



**Universidad del Azuay**

**Educación Continua**

**Especialización en Docencia Universitaria**

**Módulo I: La enseñanza en la Universidad  
(El Texto Paralelo)**

**Autor: Ing Pedro Crespo Vintimilla**

**Tutor: Ing Eugenio Cabrera**

**Cuenca, Ecuador  
2008**

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo expresar en primer lugar un agradecimiento muy especial a mi tutor de la especialización el Ingeniero Eugenio Cabrera quien con su conocimiento y guía colaboró en la elaboración de este texto paralelo; al señor Rector de la Universidad del Azuay Dr. Mario Jaramillo Paredes y al Ingeniero Felipe Andrade Ambrosi Profesor de la Facultad de Ciencia y Tecnología, quienes fueron los motivadores en mi decisión de ingreso a este curso de Especialización en Docencia Universitaria. A mis compañeros de tutoría y a los expositores que entregaron todo su conocimiento y experiencia.

## Índice de Contenidos

|                                                                                               |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Agradecimientos.....                                                                          | ii     |
| Índice de contenidos.....                                                                     | iii    |
| Índice de anexos.....                                                                         | iv     |
| Resumen.....                                                                                  | v      |
| <br>Introducción.....                                                                         | <br>1  |
| <br>Capítulo 1 : El Sentido del Quehacer Universitario.....                                   | <br>2  |
| Introducción                                                                                  |        |
| 1.1 Visión, misión y principios                                                               |        |
| 1.2 Fortalezas , debilidades y amenazas                                                       |        |
| 1.3 Concepto de currículo                                                                     |        |
| 1.4 Reconocimiento de lo que se conoce y se ignora del currículo sin recurrir a documentación |        |
| 1.5 Lo que se conoce y se ignora del currículo, recurriendo a documentación                   |        |
| 1.6 Recomendaciones                                                                           |        |
| 1.7 Referencias                                                                               |        |
| <br>Capitulo 2 : La Mediación Pedagógica.....                                                 | <br>14 |
| Introducción                                                                                  |        |
| 2.1 Promover y acompañar el aprendizaje en la Universidad                                     |        |
| 2.2 La Mediación Pedagógica desde otra disciplina.                                            |        |
| 2.3 Evaluación y validación de la aplicación de la mediación pedagógica                       |        |
| 2.4 ¡Rompamos la soledad ! invitemos a un colega a nuestra clase                              |        |

|                                                         |  |
|---------------------------------------------------------|--|
| 2.5 Tratamiento del contenido                           |  |
| 2.5.1 Para Enseñar, Saber                               |  |
| 2.5.2 La visión en totalidad                            |  |
| 2.5.3 Tratamiento del contenido                         |  |
| 2.5.3.1 Estrategias de entrada                          |  |
| 2.5.3.2 Estrategias de desarrollo                       |  |
| 2.5.3.3 Estrategias de Cierre                           |  |
| 2.5.4 Estrategias de lenguaje                           |  |
| 2.5.5 En la clase de mi colega (la guía de observación) |  |
| 2.5.6 Invito a un colega a mi clase                     |  |
| 2.5.7 Referencias                                       |  |

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Capitulo 3 : Reflexión y Autoevaluación sobre el avance del módulo N° 1 de la especialización en Docencia Universitaria..... | 27 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Capitulo 4: Las estrategias o instancias de aprendizaje..... | 28 |
|--------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                        |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Introducción                                                                                           |  |
| 4.1 Se aprende con la Institución                                                                      |  |
| 4.2 Se aprende con el Educador                                                                         |  |
| 4.3 Se aprende con los medios y los materiales                                                         |  |
| 4.4 Las tres primeras instancias de aprendizaje en mi formación académica (el pasado)                  |  |
| 4.5 Las tres primeras instancias de aprendizaje en mi situación de Docente Universitario (el presente) |  |
| 4.6 Se aprende con el grupo                                                                            |  |
| 4.7 Se aprende con el contexto                                                                         |  |
| 4.8 Se aprende consigo mismo                                                                           |  |
| 4.9 Las tres últimas instancias de aprendizaje en mi formación académica (el pasado)                   |  |
| 4.10 Las tres últimas instancias de aprendizaje en mi situación de Docente Universitario (el presente) |  |
| 4.10.1 El método de Casos                                                                              |  |
| 4.11 Visión hacia el futuro                                                                            |  |
| 4.12 Referencias                                                                                       |  |

Capitulo 5: Las prácticas de aprendizaje.....44

Introducción

5.1 Educar para la incertidumbre

5.2 Educar para gozar de la vida

5.3 El mapa de prácticas

5.3.1 Practicas de significación

5.3.2 Practicas de prospección

5.3.3 Practicas de observación

5.3.4 Practicas de interacción

5.3.5 Prácticas de reflexión sobre el contexto

5.3.6 Prácticas de aplicación

5.3.7 Prácticas de inventiva

5.4 Aplicación del Mapa de Prácticas en una materia de la carrera de Ingeniería de Producción y Operaciones

5.5 La Evaluación

5.6 Aplicación práctica de La Evaluación

5.6.1 Metodología del trabajo

5.6.2 Sistema de evaluación

5.6.3 Fechas tentativas de evaluación

Capitulo 6 : La Validación

6.1 Criterios de validación

6.2 Conclusiones

6.3 Guía de validación

6.4 Presentación de los resultados

6.5 Referencias

## **Índice de anexos**

Anexo 1: Proyecto de creación de la escuela de Ingeniería de Producción y Operaciones

Anexo 2: Proyecto de reglamento de evaluación

Anexo 3: Folletería: Guía General de Carreras 2008-2009

Anexo 4: Guía de la carrera de Ingeniería de Producción y Operaciones

**Resumen**

Somos Docentes y como tales tenemos la mayor responsabilidad social al ocuparnos del ser y del hacer ajenos.

Capacitarnos en estrategias de aprendizaje es una necesidad fundamental.

Con una amplia visión al futuro, la Universidad del Azuay nos ha brindado la oportunidad de capacitarnos en la Especialidad en Docencia Universitaria y al finalizar este primer módulo presentamos nuestro texto paralelo en donde volcamos las enseñanzas, reflexiones, y vivencias de este postgrado cuyo objetivo final es promover y acompañar el aprendizaje.



## **Introducción**

---

Se ha culminado el primer modulo de la Especialización en Docencia Universitaria “La enseñanza en la Universidad” y el presente trabajo al que denominamos “El Texto Paralelo” es el registro de todo este proceso de aprendizaje vivido semana tras semana en compañía de nuestro Tutor ,de las reuniones grupales y de nuestro trabajo individual. El que este texto paralelo haya sido escrito por uno mismo aplicando el concepto de la mediación pedagógica lo llena a uno de enorme satisfacción.

