

# ENSEÑAR Y APRENDER TIENE SU CIENCIA

## “Estrategias de Enseñanza Aprendizaje y Procesos de Fundición”.

D.A. PINEDA <sup>1</sup>; M.L. GUTIERREZ <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Metalúrgica e Materiais  
Av. Prof. Mello Moraes, N° 2463  
CEP 05508-900, São Paulo, SP  
edipi596@usp.br

<sup>2</sup> Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Sociales  
Calle 67 N° 53-108, Bloque 9  
Medellín – Colombia  
martinikka@gmail.com

**Resumen:** *En este artículo se hace un análisis de la metodología para la enseñanza del curso de Laboratorio de Procesos II, a luz de los aportes de la Pedagogía y la didáctica, ensamblando en un solo texto forma y fondo. Donde la Forma es el entramado pedagógico que se evidencia detrás de cada práctica de laboratorio y de cada técnica de enseñanza como los mapas mentales, mapas conceptuales, trabajo en equipo, elaboración de informes entre otros y el fondo es la sustancia, por así decirlo, la teoría y la práctica que alimenta el conocimiento acerca del proceso de fundición.*

**Palabras clave:** *Pedagogía, Didáctica, Aprendizaje significativo, Estrategias de enseñanza aprendizaje*

### INTRODUCCIÓN.

El ser humano aprende a cada instante, día a día, desde la misma cotidianidad se genera un saber pero es en las aulas donde ese saber se vuelve sistémico, se pasa de la simple opinión al conocimiento, a la fundamentación teórica, a la práctica. Y es en las aulas donde la Pedagogía juega su papel.

La Pedagogía se ocupa de la educación como fenómeno social y específicamente humano. Es por tanto una ciencia de carácter social que tiene por objeto el estudio de la educación con el fin de conocerla y perfeccionarla. Es una ciencia aplicada que se nutre de la sociología, economía, antropología, psicología, historia, filosofía, medicina...

Es importante considerar y tomar en cuenta que definir Pedagogía como Ciencia es un debate que actualmente tiene vigencia, y algunos pueden definirla como un saber o como un arte. Sin embargo en este escrito estaremos al margen del debate y nos referiremos a ella como una Ciencia.

Es bueno también hacer una distinción entre "pedagogía" y "didáctica" que es la disciplina o conjunto de técnicas que facilitan el proceso enseñanza aprendizaje. Es una disciplina de la "pedagogía"

De esta misma forma podríamos definir tantos conceptos relacionados, pero el punto es que hay un proceso de enseñanza aprendizaje y hay una ciencia y unas disciplinas que ayudan a que este proceso se realice efectiva y eficazmente. La Pedagogía esta inmersa en el que hacer del tutor o maestro, quien es el llamado a encontrar a través del entramado conceptual las pautas para lograr un aprendizaje significativo DÍAZ e HERNÁNDEZ (2001).

Hacer un recorrido por las diferentes Corrientes Pedagógicas resultaría tan interesante y útil como extenso, por lo tanto no concentraremos ahora en el objetivo de este artículo, que es realmente encontrar y desenmarañar de la práctica misma del maestro, la pedagogía y la didáctica que lo acompañan en su que hacer.

No es un proceso fácil, de hecho las clases magistrales, y con una pedagogía conductista (el professor solo transmite el conocimiento y el alumno memoriza) esta bien arraigada en la educación, con algunas variables, si, pero ahí esta. Sinembargo siempre pueden encontrarse clases mas divertidas, aquellas donde todos aprendimos y disfrutamos de ese “mareo cognitivo” que produce el conocimiento y por ello vamos a hacer alusión al curso Laboratorio de Procesos II. MEJÍA , ARISTIZABAL et al, (1998)

## **LABORATORIO DE PROCESOS II.**

### **Objetivos y Metodología.**

Hago referencia a este curso por que conozco su evolución y he sido testigo de cómo en el afán de mejorar la calidad del mismo, cada profesor desde Hector Daniel Mejía hasta ahora han ido implementando estrategias, elaborando guías, así como haciendo un replanteamiento constante de los contenidos, los objetivos y la metodología.

