica, que facilita una visión panorámica y una carta de navegación en la exploración fenomenológica, fue presentada en 1977 por Bob Gowin y en esencia requiere que a cada fenómeno que se quiera analizar se le organice en forma de las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la pregunta determinante?
2. ¿Cuáles son los conceptos claves?

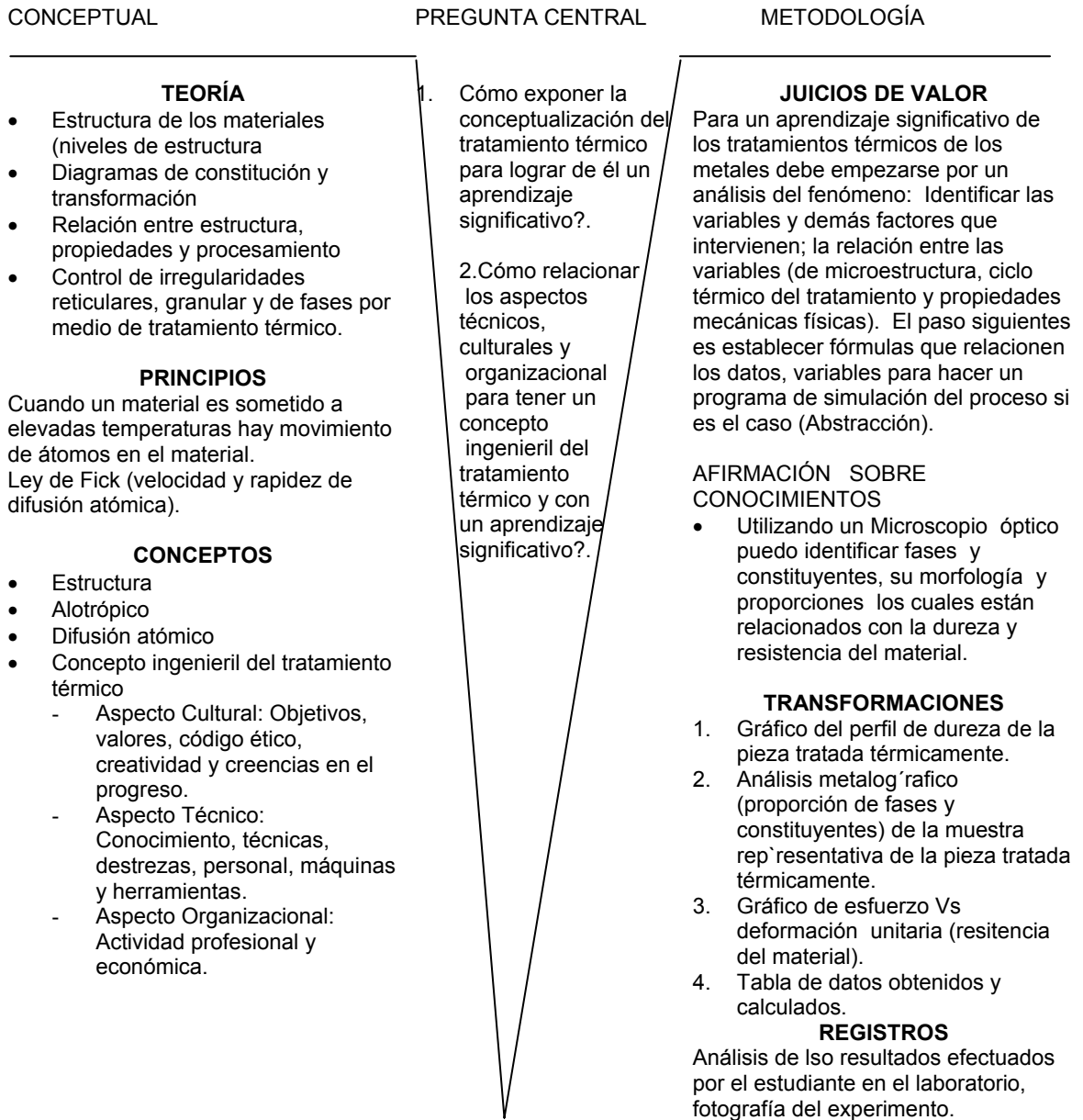
3. ¿Cuáles son los métodos de investigación (compromisos sobre el procedimiento) que se utilizan?
4. ¿Cuáles son las principales afirmaciones sobre el conocimiento?
5. ¿Cuáles son los juicios de valor?<sup>13</sup>.