Es un texto en el que hemos aportado con nuestras vivencias y revalorizado muchos conceptos. Aunque este texto paralelo tiene un carácter de autoría individual tiene un importante contenido de aporte con y entre todos los que participamos en esta especialización.



## Capítulo 1 : El sentido del quehacer Universitario

### Introducción

---

¿Qué sentido tiene la Universidad?, ¿puedo ver en ella fortalezas que favorezcan mi desempeño como docente así como debilidades que puedan complicar mi quehacer universitario?, ¿qué imagen tiene el profesor universitario ante la sociedad? .

Estas son algunas respuestas que trataré de encontrar en el desarrollo de éste capítulo.

Desde sus inicios la universidad se fundamentó sobre el hombre y sobre la razón. La universidad es *sede de la razón* y ésta ocupa el centro que dirige todo el quehacer universitario (Malo González Hernán, 1985: 35). Esta razón es la característica en virtud de la cuál el ser humano es capaz de identificar conceptos, cuestionarlos y hallar coherencias o contradicciones entre ellos; o como la define el filósofo alemán Emanuele Kant “La razón es la facultad formuladora de principios” ([www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)).

Con esta introducción viene ahora la pregunta *para qué* de la educación y *que es* y *para que es* la universidad?

Universidad (del latín *universitas*) significa literalmente universalidad o totalidad.

Hernán Malo González en su libro “Universidad, Institución Perversa” nos muestra algunas definiciones de universidad propuestas por personalidades Ecuatorianas del siglo anterior de las que desearía tomar algunas frases que me ayudarán a comprender lo que es la universidad y a ubicarla en el contexto del siglo XXI.

El maestro universitario Carlos Cueva Tamariz dice:

“Esta comunidad de maestros y discípulos para aprender los saberes, que es la universidad según la insuperable definición medieval, está llamada a mantenerse y prosperar en el ambiente de tolerancia y respeto a todas las ideas....Aliento la esperanza de que logremos continuar laborando en este clima propicio y que podremos demostrar que no es preciso que todos piensen de la misma manera para realizar una obra que demanda el concurso de mentes libres y voluntades coincidentes en un ideal común”

También Benigno Malo Valdivieso dice:

“Verdad es que la palabra universidad parece un poco pretenciosa. Unos quieren que la idea de universidad abarque todos los lugares, otros con más razón pretenden que ella se extienda a todo género de enseñanza”.

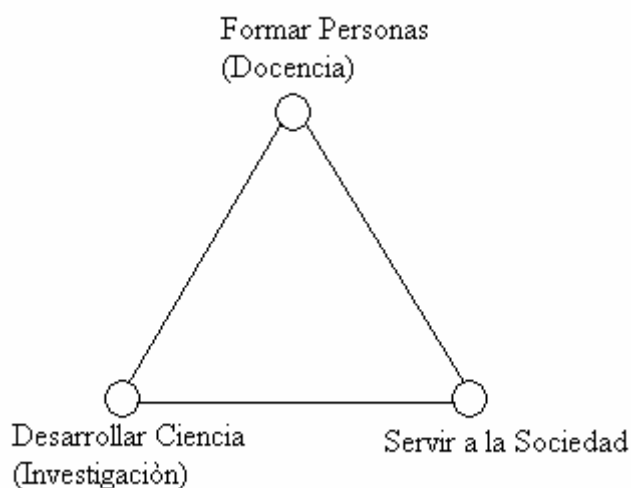
Como se observa tanto Carlos Cueva como Benigno Malo ponen mucho énfasis en la universalidad del saber y en la autonomía como partes fundamentales de la universidad.

Una vez que tenemos el concepto de universidad, entonces debemos centrarnos en nosotros mismos, en la docencia y buscar cuál es el ideal del profesor.

Si en nuestro trabajo diario el contacto es con los jóvenes y en general con personas, entonces el ideal del docente universitario debe centrarse en los seres humanos.

El concepto de universidad y el ideal del docente universitario no bastan; ahora debemos ubicar a la universidad en el contexto actual y preguntarnos luego el *para qué* de la educación, concepto que me ayudará a encontrar la respuesta a las preguntas iniciales de ésta práctica. Tomo como guía el análisis que realiza Daniel Prieto Castillo (Prieto Castillo Daniel, 2008: 52).

La universidad en si misma está formada por el grupo de estudiantes y docentes, pero mediados por la estructura institucional.



La universidad actual del siglo XXI ya no es la de claustros cerrados y de materias aisladas, sino que ahora debe existir una comunicación entre docentes, investigadores y

estudiantes inclusive multidisciplinariamente, pensando siempre en el compartir saberes.

Aún cuando existe un cierto celo de compartir información entre diferentes entidades educativas, es necesario no mantenernos como islas, sino intercambiar conocimientos, informaciones y experiencias.

Actualmente nuestra sociedad está sometida a cambios drásticos y de paradigmas en muchos sentidos, uno de ellos tiene que ver con la educación : Internet , correo electrónico, “Chat” y “YouTube”, los video juegos , las bases de datos y los motores de búsqueda son las nuevas formas de lenguaje audiovisual que están ayudando a los estudiantes a comprender que ya no se trata de obtener una fuente de información solamente para memorizar sino que tiene la misión de enseñar como preguntar y a trabajar en equipo. El padre Rolando Calle Andrade dice “un educador que hoy en día no sabe manejar los medios de comunicación porque no los articula con su formación y su trabajo está fuera de este mundo”.

Y entonces el sentido a mi quehacer universitario se va clarificando: ya no es únicamente la palabra escrita y leída que enseñó al ser humano por 23 siglos a pensar y expresarse en un orden lineal la que necesitamos para enseñar sino que los docentes necesitamos conocer las nuevas tecnologías digitales que posibilitan procesos no lineales rompiendo lo secuencial y permitiéndonos manejar la información de forma aleatoria.

El sentido de universidad también se va clarificando cuando comprendamos lo que el padre Rolando Calle llama los “defasajes” entre sociedad y universidad: La grave desigualdad social y el número reducido de personas que se benefician de los desarrollos tecnológicos.

Con todo este análisis previo y una vez centrado mi quehacer universitario, voy a tratar de encontrar las fortalezas y debilidades de la Universidad del Azuay, institución en la que me desempeño como docente.

Aprovecho el estudio que realizaron las comisiones del “Plan Estratégico” para la Universidad del Azuay en el año 2007. Creo conveniente transcribir las definiciones propuestas de visión, misión y principios, así como del listado de fortalezas y debilidades que estas comisiones han puesto a consideración de los docentes de la

Universidad del Azuay ([www.uazuay.edu.ec/plan\\_estrategico](http://www.uazuay.edu.ec/plan_estrategico)) aunque estas últimas no sean necesariamente las que favorecerán o limitarán mi quehacer universitario.