Actualmente el curso es tutoriado por la Ingeniera Paula Andrea Pérez Espitia y tiene como objetivo general conocer en forma práctica el proceso de fundición principalmente en molde de arena cuantificando las variables mas importantes en coordinación con la teoría. Existen además unos objetivos específicos que describimos a continuación:

- Adquirir un conocimiento global del proceso de fundición en molde de arena.
- Conocer las variables fundamentales para la fabricación de un modelo de fundición
- Realizar los ensayos fundamentales para el control y recepción de las arenas de fundición.
- Relacionar los ensayos de arenas con las propiedades del molde y la sanidad final de la pieza fundida
- Conocer los principios básicos del cálculo de sistemas de colada y alimentación y su relación con la pieza final.
- Adquirir destreza en la identificación de materiales metálicos. mediante pruebas de taller.

- Conocer los principales controles de calidad que deben realizarse al metal fundido, durante el proceso de fusión y después de él.
- Comprender la importancia de la manufactura en la calidad de la vida moderna.

Estos objetivos de conocimientos y objetivos de habilidades hacen referencia al contenido de la materia y al aprendizaje que permite a los alumnos hacer, poner en práctica la teoría. Así mismo se busca desarrollar objetivos aptitudinales que permitan a los alumnos cambiar sus esquemas mentales a través de la asimilación de conocimiento, del desarrollo de actitudes como responsabilidad, solidaridad, liderazgo entre otras a través del trabajo en equipo y del desarrollo de las guías de laboratorio.

El curso está diseñado para diez prácticas en sesiones de dos horas semanales, para un número máximo de 16 alumnos, en las cuales se trabajará en equipos de máximo cuatro personas y posteriormente entregarán un informe basados en el esquema propuesto por cada guía de laboratorio.

A continuación se muestra una breve descripción del contenido de cada una de las guías de Laboratorio desarrolladas para el curso:

- **PRÁCTICA N°1:** Presentación del programa y establecimiento de las condiciones de trabajo.
- **PRÁCTICA N°2:** Identificación de materiales metálicos. Explicación de métodos, demostración por parte de los profesores y los monitores.
- **PRÁCTICA N°3:** Identificación de materiales metálicos. Práctica de procedimientos de acuerdo a lo que se pida en la guía de laboratorio.
- **PRÁCTICA N°4:** Demostración general del proceso de fundición. Se moldearán piezas en arena y se vaciarán en aluminio. Los estudiantes deben documentar las etapas del proceso y preparar las piezas para metrología.
- **PRÁCTICA N°5:** Modelos de fundición. Durante esta práctica se levantarán los planos de los modelos, señalando líneas de partición, ángulos, contrasalidas, señales de matachos, ventajas por contracción, maquinado y demás características del modelo.
- **PRÁCTICA N°6:** Arenas para fundición, pruebas sobre arena preparada. Resistencia a la compresión en verde. Permeabilidad, compactabilidad, humedad. Entrega de pieza problema a cada grupo.
- **PRÁCTICA N°7:** Arenas. Ensayos de recepción: Granulometría, humedad y % de arcillas.

- **PRÁCTICA N°8:** Diseño y asesoría y construcción de canales de entrada y sistema de alimentación, de acuerdo a los métodos vistos en el curso teórico para las piezas problema de cada grupo, entregadas en la práctica N°6.
  
- **PRÁCTICA N°9:** Se fabricarán de nuevo los moldes de las piezas problema, esta vez con el sistema de alimentación y colada. Esta práctica representa la prueba final para el proceso de moldeo.
  
- **PRÁCTICA N°10:** Fabricación de una aleación específica. Cálculo de carga, análisis químico por espectrometría de emisión óptica, ajuste de composición química, ensayos para determinar el contenido de gases, pérdidas por oxidación.