Un ejemplo aplicado es el que se ilustra a continuación:

---

<sup>13</sup> NOVACK, Joseph y GOWIN, Bod. Aprendiendo a aprender. Barcelona, 1988. P. 76.

**MAPA UVE:** Ilustrando una práctica experimental en el laboratorio de tratamientos térmicos



**ACONTECIMIENTOS (Hechos):** Las propiedades mecánicas y físicas dependen de las microestructuras íntima de los materiales (cristalina, granular, de fases) y están relacionadas directamente con la composición química y las condiciones de servicios; por esta razón, el control de la microestructura interna o microestrura se hace en este caso en el tratamiento térmico, el cual permite producir metales y aleaciones con propiedades adecuadas para las distintas aplicaciones.

**OBJETIVO:** Mostrar que el tratamiento térmico puede realizarse eficazmente y por tanto obtener un aprendizaje significativo de sus aspectos técnicos, cultural y organizacional, si se emplea el método de partir de los fenómenos y simbolizarlos si es el caso mediante una fórmula para obtener una generalización.

### **3. EVALUACION DEL APRENDIZAJE Y DE LA ENSEÑANZA**

Un componente ineludible del proceso de enseñanza – aprendizaje es el momento de la evaluación, que debe serlo de todos los componentes involucrados. Debe realizarse una evaluación de la asimilación de información que logró el estudiante de los temas que fueron contenido de la asignatura cursada; debe evaluarse el desempeño del docente y su nivel de competencia; deben evaluarse los recursos institucionales, confrontándolos con las demandas de la metodología empleada; la temática de la evaluación debe ser multivariada, porque variados son los factores que inciden en el proceso.

#### **3.1 LAS CONDICIONES DE LA EVALUACION**

Con harta frecuencia, en la Escuela de Ingeniería Metalúrgica, aunque no exclusivamente en ella, la evaluación se constituye con una sola valoración, por lo demás numérica, y en los laboratorios no se realiza un seguimiento por parte del docente – laboratorista –aunque por razones ya analizadas y que no dependen de su disposición -, de tal

manera que la única valoración se constituye con la asistencia a la práctica y el informe de resultados y observaciones, los cuales no necesariamente miden el nivel de asimilación como vimos atrás.

La evaluación realizada de esa forma descuida la valoración de la capacidad del estudiante para progresar de un nivel de información a otro superior, lo que debería considerarse a la hora de la evaluación y de la promoción. Es recomendable que el docente evaluador realice mediciones frecuentes sobre la información preexistente en el estudiante, porque con esas podría reorientar las exposiciones adecuadamente; por que el estudiante, que podría fracasar durante un período, podría, sin embargo, evidenciar capacidades mínimas de asimilación si las condiciones le son propicias. El docente debe estar atento a estas vicisitudes; para ello debe evaluar con mucha frecuencia, tarea que le demanda ingenio, si no quiere recargarse de mucho trabajo.

En todo caso, el estudiante requiere a cada nivel de la carrera, una información mínima para poder asimilar información que no podría



encargarse sin aquella. Pozo<sup>14</sup> dice que “...todo intento de dar significado se apoya no sólo en los materiales de aprendizaje, sino en los conocimientos previos activados para dar sentido a esos materiales”.