### **1.1 Visión , misión y principios**

**Visión:** “La Universidad del Azuay se propone ser una comunidad educativa pluralista, con calidad académica, humanista, de investigación, que promueva el desarrollo integral de la persona y su entorno y trabaje por una sociedad justa”.

**Misión:** Formar personas comprometidas éticamente con la sociedad que desde su preparación académica contribuya al desarrollo de su entorno.

**Principios:** Concebir a la educación como un servicio solidario; calidad académica basada en el mejoramiento continuo y la acreditación de nuestro quehacer universitario; vivir en tolerancia, respeto y honestidad; trabajar por una sociedad justa, equitativa y respetuosa de la diversidad; propiciar el desarrollo sustentable y la protección del medio ambiente.

### **1.2 Fortalezas , debilidades y amenazas**

**Fortalezas:** \*Posicionamiento actual de la UDA

\*Acreditación de la UDA

\*Credibilidad y representatividad

\*Ubicación geográfica en la región

\*Departamento de educación continua

\*Carreras y departamentos que se prestan para vincularse y dar servicio a la comunidad.

**Debilidades y amenazas:** \*Tema geológico (localización del campus)

\* Espacio físico restringido

\* Ausencia de investigación aplicada y difusión efectiva

\* Acceso a tecnología de punta

\* Falta de relaciones nacionales e internacionales

\*Insuficiente formación investigativa en la comunidad

### Universitaria

- \* Limitados recursos para la investigación
- \* Limitada capacidad de publicación y difusión
- \* Currículum de algunas carreras poco flexibles
- \* Cooperación limitada con otras instituciones
- \* Relación limitada con otros sectores sociales como Cámaras, empresa privada, ONGs.

Las definiciones de misión, visión y principios indicadas anteriormente coinciden totalmente con mi concepto de universidad por lo que tienen profunda influencia en mi quehacer universitario. La determinación de fortalezas, debilidades y amenazas anotadas no necesariamente forman parte de mi análisis sobre estos temas, por lo que doy mi criterio muy personal.

Las virtudes o fortalezas de la institución que favorecen a mi quehacer universitario son: El apoyo para poder realizar un estudio de postgrado, el sentido de pertenencia a la facultad de CCTT, la unión del grupo humano de docentes de la facultad de CCTT, el respeto y confianza entre el profesor y los estudiantes y el desarrollo del currículum que desde el inicio de la creación de las escuelas se centró con una visión de desarrollo de la sociedad en todos sus ámbitos.

Restringen el sentido de mi quehacer universitario la falta de contacto con instituciones educativas universitarias locales, nacionales e internacionales en el sentido de compartir experiencias, planes de estudio, proyectos conjuntos, publicación de trabajos en revistas de cada institución, etc.

Finalmente pienso que la cátedra a tiempo completo ayudaría a que el quehacer universitario se consolide con lo que los docentes llegaríamos a una autorrealización que beneficiaría en un nivel incalculable a los estudiantes además de que la imagen del docente hacia la sociedad sería la de una persona que está dedicando todo el tiempo de su vida a la formación académica de las personas.

### 1.3 Concepto de Currículum

Como parte de la Especialización en Docencia Universitaria, se nos ha pedido que reconozcamos lo que conocemos e ignoramos del currículum que corresponde a la carrera o carreras en las cuales nos desempeñamos como docentes, sin recurrir a documentación alguna. Un análisis preliminar y muy enriquecedor fue el que realizamos en compañía de nuestro Tutor, con un grupo de compañeros del postgrado que dictan clases en materias afines unas con otras.

El consultarnos sobre este tema es muy interesante ya que nos llevará a darnos cuenta de la falta de participación en los temas básicos de las facultades en las que nos desempeñamos. Muchas veces simplemente somos instructores de varios temas sin preguntarnos si “lo que estoy enseñando tendrá relación con las materias de los ciclos superiores”, si en realidad es la información correcta para el perfil del profesional que estamos preparando, si el método de evaluación es el apropiado, si estamos preparando también buenos ciudadanos o simplemente buenos profesionales.

Para poder contestar la pregunta primero desearía indicar lo que es el currículum basándome en las lecturas recomendadas en esta especialización.

De nuestros alumnos, futuros profesionales, podemos decir que son personas educadas si *han aprendido* el conjunto de conceptos, explicaciones, destrezas, prácticas y valores que les permita adaptarse al medio en el que vivirán; esto se conseguirá si nuestros centros de educación superior llegan a realizar una aplicación operacional de los principios generales con los que se quiere llegar a los puntos anteriormente indicados. El eslabón entre esta declaración de principios generales y su aplicación real es en términos muy generales *el currículum* (Coll 21-23).

Centrándonos un poco más en lo que se entiende por currículum, podemos decir que: “Son actividades que responden a una finalidad y que se ejecutan de acuerdo a un plan de acción determinado, es decir, son actividades que están al servicio de un proyecto educativo. La primera función del currículum, su razón de ser, es la de explicitar el proyecto, las intenciones y el plan de acción que preside las actividades educativas. Es una guía para los encargados de desarrollarlo, un instrumento útil para orientar la práctica pedagógica, una ayuda para el profesor (Coll 29).

Este es el “*currículum visible*” al que se refiere el padre Alfonso Borrero en su conferencia XXIII.

Un buen currículum debe proporcionarnos información sobre:

- Qué enseñar: (indicación de contenidos y objetivos)
- Cuándo enseñar: (la manera de ordenar y secuenciar los contenidos)
- Cómo enseñar: (la forma de alcanzar los objetivos en relación con los contenidos)
- Qué, cómo y cuándo evaluar: (para realizar correcciones oportunas a lo enseñado)

La buena información en un currículum, al estar bajo la responsabilidad de la administración y de todos los profesores, dependerá en gran medida si se basa en currículums “abiertos” y currículums “cerrados”.

Entendemos por currículum abierto aquel que tiene una interacción permanente entre el sistema y su entorno, abierto a un continuo proceso de revisión y reorganización y sobre todo dejando al profesor en total libertad para elaborar sus propios programas y sílabos.

Los currículums cerrados tienen sus contenidos y objetivos ya determinados de manera tal que la enseñanza es idéntica para todos los alumnos.