Ahora se presenta la información anterior pero esta vez a través de un MAPA MENTAL Figura 1, elaborado por la actual profesora del Curso. La finalidad de esta presentación es mostrar al lector a través de este artículo como la presentación y sistematización de la información tiene un impacto directo en la motivación a leerlo y en la comprensión de su contenido BUZAN et al (1996). Esto realmente es lo que se espera que ocurra con los alumnos.

Ahora bien, para cada una de las prácticas indicadas anteriormente, el equipo de profesores y monitores han desarrollado unas guías de laboratorio, también llamadas guías de trabajo donde se determinan los objetivos, la metodología, se presenta el marco conceptual, la bibliografía, se ofrecen recomendaciones para realizar el informe y también se incluyen las normas de seguridad para el trabajo en el laboratorio.

Estas guías en su forma son breves, organizadas, se incluyen imágenes, o frases que no sólo llamen la atención del estudiante sino que permitan una motivación a leerlas, mirarlas, estudiarlas y prepararlas desde una semana antes de llegar al laboratorio.

Cada guía se entrega con una semana de anticipación, los estudiantes deben desarrollar algunos ejercicios planteados en ellas para lograr una buena conceptualización del tema a desarrollar, algunas veces se les solicita un mapa conceptual, un diagrama de flujo o un pequeño resumen. Para este punto siempre se ofrecen algunos tips que permitan a los alumnos recordar como elaborarlos y de que forma influyen en su proceso de aprendizaje. Así de forma paralela el estudiante conceptualiza un contenido específico en su área, Ingeniería en este caso, y a la vez empieza a volverse conciente de la forma como aprende. Proceso llamado Metacognitivo. MARTÍ (1999).

Ha resultado motivante para los alumnos estas guías de trabajo, a ellos le gusta saber que cada clase es cuidadosamente preparada con anterioridad, lo que a su vez permite que el tiempo de clase sea distribuido adecuadamente.