Si el estudiante, no evidencia manejar suficientemente la información básica, como condición previa, debe aplazar su promoción hasta cuando acredite niveles de manejo de información y conceptualización. En estos casos el docente debe saber medir y valorar las dificultades de orden material e institucional, como la dotación bibliográfica y de laboratorios, y otras que pudieran obrar como atenuantes, para adecuar el volumen de trabajo, el tiempo disponible para las pruebas y otras exigencias, pero no para excusar la ausencia de conceptualización exigida como previa o la carencia de habilidades matemáticas operatorias mínimas.

Obviamente no cualquier información previa tiene el mismo grado de utilidad. Al respecto, es útil la prevención que realizan Nelly Suárez y Luz Amparo Villegas<sup>15</sup>: “Obligar semestre tras semestre a repetir de memoria los textos que hablan por boca del maestro o

---

<sup>14</sup> POZO, J.J. GOMEZ, M.A. Aprender Y enseñar ciencia. P. 93 En: Módulo de Teorías cognitivas del aprendizaje. Especialización en docencia Universitaria. Bucaramanga: CEDEDUIS, UIS, 2001.

<sup>15</sup> SUAREZ, N y VILLEGAS, L.A. Los escribientes del maestro En: TORRES ZAMBRANO, G. Módulo sobre evaluación. Especialización en Docencia Universitaria. Bucaramanga: CEDEDUIS. UIS, 2000. P. 43.

los datos que éste considera son los únicos que debe conocer y manejar el estudiante, utilizar la evaluación para premiar o castigar la capacidad de repetición y la nota como medio de presión para aprender, habitúa al estudiante a aprender sólo lo que se le indique según normas permitidas o estipuladas por otros, a ignorar su aprendizaje real, a negar la responsabilidad, que le compete en su proceso de formación.

En fin, lo habitúa a ser irresponsable y dependiente a crítico e improductivo y hasta a percibirse y pensar en códigos numéricos.

Así pues, la evaluación debe poder valorar capacidades, habilidades y competencias y no propiciar la memorización de información, mucho menos en los tiempos que corren cuando los computadores que almacenan tanto, están a la mano con facilidad.

La evaluación debe estar al servicio de mejorar los resultados del proceso de enseñanza – aprendizaje, mediante la retroalimentación de la información que requiere el docente para orientar las exposiciones y para que el estudiante balancee, reestructure, acomode conceptos e información. Es importante que el docente agilice la entrega de resultados, si lo que se quiere es tenerlos en cuenta para continuar su tarea.

En relación con esta función de la evaluación dice un grupo de profesores de la UIS,<sup>16</sup> :

---

<sup>16</sup> ARBELAEZ, Ruby, y otros. La evaluación: un tema que todos debemos abordar. En: Cátedra LIBRE. UIS No. 47 Octubre. P 12.

Es imperioso reconocer que medir y calificar son, en muchos casos, convenientes como antecedentes de la evaluación pero es necesario salvar el peligro de quedarse en esta etapa, para poder realizar valoraciones que sean productivas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estas acciones sólo tienen sentido cuando se realizan para informar al estudiante sobre sus debilidades y fortalezas, cuando se tiene la intención de redireccionar el curso de las acciones docentes, cuando se quiere dar nuevas oportunidades y cuando se quiere acreditar la calidad de los logros alcanzados...

Otra condición de una evaluación colocada al servicio de mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje es la de que sea resultado de acuerdos entre el profesor y los estudiante. Los propósitos, los imperativos sociales que las hacen necesarias, los contenidos, las fechas, las valoraciones cuantitativas de las evaluaciones, todo debe ser conocido de antemano, de tal manera que sobre criterios claros el estudiante puede programar y orientar sus reflexiones y su búsqueda de saberes.

Una evaluación realizada sobre definidos objetivos y en condiciones preestablecidas es una actividad racional, que permite y facilita que el estudiante emule consigo mismo y se conozca a sí mismo; descubra en la competencia que es una evaluación cuáles son realmente sus fortalezas y debilidades; forje el carácter y temple la voluntad, a lo que

también se aprende en el medio universitario, el que debe capacitar para encarar una lucha que no se ha buscado pero inexorable, como la que se encuentra en una sociedad desgarrada por estratificaciones de variado carácter, frente a la cual se requiere preparación.