Luego de algunas ideas y comentarios en el grupo de trabajo, llegamos a la conclusión de que un currículum deberá tener, en la parte concerniente a la malla curricular y sus sílabos, materias básicas con un enfoque de sistema educativo cerrado (un aprendizaje mínimo obligatorio) y materias de especialización en niveles altos de la carrera con un enfoque de sistema educativo abierto en donde se deje al docente la oportunidad de volcar hacia la enseñanza toda su experiencia profesional.

Otro concepto muy interesante y novedoso me parece el de “*currículum oculto*”

Entiendo como currículum oculto a aquel que no se encuentra en documentos, ni libros, sino que se forma dentro de la sociedad del campus universitario, dentro de las aulas; son los diálogos, los valores, las expresiones, actitudes, códigos, pensamientos, etc. Están también aquí las actividades extracurriculares que dan sentido de pertenencia y comunidad universitaria.

Los temas del currículum oculto son aprendidos por lo que el padre Alfonso Borrero llama “*los aprenderes del currículum oculto*”: (Borrero Alfonso, 1999: 23-35)

- Aprender a ser
- Aprender a hacerse
- Aprender a trabajar, producir, crear
- Aprender a aprender y comprender
- Aprender a adaptarse
- Aprender a convivir y a participar

Termino este concepto de currículum oculto con una frase del padre Alfonso Borrero:

“El conocimiento no basta para constituir la cultura”

#### **1.4 Reconocimiento de lo que se conoce y se ignora del currículum correspondiente a la carrera en la cual me desempeño como docente**

Actualmente me desempeño como docente en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del Azuay en la Escuela de Ingeniería de Producción y Operaciones y en la Escuela de Ingeniería Mecánica Automotriz.

Partiendo de un reconocimiento sincero de lo que se conoce y se ignora del currículum, desearía comentar lo siguiente:

- a) **Ingeniería de Producción y Operaciones:** al ser parte de la Junta Académica de esta escuela, reconozco conocer el perfil del egresado, el plan de estudios (malla curricular), y el sistema general de evaluación, más no los sistemas y métodos de evaluación que utilizan el resto de profesores de la escuela. Desconozco además los métodos de enseñanza de los profesores y su concepción del aprendizaje. Conozco de las interrelaciones de una materia con otra (la concatenación). En cuanto a los procesos administrativos, sé muy poco de los procedimientos internos que se aplican para las diferentes situaciones de un estudiante y docentes (solicitudes, matrículas, grados, etc.) y en cuanto a la labor del educador, no sé si los profesores están transmitiendo además de los conocimientos técnicos de la carrera, conceptos que permitan al estudiante desenvolverse de una manera adecuada en la sociedad.

- b) **Ingeniería Mecánica Automotriz:** conozco un poco del perfil del egresado, de su plan de estudios (malla curricular), de las relaciones de una materia con la que le precede, muy poco sobre la disponibilidad de recursos para la enseñanza (equipos, laboratorios, infraestructura), ignoro los sistemas de evaluación que están aplicando los docentes de esta carrera y su concepción del aprendizaje. Estoy al tanto de la interrelación de mi materia con las que concatena en el área específica (electrónica); desconozco los planes y proyectos de los directores de esta escuela en cuanto a posibles cambios de mallas, sílabos, implementación de recursos y el por qué de la creación de la carrera.

### **1.5 Lo que se conoce y se ignora del currículum recurriendo a documentación**

Tengo que reconocer de una forma muy sincera la falta de información que se tiene respecto del currículum de la carrera en donde uno se desempeña como docente; esto generó en mí una preocupación inmediata y una búsqueda y apropiación de la información necesaria.

Desde el inicio de mi labor como docente en la Universidad del Azuay, formo parte del grupo de profesores pertenecientes a la Escuela de Ingeniería de Producción y Operaciones de la Facultad de Ciencia y Tecnología, por lo que desearía centrar esta práctica en la búsqueda de la información de esta carrera, a pesar de que también me desempeño ocasionalmente como docente en las Escuelas de Ingeniería Electrónica e Ingeniería Mecánica Automotriz.

Inicié la búsqueda de la información a través del medio más rápido, la página Web de la Universidad del Azuay.

Escuelas y Facultades / Facultad de Ciencia y Tecnología / Ingeniería de Producción y Operaciones –IPO Pensum 100 del 07/07/2003

Existe la malla curricular con la siguiente información: el código de la materia, el ciclo en el que se dicta la misma, el nombre de la materia, los créditos y los prerrequisitos; además se detalla el sílabo de cada materia, y el nombre del profesor que la dicta.

Para completar la carrera de Ingeniería de Producción y Operaciones se debe aprobar 10 niveles de estudio (5 años) con 61 materias y 255 créditos.

La descripción de la carrera, los objetivos, el título a obtener, el perfil profesional, el campo ocupacional, los horarios y duración de la carrera, no se encuentran en la página Web.

Es interesante conocer que quienes estamos a cargo de las materias de los ciclos o niveles pares (período marzo-julio-2008) somos 21 profesores. La página Web da la opción de que el docente coloque en la ventana donde está el archivo con el sílabo de la materia a su cargo, su currículum vitae; sin embargo solamente el 19% han presentado sus datos personales, que considero son de mucha utilidad y son parte del concepto de currículum, ya que a través de estos datos podemos conocer la trayectoria, formación académica y experiencia de los docentes (currículum oculto).

Para completar la información no encontrada en la página Web, solicité en la secretaría de la facultad los datos necesarios, obteniendo lo siguiente (ver anexos) :

- **Proyecto de creación de la escuela de Ingeniería de Producción y Operaciones** en donde se puede encontrar la justificación para la creación de la carrera, sus objetivos generales y específicos, el perfil profesional del Ingeniero de Producción y Operaciones, su ámbito de acción, el plan de estudios que contempla cuatro bloques de conocimiento y la descripción sintética de las materias del pensum con información sobre el nivel en el que se puede tomar, código de la materia, nombre de la asignatura, los prerrequisitos, la carga horaria semanal, la equivalencia en créditos y los horarios de clase (matutino y/o nocturno).
- **Proyecto de reglamento de evaluación** que consta de cinco artículos y una disposición general (tiene una certificación de aprobación por parte del Consejo de Facultad en el año 2002).
- **Folletería: Guía General de Carreras 2008-2009** con información general de las carreras que ofrece la UDA y **Guía de la carrera de Ingeniería de Producción y Operaciones** con información sobre la descripción de la carrera,

el perfil profesional, el campo ocupacional, el pensum de estudios, los créditos, el título que se otorga, la duración de la carrera y los horarios de clase.