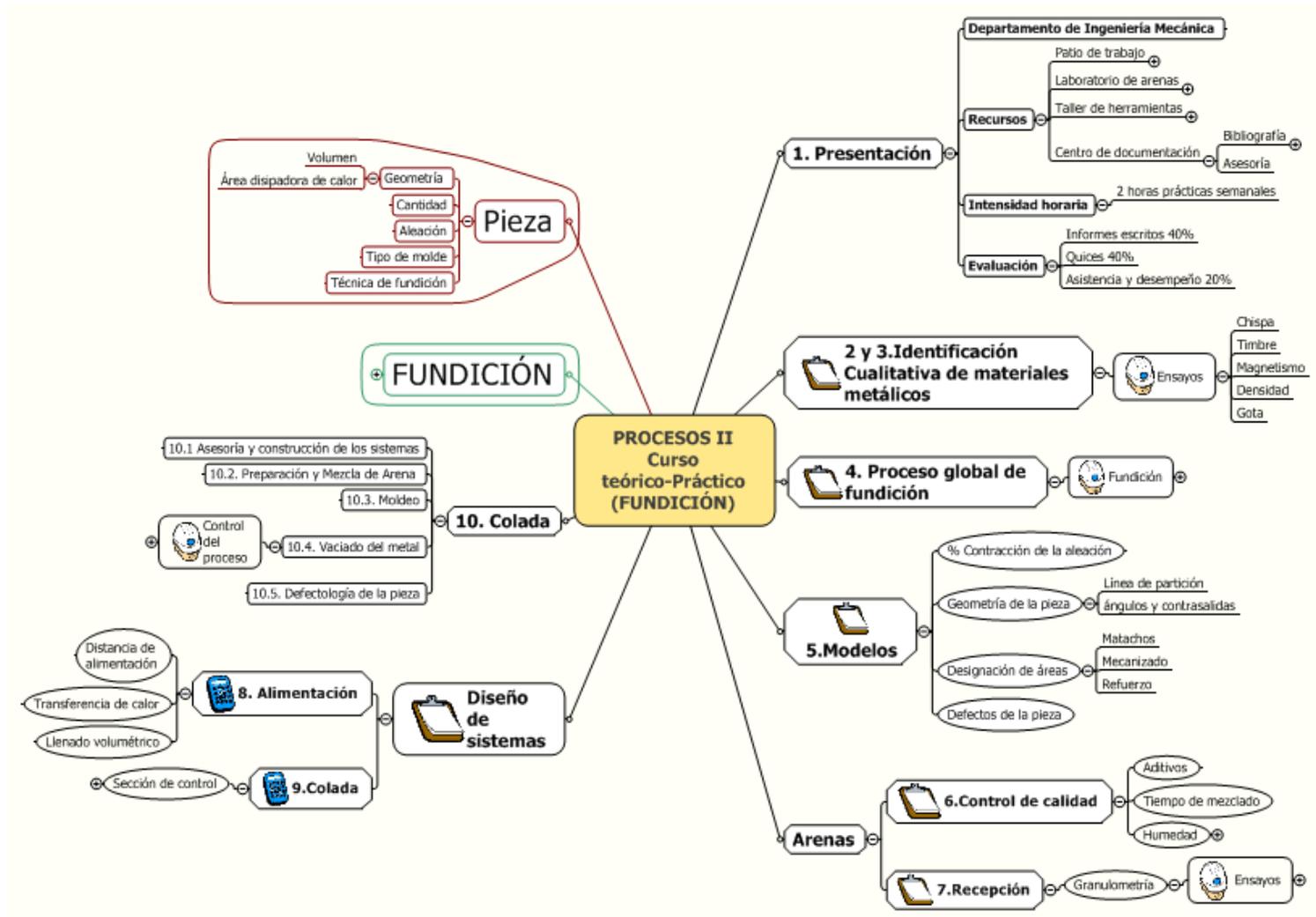


Figura1. Mapa mental del laboratorio de procesos II

De acuerdo con las especificaciones dadas en las guías, los alumnos deben realizar un informe en donde de forma concreta y precisa describen la práctica y las actividades esenciales; presentar la secuencia de procedimientos en forma de flujograma, indicando luego las actividades en las que se presentaron dificultades especiales o que se alejaron de lo planteado en la guía. Además de presentar los datos obtenidos en la práctica en forma de tablas o cuadros, como también los cálculos explicando las magnitudes en juego con sus respectivas unidades.

Además deben analizarse los datos y los resultados de cálculo de acuerdo con los planteamientos teóricos, la concordancia con el mundo real y las posibles causas de resultados no exitosos (causas de error); Es bueno resaltar que este uno de los puntos del informe que presentan mas alto valor numérico a la hora de evaluar cuantitativamente.

Y finalmente van las conclusiones donde los equipos registran la forma como se alcanzaron los objetivos propuestos o en su defecto las causas que no permitieron llegar a su cumplimiento, además de otras afirmaciones que pueden desprenderse de la práctica en conjunto.

Al final de cada informe cada grupo de estudiantes debe realizar un aporte, o crítica, que le permitirá al equipo docente buscar estrategias para mejorar la calidad del curso. Este punto opera como la evaluación constante del curso y ha sido de gran ayuda, pues de los problemas que encuentran los estudiantes a medida que realizan las prácticas, se dan las soluciones que se traducen en implementación de técnicas de trabajo que permitan lograr los objetivos planteados tanto a nivel general como específico.

Los alumnos han respondido muy bien a la hora de realizar críticas y es motivamente para ellos ver como realmente son tenidas en cuenta, en la medida en que sean viables o también como son de alguna manera descartadas en el momento en que puede establecerse que las mismas estan fuera de contexto.

### **Equipos.**

Son otro punto importantísimo dentro del éxito de cada práctica para ello se cuenta con: Equipos de separación, mezcla y moldeo de arena, hornos de fusión y herramientas de moldeo. En el laboratorio de arenas: equipos de ensayos y modelos de piezas y en el taller de herramientas con los implementos de seguridad, implementos de trabajo y partes del diseño de sistemas de coladas.