Existe una condición deseable aunque problemática de las evaluaciones, que es la de que puedan realizarse abiertamente. Es problemática debido al temor normal existente a la sanción social; pero su realización oportuna contribuiría a cementar relaciones de confianza en sí mismo y entre los miembros del grupo, de solidaridad y de colaboración, que pueden contribuir a capacitar al estudiante para la actuación frente a otros actores entre los cuales puede no esperar esa comprensión y ayuda que sí se genera entre discípulos. Algunos procedimientos pueden contribuir a aclimatar estas prácticas, tales como entregar las notas, o valoraciones numéricas, en orden descendente, o exaltar algunas soluciones realizadas por algún estudiante en el momento que se analicen los resultados colectivamente.

Estas acciones habilitarían un ambiente de reflexión crítica, de respeto y tolerancia hacia los demás y permiten comprobar que es más fácil

aprender con otros, que la interacción del grupo es una condición favorable para solucionar problemas y es forjadora de valores. Es importante que se generalicen prácticas participativas, no sólo como acciones localizadas, sino como acciones pensadas y planeadas tendientes a promover cambios de dimensión conceptual, metodológico y actitudinal en todos y cada uno de los integrantes del grupo.

En las prácticas de laboratorio en la Escuela se deberían programar actividades en las que los estudiantes pudieran interactuar y participar más activamente en el desarrollo de las jornadas y en el sistema de evaluación; es necesario ingeniar prácticas de laboratorio en las que el estudiante resuelva problemas reales y en las que el estudiante asuma responsabilidades específicas que le puedan ser evaluadas, con ello se ligaría la evaluación a tareas prácticas y significativas.

### **3.2 LAS MODALIDADES DE EVALUACION**

En la práctica evaluativa de la Escuela y la Universidad el procedimiento generalizado es la heteroevaluación, o evaluación realizada por el docente al estudiante. Desde luego, el docente es el llamado a valorar los niveles de asimilación, de conceptualización y los

cambios actitudinales que hubieran operado en el estudiante, porque el profesor conoce panorámicamente la temática y detecta en forma específica estados y niveles en los estudiantes.

Otras formas de precisar los cambios operados en los estudiantes, y no sólo la cantidad de información asimilada, es la confrontación que cada uno puede realizar con el trabajo de los discípulos. Al entrar en contacto con estilos de aprendizaje, niveles de comprensión y calidad de asimilación similares a los propios, el estudiante tiene oportunidad de emular, comparar sanamente. Esta práctica, que podemos llamar coevaluación, facilita una valoración propia, porque permite detectar fortalezas y debilidades de cada uno a través del espejo que proporciona el trabajo de los otros.

La coevaluación que puede dosificarse mientras se aclimata en la vida de la Universidad, es una ocasión también para responsabilizar al estudiante, para que aprenda a valorar y respetar los valores de los demás y esto es, a la vez, un vehículo para valorar mejor su propio trabajo.

Un instrumento poderoso de evaluación es la autoevaluación; mediante ella, cada uno está frente a sí mismo y ante la ocasión de cuestionarse en sus debilidades y fortalezas. Al aplicarla sería preciso que antecediera algún tipo de análisis de las respuestas esperadas o reconocidas como válidas, lo cual viabiliza la posibilidad de reconocimiento autocrítico.

Practicada adecuadamente, la autoevaluación es un excelente medio para lograr y estimular lo que Sócrates llamó el conocimiento de sí mismo, que es una necesidad de la conducta personal y que tiene implicaciones colectivas; mediante el conocimiento de sí mismo, valoramos más y mejor el trabajo, las dificultades y las fortalezas de los demás, lo cual redundará en beneficio de la comunidad.