Este esfuerzo de apropiación de la información que existe en la Universidad con respecto a la carrera en donde soy docente, me llevó a buscar datos complementarios en la página Web de la UDA, concretamente busqué información sobre los reglamentos y estatutos que rigen todas las actividades de la Universidad, para lo cual se debe ingresar de la siguiente manera:

Página principal/ Servicios en Línea/ Servicio a Profesores/ La Universidad/ Reglamentos y Estatutos/ Reglamento de Facultades

Los puntos que más me interesaron, fueron:

- \* Capítulo IV- Organización y funcionamiento de las Juntas y Centros Académicos.
- \* Título II- Capítulo I- De las Evaluaciones.
- \* Reglamento de graduación de la Facultad de Ciencia y Tecnología

Mediante este interesante ejercicio, me he dado cuenta de que en realidad, se ignora muchos aspectos fundamentales del currículum de las carreras en las que como docente uno se desempeña, llevándolo a reflexionar que lo que se necesita en forma urgente e inmediata es una mayor comunicación con el grupo docente y administrativo de la facultad (Decanos, Profesores, Secretarios, Directores de escuela, Centros académicos, Personal de apoyo) y así conocer profundamente el quehacer universitario de cada escuela.

Además se observa que se dispone de toda la información necesaria para conocer el currículum de la carrera en la que uno se desempeña como docente (Ingeniería de Producción y Operaciones) aunque no está completa en la página Web, pero sí se la encuentra en la secretaría de la Facultad.

Quiero dejar constancia de mi agradecimiento al personal administrativo de la secretaría de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del Azuay y de manera muy especial al secretario de la facultad Dr. Julio Ordóñez por su apoyo y tiempo en la consecución de la información solicitada.

## 1.6 Recomendaciones

Recuerdo que cuando ingresé como docente a la Universidad del Azuay nos convocaron a una reunión de inducción, en donde las principales autoridades, directivos y administradores de la Universidad dieron una explicación muy completa sobre la Institución, su misión, procedimientos administrativos de utilidad para los docentes, así como información sobre la infraestructura y servicios del campus universitario.

Mi recomendación es que se aplique este método de inducción para todo el personal docente, administrativo y de apoyo de cada facultad, sin diferenciar el tiempo que trabajen en la Institución, ya sea que esté varios años en la misma o haya ingresado recientemente.

## 1.7 Referencias

Malo González, Hernán. “Universidad Institución Perversa” (1985): 20-37.”Lecturas.La enseñanza en la universidad: Daniel Prieto Castillo” (2008)

Calle Andrade, Rolando.”Educación ¿para qué?, Reflexiones desde la Academia y las Ciencias Sociales” .”Lecturas.La enseñanza en la universidad: Daniel Prieto Castillo” (2008)

[www.uazuay.edu.ec/plan estratégico](http://www.uazuay.edu.ec/plan%20estrat%C3%A9gico)

Coll, César. “Psicología y Currículum”. “Lecturas.La enseñanza en la universidad:Daniel Prieto Castillo” (2008): 13-47

Borrero C., Alfonso. “Conferencia XXIII, Más allá del Currículum”. “Lecturas.La enseñanza en la universidad:Daniel Prieto Castillo” (2008): 1-41

## Capítulo 2 : La Mediación Pedagógica

### Introducción

---

Recordemos las palabras de Daniel Prieto Castillo:

“La promoción y el acompañamiento del aprendizaje, es decir, la mediación pedagógica, significa un juego de cercanía sin invadir, y una distancia sin abandonar. Hemos denominado a ese espacio donde se produce la mediación, *umbral pedagógico*” (Prieto Castillo Daniel, 2008: 29).

Todo estudiante con relación a un tema tiene conocimientos previos, situaciones cotidianas y experiencias propias con las cuáles hay que contar para cualquier aprendizaje. En esta práctica nos proponen justamente que realicemos el esfuerzo de una mediación pedagógica de un tema de la asignatura que tenemos a cargo, desde otra disciplina o desde otro ámbito del saber de tal manera que logremos transformar los conocimientos previos no científicos que pueda tener el alumno en científicos y así conseguir que este “nuevo conocimiento” tenga un significado y se concrete el aprendizaje del tema.

Para lograr esto, los educadores tenemos a disposición todo el universo de la cultura humana y podemos apropiarnos de elementos de cualquier otra ciencia para promover el aprendizaje.

### 2.1 Promover y acompañar el aprendizaje en la Universidad

Esta frase acuñada por el Dr Daniel Prieto Castillo es la esencia de este curso de Especialización en Docencia Universitaria; pero ¿qué es realmente *promover* y *acompañar el aprendizaje* en la universidad?

Pienso enfocar la respuesta desde el tema de la **mediación**, entendiéndose ésta como el proceso que vincula al alumno, al conocimiento, y la intervención docente.

“La mediación pedagógica consiste en la tarea de acompañar y promover el aprendizaje” (Prieto Castillo, 2008: 16)

Fundamento mi propuesta en la idea de que, para ***promover*** el aprendizaje, los docentes debemos inicialmente salir de la entropía de la información , de ese desorden y acumulación de datos que en un cierto momento nos desvían de nuestras misiones: la formación de personas, el desarrollo de la ciencia y el servicio a la sociedad (Salgado Arteaga, 2008: 5) ; debemos organizar nuestro conocimiento justamente con capacitación (como la que tenemos en esta especialización en docencia universitaria), salir del aislamiento que a veces vivimos en la universidad y darnos cuenta que estamos aquí para servir a la sociedad a través de la preparación de nuestros alumnos; esto es una gran responsabilidad social.

Una vez cumplidas estas condiciones, debemos volcar todo nuestro entusiasmo y competencias para promover entre los alumnos el hábito del aprendizaje permanente, buscar metodologías, herramientas pedagógicas modernas y estrategias didácticas, así como sistemas de información y comunicación que realmente motiven al educando a “querer aprender”.

Se debe crear el ambiente ideal para el desarrollo de los estudiantes: este es un tema fundamental y aquí interviene sin duda el concepto de aseguramiento de calidad en todos los ámbitos de una institución de educación superior.

Disponer de infraestructura moderna en las aulas, medios de comunicación impresos, bibliotecas y buenos entornos virtuales, laboratorios con tecnología de punta, sistemas administrativos ágiles y alta confiabilidad del sistema universitario, servirán para promover el aprendizaje del alumno. Si adaptamos una visión actual del concepto de calidad al medio académico, podríamos indicar que calidad es entregar a la comunidad universitaria, no lo que ella quiere, sino lo que nunca se había imaginado que quería y que una vez que lo obtenga, descubra que fue lo que siempre quiso.  
<<http://es.wikipedia.org>>

*“El buen maestro enseña a aprender y ayuda a comprender”*

Con esta expresión del pensador y educador Venezolano Simón Rodríguez (Prieto Castillo, 2008: 24), fundamento mi propuesta sobre el tema de *acompañar* el aprendizaje en la universidad.