Cada equipo y materiales necesarios para cada práctica en el laboratorio son revisados por el Monitor del curso con anticipación a la iniciación de la clase, con el fin de garantizar no solo la seguridad de las personas sino también su correcto funcionamiento.

Para destacar como recurso importantísimo contamos con el centro de documentación del Grupo de Investigaciones Pirometalúrgicas y de Materiales (GIPIMME) de la Universidad de Antioquia. Que tiene una amplia bibliografía específica de temas de Fundición.

## **Evaluación.**

Al momento de evaluar cuantitativamente, se otorga un 40% a la elaboración de los informes, 40% a los quices y 20% a la asistencia y desempeño del estudiante. Cualitativamente se hace una evaluación del curso a través de las sugerencias de los alumnos en cada informe. Adicionalmente también se realiza una evaluación semestral por parte de la jefatura de cada Departamento de la Universidad, bajo parámetros establecidos para cualificar la importancia del curso para los alumnos y el desempeño del profesor.

## **CONCLUSIONES.**

Si bien el curso Laboratorio de Procesos II ha ido mejorando, el cambio es constante como también la preparación de sus maestros en el área específica de su saber y de la Pedagogía. Son muchos los cambios venideros siempre en aras de aportar a la pasión por el conocimiento y al desarrollo de habilidades y destrezas en nuestros futuros profesionales.

En muchas áreas del conocimiento, en ocasiones, se utilizan herramientas o técnicas que son aportes desde la Pedagogía, sin ni siquiera sospechar de donde provienen y como realmente son útiles dentro del proceso de enseñanza aprendizaje. Este es el caso de los mapas conceptuales de Joseph Nova, Profesor de la Universidad de Cornell y quien se basó en la Teoría de Aprendizaje Significativo de Ausbel. Igual sucede con los mapas mentales creados por Tony Buzan y que permiten la memorización, organización y representación de la información para facilitar el proceso de aprendizaje, administración y planeación organizacional, así como la toma de decisiones.

La Pedagogía aporta las teorías, conceptos y didácticas para que se de un buen proceso educativo, es entonces deber del maestro o tutor, conocerlas, aprender a aplicarlas adecuadamente y difundirlas, no importa el área del conocimiento en que este se desenvuelva.

## **AGRADECIMIENTOS.**

Agradecemos a la actual profesora de Procesos II, Paula Pérez Espítia por su colaboración al brindar la información concerniente al curso.

**“En teoría, no existe diferencia entre teoría y práctica; en la práctica sí la hay”.**

**J. L Van Snepscheur**

## **BIBLIOGRAFÍA.**

BUZAN, T; BUZAN, B. **El libro de los mapas mentales: cómo utilizar al máximo las capacidades de la mente.** Ediciones Urano, S.A. España. 1996

DÍAZ, B.A; HERNÁNDEZ, R.G. **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo.** Capítulo 5: Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos. 2ª ed. México: Mc Graw – Hill. p. 137 – 229. 2001.

MARTÍ, E. **Metacognición y estrategias de aprendizaje: El aprendizaje estratégico.** En J. I. Pozo & C. Monereo (Eds.), (pp. 111-122). Madrid: Aula XXI/Santillana. 1999

MEJÍA, H.D; ARIZTIZÁBAL, R.E; PÉREZ ESPÍCIA, P.A. **Manual de procesos II.**  
**Universidad de Antioquia. 1998**

**ENSEÑAR Y APRENDER TIENE SU CIENCIA**  
**“Estrategias de Enseñanza Aprendizaje y Procesos de Fundición”.**

*Summary: In this article an analysis was made about the methodology of the teaching of the Processes Laboratory II, at the light of the contributions of Pedagogy and Didactic, joining in a single text, form and, background. Where the way is the pedagogical framework that evidences itself behind each practice of laboratory and each technique of teaching like the mind maps, conceptual maps, teamwork, elaboration of reports among others and the background is like a substance, the theory and the practice that feeds the knowledge about the process of foundry.*

**Key-words:** *Pedagogy, Didactic, significant Learning, cognitive strategies, cognitive development.*