El análisis del propio trabajo, sobretodo si está antecedido de algún tipo de crítica y análisis del docente o de condiscípulos, es una ocasión para contemplar el propio ser, ver el retrato espiritual, reconocerse en los productos propios, todo lo cual resulta estimulante y motiva al sujeto para continuar apropiándose los objetos del aprendizaje. Esta es una dimensión ontológica, porque el hombre es lo que hace, en el trabajo el hombre forja la personalidad, construye su medio y se

reconoce a sí mismo como un ente en el mundo, lo cual es, en sí, un motivo vital.

### **3.3 LA EVALUACIÓN EN EL CONJUNTO DEL PROCESO**

La tarea y la preocupación del docente no deben ser centradas exclusivamente en los métodos pedagógicos y los contenidos educativos, como si los resultados del proceso enseñanza dependiendo, aunque no podría concebirse un proceso educativo exitoso en el que el estudiante actuara contra su voluntad, como ya lo señaló David Ausubel.

Un componente fundamental del proceso se ha venido convirtiendo el componente evaluativo, en la medida que sus logros pueden en función de su enfoque y propósitos, ser un catalizador o un enfriador del conjunto de proceso educativo; tanto más cuanto que los resultados de la evaluación tienen la decisiva los resultados de la evaluación tienen la decisiva consecuencia de promover o estancar al estudiante en el diagrama de flujo de la graduación.



Si la evaluación logra que se reorganicen las estructuras de pensamiento, como está a la mano después de que el estudiante ha realizado el balance del rigor que la antecede y la necesaria confrontación con los resultados que sigue a la medición y al balance; si el docente realiza su propia evaluación en torno a su desempeño y confronta sus métodos con los resultados; si se utilizan mecanismos de interacción entre el cuerpo docente y ente éstos y los directivos universitarios, entonces podrá ser evidente que se está ante una posibilidad muy rica de perfeccionar los métodos y los estilos pedagógicos en beneficio del proceso educativo.

Afortunadamente, esto ya es una tendencia, como señalan Arbelaez y otros profesores especializados en el tema citados atrás, después de sintetizar algunas tendencias teóricas de las concepciones sobre evaluación:

Fuimos pasando de una evaluación interesada exclusivamente en los resultados, de tipo finalista, a una evaluación que tenía en cuenta niveles de entrada y procesos; de una evaluación con fines de promoción y exclusión a una evaluación que considera diferentes alternativas de decisión y permite mejoramiento en los procesos educativos. Así, hablamos no sólo de los aprendizajes del estudiante, sino también de la

evaluación de la calidad de la educación por mirar la eficiencia interna de las instituciones educativas<sup>17</sup>.

La exigencia de integridad del proceso, sobre lo que hemos querido ser enfático en este epígrafe, roza también con la necesidad de orientar las evaluaciones a la valoración de la comprensión real de los fenómenos mediante la indagación de la medida en que el estudiante es capaz de encarar su interpretación mientras confronta a la vez el modelo teórico que lo explica, es decir, en qué medida hay una apropiación teórica-práctica del fenómeno que se analiza. Así adquiere una mayor dimensión el papel del laboratorio, no sólo en las tareas de transmisión de la información y su implementación empírica, sino también en el momento en que se revista la existencia y calidad de la asimilación. Evaluar también en el laboratorio.

Sobraría decir que esta exigencia es también una exigencia para la readecuación del laboratorio y la reorganización de su función en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como lo señalamos atrás; porque, de lo contrario, estaríamos cargando de dificultades a los docentes laboratoristas y a los estudiantes, por razones obvias.

---

<sup>17</sup> Ibid., p. 11.

#### 4. CONCLUSIONES

- Para un conocimiento significativo y científico es necesario replantear algunas prácticas que existen en las materias de laboratorio, a las que los estudiantes asisten casi exclusivamente por completar el requisito, pero no para indagar sobre las relaciones presentes en los fenómenos, ni cuestionar el modelo que lo explica. Los docentes, también, asumen una conducta pasiva, contemporizadora, que contribuye a la desvalorización en que se encuentra ese importante papel que es la verificación e indagación empírica en el proceso de apropiarse la realidad.
  