Cito la frase de Daniel Prieto Castillo “No hay enseñanza sin aprendizaje, no hay educación sin aprendiz”, que expresa que no estamos enseñando y menos aún educando a nuestros alumnos, si no acompañamos el aprendizaje; el paso de la ignorancia al saber se produce por mediación del otro (Prieto Castillo, 2008: 28). Pienso que el primer paso debería ser el acercarse al umbral pedagógico del alumno sin traspasarlo e investigar lo que él conoce sobre el tema que se piensa enseñar. Con ésta información podemos planificar la estrategia metodológica de enseñanza (métodos deductivo, científico, heurístico, etc.) y buscar las herramientas didácticas que acompañarán el aprendizaje (resolución de problemas, lluvia de ideas, método de casos, etc.).

Todo lo anteriormente indicado no tiene validez si el docente no tiene un dominio del tema que va a enseñar y una apropiación de los conceptos de su área de conocimiento, si no está abierto a la investigación, a la práctica y a la permanente actualización de este conocimiento; solo así podrá acompañar realmente el aprendizaje. La frase “*Escuché y olvidé, vi y recordé, hice y comprendí*” expresa claramente lo que un docente puede obtener de un alumno al acompañar el aprendizaje.

## **2.2 La Mediación Pedagógica desde otra disciplina**

Una de las materias a mi cargo en la Facultad de Ciencia y Tecnología en la Escuela de Ingeniería de Producción y Operaciones es *Electricidad y Electrónica Industrial* en la cuál la base para su entendimiento y aplicación es tener un conocimiento preciso del concepto de tres parámetros :La resistencia eléctrica , el voltaje y la corriente eléctrica.

Por el conocimiento previo que todo estudiante tiene de su entorno, voy a tratar de mediar pedagógicamente *los conceptos de resistencia, voltaje y corriente eléctrica desde el deporte* mediante la narración de un evento deportivo de una carrera con obstáculos.

## El concepto de resistencia eléctrica, voltaje y corriente eléctrica desde el deporte

Todo está listo para iniciar la competencia deportiva en la que participarán alrededor de 100 atletas en una carrera con obstáculos cuya finalidad consiste en llegar a la meta y accionar un dispositivo eléctrico que encenderá una pantalla en la que aparecerá la palabra “Campeón”. Los atletas recorrerán una distancia considerable a través de diferentes terrenos, se encontrarán con obstáculos y deberán soportar altas y bajas temperaturas (concepto de circuito eléctrico).

La salida se realiza el momento que se escucha una señal acústica producida por el disparo de un revolver (se cierra el interruptor del circuito eléctrico); los atletas se impulsan (voltaje) e inicia el movimiento de los competidores (corriente eléctrica = electrones en movimiento).

Todos van a un ritmo constante y sin cansancio (resistencia) por una recta de asfalto (un buen conductor por ejemplo el cobre), pero a los 1500 metros aún cuando el asfalto y el terreno plano ayudan a los deportistas, estos disminuyen su ritmo debido a un incremento de cansancio (la distancia aumentó la resistencia en proporción directa).

Al llegar a los 1600 metros, el terreno cambia a un piso con arena y todo el grupo de corredores baja su ritmo a la mitad debido a la dificultad en el recorrido y un incremento en el cansancio (El cambio a un material que obstaculiza el flujo de electrones o sea la corriente eléctrica, aumentó la resistencia).

Conforme los atletas van saliendo del piso arenoso, son guiados hacia un túnel cuyo armazón exterior es de cartón y su diámetro va disminuyendo hasta un valor en el que puedan pasar como máximo 4 atletas; el grupo de deportistas que vienen en la parte posterior empieza a aglomerarse, la temperatura del ambiente se eleva así como el cansancio, llegando un momento en que la pared de cartón no soporta la presión de los atletas y se rompe (concepto de sobre corriente y ruptura del cable eléctrico por exceso de temperatura ) (La resistencia aumentó al disminuir la sección del material)

$$(R = \varphi * \frac{L}{S}) \quad (\varphi = \text{resistividad} , L = \text{longitud} , S = \text{sección})$$

Los corredores se reintegran a la vía de circulación normal, pero de pronto se encuentran en su camino con bloques que obstaculizan su circulación ocasionando que

empiecen a chocar unos atletas con otros, la temperatura corporal empieza a subir y su ritmo de marcha disminuye nuevamente aumentando el cansancio (la temperatura en el material por fricción de los electrones aumento la resistencia).

Finalmente logran pasar esta zona e ingresan a un callejón en donde reciben un refrescante flujo de aire a temperatura inferior lo que aumenta su ritmo de carrera disminuyendo el cansancio (las bajas temperaturas disminuyen la resistencia).

El primer atleta logra llegar a la meta y accionar el interruptor que prende la pantalla mostrando la palabra “campeón” (la corriente eléctrica en su recorrido logró gracias al voltaje realizar un trabajo  $W = V * I$ ).

### **2.3 Evaluación y validación de la aplicación de la mediación pedagógica**

Si los docentes somos, por naturaleza comunicadores, es en el aula donde se pone a prueba nuestra capacidad de comunicar (Ciuffolii B, et al , 2007: 45-46). La única manera de comprobar si la utilización de la mediación pedagógica resultó de utilidad para alcanzar los objetivos propuestos es aplicándola y poniéndola a prueba en una clase con los alumnos (evaluar), en este caso de la materia *Electricidad y Electrónica Industrial*, y luego validar con ellos mismo.

El tema que me propuse mediar pedagógicamente fue: *los conceptos de resistencia, voltaje y corriente eléctrica desde el deporte*.

Presenté la mediación de los conceptos a los alumnos del 5° ciclo de Ingeniería de Producción y Operaciones.

Pude observar por la reacción de sus rostros que les llamó la atención mi explicación, la mayoría mostró interés y concentración mientras explicaba el tema.

Al terminar pregunté al curso si habían entendido mi explicación a lo que respondieron afirmativamente e incluso que desearían que otros conceptos del área eléctrica sean explicados con esta metodología (validación)

La aplicación del concepto resultó muy valiosa en el sentido de que comprobé que la mediación pedagógica si funciona.

## **2.4 ¡Rompe la soledad!; invitemos a un colega a nuestra clase**

Recordemos que la mediación pedagógica trata también al contenido, entendiendo esto como los temas en torno a los cuales trabajan profesores y estudiantes.

El tratamiento del contenido se produce en las relaciones presenciales o en un texto. (Prieto Castillo Daniel, 2008:113).

Expresaré mis observaciones sobre los distintos momentos de una sesión presencial (una clase) con su estructura y su organización. Invitaré a un colega de esta Especialidad en Docencia Universitaria para que me acompañe en una clase y haga observaciones a mi trabajo como docente, de igual manera asistiré a una de sus clases y mediante una guía de observación previamente diseñada en mutuo acuerdo con mi colega invitado en cuanto a los criterios de observación basados en el tema sobre “el tratamiento del contenido”, intercambiaremos mediante esta guía de observación nuestro sentir sobre esta apertura del aula

.

Una institución como nuestra Universidad y sus profesores, tenemos la responsabilidad de lograr que nuestros estudiantes lleguen a su meta de obtener un título universitario y no en ser una de las causas de la deserción o fracaso de los mismos (ya sea por reprobar continuamente sus exámenes por el simple hecho de demostrar que en su materia “no van a pasar” o por algún oscuro pedido para que no permanezcan demasiados alumnos con el pretexto de la falta de recursos para atenderlos).

Podría ser también que factores económicos, familiares o personales sean las causas de esta deserción, pero no dejemos de pensar que la universidad por falta de comunicabilidad pueda romper los puentes de comunicación con el estudiante. Entonces lo que necesitamos es una estrategia de lenguaje que permita el logro de esta comunicabilidad.

## **2.5 Tratamiento del contenido**

### **2.5.1 Para Enseñar, Saber**

Esto es fundamental: quien no domina el contenido, será muy difícil que pueda comunicarlo. La falta de seguridad en los contenidos de nuestra disciplina no se podrá

ocultar al grupo de estudiantes por lo que es básico que nos capacitemos en los temas o materias a nuestro cargo para un buen trabajo educativo.

### **2.5.2 La visión en totalidad**

La primera regla pedagógica es que el estudiante tenga una visión global del contenido, así tendrá una visión de a donde se pretende ir con el curso o con un texto. Es importante iniciar toda sesión de enseñanza con una ubicación temática así los subtemas tendrán un sentido más lógico para el estudiante.

Hay muchas modalidades para esta visión global. Una podría ser por ejemplo la entrega del sílabo y la bibliografía que se realiza a los estudiantes el primer día de clase pero no simplemente como una presentación de objetivos generales y específicos sino más bien como un sentido que el estudiante encuentre en su incorporación a la materia, lo importante es, como dice Prieto Castillo que quien va, sepa adónde va

Cuando se habla de la visión en totalidad tenemos que insistir en la *coherencia de las partes y en los puntos clave o nudos temáticos* es decir su armazón lógica. Es muy importante que el estudiante capte desde el inicio de un curso o en un texto estos nudos temáticos o puntos clave y el valor que tendrán para su autoaprendizaje.

### **2.5.3 Tratamiento del contenido.**

Una regla pedagógica fundamental dice que el educador debe pensar siempre en su interlocutor (el estudiante) si queremos que éste sea sujeto de su propio proceso educativo; esta es una regla de oro que se sintetiza así:

*El interlocutor está siempre presente en el programa, en el texto, en el aula*

Así iniciamos el tratamiento del contenido, a través de un estilo en el que se busca involucrar al estudiante.

El tratamiento del contenido se lleva a cabo por medio de tres estrategias:

- 1- De entrada
- 2- De desarrollo
- 3- De cierre

### **2.5.3.1 Estrategias de entrada.**

Entendemos como estrategia de entrada el inicio de una sesión presencial o de un texto. Con la estrategia de entrada se mantiene el interés del estudiante, se atrae su atención, se le motiva, se despierta su inquietud.

Dependiendo del tema que va a tratarse se puede utilizar una gran variedad de entradas como por ejemplo:

- A través de relatos de experiencias
- A través de anécdotas
- A través de fragmentos literarios
- A través de preguntas
- A través de referencias a un acontecimiento importante
- A través de proyecciones al futuro
- A través de la recuperación de la propia memoria
- A través de experimentos de laboratorio
- A través de imágenes
- A través de recortes periodísticos

La entrada siempre deberá ser motivadora, interesante y emotiva para ayudar al estudiante a introducirse en el proceso. La entrada anticipa el camino a seguir, a veces con una incógnita y a veces con una visión global de lo que vendrá.

En una clase es posible centrar la estrategia de entrada en la palabra del profesor o en hacer participar a los estudiantes por ejemplo con preguntas.

### **2.5.3.2 Estrategias de desarrollo**

Tenemos que tener cuidado en nuestras clases para que no se conviertan en un discurso educativo que avanza de manera lineal, que no aporta conceptos y que termina pesando sobre los estudiantes.

En lugar de que el discurso se convierta en una línea definida, la mediación pedagógica exige un *tratamiento recurrente* que es una visión del tema desde varios puntos de vista, lo que ayuda a relacionar la teoría con la práctica.

Mientras más puntos de vista o ángulos de mira tengamos de un tema, más se enriquecerá el proceso educativo y se enriquecerá el estudiante.

Estos ángulos de mira pueden ser por ejemplo:

- Económico

- Productivo
- Social
- Cultural
- Ecológico
- Histórico
- Tecnológico
- Psicológico
- Religioso
- Lúdico-humorístico

Aquí de nuevo recordamos que tenemos que mediar con toda la cultura.

Un punto muy importante en las estrategias de desarrollo es la *puesta en experiencia* entendida como el salirse de los puros conceptos y relacionarlos con experiencias de los estudiantes, de personajes históricos, de representantes de diferentes modos de vida y de otras profesiones, se podría utilizar relatos, leyendas, testimonios, etc.

Saber preguntar y aprender a preguntarse es una de las formas pedagógicas más importantes del sistema de aprendizaje. Tenemos que tener presente que todo un contenido puede volcarse en preguntas, que debemos conocer el momento adecuado para formular preguntas y que mediante las preguntas podremos hacer referencia no solo al contenido sino también a los diferentes ángulos de mira.

En cuanto a los materiales de apoyo, tengamos presente, que para un desarrollo temático debemos disponer de los más variados materiales como cuadros de análisis, recortes de prensa, equipos, etc.

#### **2.5.3.3 Estrategias de Cierre**

Su finalidad es llevar al estudiante hacia resultados, conclusiones y compromisos para la práctica. Las estrategias de cierre son de muchos tipos siendo la más conocida la recapitulación. También podemos tener algunas alternativas como por ejemplo:

- Cierre por generalización
- Cierre por síntesis

- Cierre por una recuperación de una experiencia presentada en la entrada
- Cierre por recomendaciones en relación con la práctica
- Cierre por cuadros sinópticos

Los cierres dependen del tema estudiado y de las características de los estudiantes; incluso un estudiante podría ser protagonista en el cierre de una clase.