- En la base de esta subvaloración de la práctica, se encuentra la idea que el tiempo ésta dedicado, tiene menos valor que el tiempo dedicado al análisis teórico. Esta idea está instituida en el Artículo 81 del reglamento académico estudiantil de la Universidad. Para colocar, la justa relación entre los papeles de la teoría y la práctica es necesario derogar el artículo de la referencia, e igualar así los valores académicos de ambos tiempos de trabajo académico.
  
- En las clases teóricas los docentes, con frecuencia significativa, emplean métodos de exposición que desconocen realidades preexistentes en la

conceptualización, por lo cual no establecen la comunicación necesaria con el estudiante, no construyen confianza necesaria para que el estudiante pueda indagar y reorganizar sus estructuras conceptuales y construir modelos de pensamiento que tengan significación para el estudiante. El fundamento de estas concepciones es la idea equivocada de que el conocimiento puede transmitirse y asimilarse al margen de las condiciones epistemológicas y psicológicas del aprendiz.

- Las evaluaciones no deben ser sólo una valoración cuantitativa, ni deben serlo sobre saberes memorizados, sino que deben entenderse como otro instrumento metodológico para que el estudiante perfeccione la reorganización de sus conceptos, enfocarse como una ocasión adicional de enriquecer la necesaria comunicación entre los miembros del grupo. El proceso evaluativo debe contemplar la posibilidad de realizar evaluaciones entre los estudiantes mismos, o coevaluaciones a fin de llamar la atención sobre los errores más frecuentes y valorar la significación del error como madre del éxito.

## BIBLIOGRAFÍA

ARBELAEZ, Ruby, y otros. La evaluación: un tema que todos debemos abordar En: Cátedra LIBRE. UIS No. 47 Octubre. P 12.

AUSUBEL, NOVACK, HANESIAN. Psicología educativa. 2 ed. México: Trillas, 1983. P.17.

Centro para el desarrollo de la Docencia CEDEDUIS. Especialización en Docencia Universitaria, ARBELAEZ DE MONCALEANO, Ruby.

CALLEJAS, M.M. El concepto de aprendizaje en el estudiante universitario. Una experiencia en la UIS. En: Módulo de Teorías del aprendizaje. Especialización en docencia universitaria. Bucaramanga: UIS, 2001. P.4.

CARRETERO, Mario. Constructivismo y educación. Buenos Aires: Aique. 1997. P.21

KANT, I. ¿Qué es la Ilustración?. En: Filosofía de la Historia de la Historia (1784). Mexico: Fondo de Cultura Económica. 1998. P.25

KOSIK, Karel. Dialéctica de lo concreto. México: Grijalbo. 1967. P. 40-41.

HEGEL, G.W.F. Ciencia de la lógica. Tomo 1. Buenos Aires: Solar. 1982. P.74. (2 tomos)

HESSEN, Johanness. Teoría del conocimiento. Medellín: Cometa de papel, 1996 p. 24

NOVACK, Joseph y GOWIN, Bod. Aprendiendo a aprender. Barcelona, 1988. P. 76.

POZO, J.I. Teorías Cognitivas del aprendizaje. 2ed. Madrid: Morata. P. 198.

POZO, J.J. GOMEZ, M.A. Aprender Y enseñar ciencia. P. 93 En: Módulo Teorías del aprendizaje. Especialización en Docencia Universitaria. Bucaramanga: CEDEDUIS, UIS, 2001.

SUAREZ, N y VILLEGAS, L.A. Los escribientes del maestro En: TORRES ZAMBRANO, G. Módulo Evaluación Educaciva. Especialización en Docencia Universitaria. Bucaramanga: CEDEDUIS. UIS, 2000. P. 43.

UIS. Reglamento Académico – Estudiantil de Pregrado. 1982.

ww. Uis.edu.co.Programas académicos.2002