#### **2.5.4 Estrategias de lenguaje**

“Cuando alguien dice algo hay que preguntarse por que lo dice” (Prieto Castillo Daniel , 2008:123). Es lo más conveniente que el lenguaje se utilice en los cursos y en los textos para develar, indicar, demostrar, explicar, significar y enriquecer el tema, teniendo siempre presente al interlocutor (el estudiante).

Es importante anotar que cuando un discurso no fluye, la comunicación no avanza y la interlocución no se produce.

Esto se da en algunas sesiones y lecturas en donde la lentitud nos aburre o nos pone en situación de público cautivo.

Los educadores universitarios somos trabajadores del discurso, Ser dueños de la palabra, monopolizar los recursos de comunicación es un privilegio y por lo tanto una responsabilidad. Un discurso fluye cuando su autor sabe narrarlo y hacerlo atractivo.

#### **2.5.5 En la clase de mi colega (la guía de observación)**

La siguiente guía de observación realicé al profesor Ingeniero Carlos Orellana en la Facultad de Ciencias Administrativas-Escuela de Administración de Empresas-5º ciclo-Investigación Operativa.

**1-MADUREZ Y EXPERIENCIA:** De su criterio sobre la madurez del profesor en el tratamiento del tema y la experiencia relacionada al mismo:

- *Conocimiento y experiencia amplia del tema*
- *Desarrolló problemas reales*

**2-OTROS DISCURSOS:** En pedagogía todo comunica, indique el contexto del profesor

**Posición y movimientos dentro del aula**

☐ Poco      ☐ A veces      \* ☐ Frecuentemente

**Gestos**

☐ Poco      ☐ A veces      \* ☐ Frecuentemente

**Tono de voz**

☐ Poco      ☐ A veces      \* ☐ Frecuentemente

**La mirada**

☐ Poco      ☐ A veces      \* ☐ Frecuentemente

**3- AMBIENTE EN LA CLASE:** ¿es sereno, libre de tensiones, se sienten bien profesor y estudiantes? De su criterio

- *Se observa que los estudiantes tienen confianza con el profesor*
- *Los alumnos son alegres*
- *Los alumnos se sienten bien y disfrutan de la clase*

**4- LA ESCUCHA:** No hay escucha posible sin callar. ¿Hay respeto, tolerancia y reconocimiento hacia lo que digan los alumnos?

☐ Poco      ☐ A veces      \* ☐ Frecuentemente

**5-EL RITMO:** No hay prisa, hay que saber esperar y no hay que forzar a nadie. Indique como fue el ritmo de la clase.

☐ Ritmo neurótico      ☐ Ritmo monótono      \* ☐ Ritmo equilibrado

**6- LA INTERLOCUCION Y LA COMUNICABILIDAD:**No es lo mismo desarrollar un tema como si no hubiera nadie delante, que hacerlo intercalando preguntas y esperando comentarios; esto es interlocución.La comunicabilidad da lugar a la alegría de trabajar juntos.Indique si se dieron estas dos características necesarias en una clase.

☐ Poco            ☐ A veces            \*☐ Frecuentemente

**7- LA RELACION EN EL AULA:** Se refiere a las características personales del educador, de su manera de comunicarse con los estudiantes.Indique cual de estas posibilidades de relación observó dentro del aula:

- ☐ Se instauro un orden tenso
- ☐ El educador proyecta nerviosismo
- ☐ Hay inseguridad en el educador
- ☐ Hay descontrol entre los alumnos
- \*☐ El educador es dueño del tema y de recursos pedagógicos (*No se pudo utilizar Infocus ni PC debido a que no se pudo realizar la clase en el laboratorio sino en un aula Standard*)
- ☐ El aula es un taller permanente, todos aportan

**8- VISION GLOBAL DEL CONTENIDO:**Es importante que el estudiante tenga una visión global del contenido de la clase para que tenga sentido lo que va a aprender. Indique si observó lo siguiente.

Dominio del contenido:

\*☐ Muy bueno                      ☐ Normal                      ☐ Bajo

Orden, organización y coherencia en el tratamiento del tema:

\*☐ Muy bueno                      ☐ Normal                      ☐ Bajo

Explicación de los objetivos:

☐ Muy bueno                      \*☐ Normal                      ☐ Bajo

**9- ESTRATEGIA DE ENTRADA:**¿Realizó el profesor una entrada que asegure el interés del estudiante?. De su criterio

*Se observó que la clase fue la continuación de la anterior; se recapituló. Los alumnos demuestran tener interés en el tema.*

**10- ESTRATEGIA DE DESARROLLO:** ¿Como se llevó a cabo el desarrollo del tema;se utilizó mediación pedagógica? . De su criterio.

*El desarrollo del tema se llevó muy bien. Se utilizó medianamente mediación pedagógica*

**11- MATERIALES DE APOYO:** Enumere los materiales y recursos que utilizó el profesor en su clase.

*-Texto*

*- Pizarron*

*- Notas personales*

**12- ESTRATEGIAS DE CIERRE:** Su finalidad es llevar al alumno hacia resultados y conclusiones para la práctica. De su criterio

*Llevó a los alumnos hacia una conclusión de que los tres métodos de resolución del problema planteado llegan a la misma respuesta,cerrando así la clase.*

Comentario final: El desarrollo de la clase estuvo muy bien, el ambiente en el aula fue armónico. No se pudo realizar la clase en un laboratorio de informática debido a la no disponibilidad del mismo en donde hubiese sido muy interesante observar la aplicación de la multimedia en el aprendizaje así como el conocimiento significativo por parte de los alumnos.

El observar una clase de otro profesor le ayuda a uno a tomar como referencia algunas actitudes que podrían aplicarse a uno mismo.

Pienso que esta experiencia es parte del currículum oculto del que hablamos en anterior ocasión.

## 2.5.6 Invito a un colega a mi clase

Cuenca, 2 de Octubre de 2008

### GUIA DE OBSERVACION

La siguiente guía de observación realicé al profesor Ingeniero Pedro Crespo en la Facultad de Ciencia y Tecnología - Escuela de Ingeniería Automotriz - 5° ciclo – Electrotecnia – tema “El Condensador o Capacitor”.

**1-MADUREZ Y EXPERIENCIA:** De su criterio sobre la madurez del profesor en el tratamiento del tema y la experiencia relacionada al mismo:

- *Conocimiento y experiencia amplia del tema*
- *Mostró tipos diferentes modelos de capacitores existentes en el mercado*

**2-OTROS DISCURSOS:** En pedagogía todo comunica, indique el contexto del profesor

#### Posición y movimientos dentro del aula

☐ Poco      ☒ A veces      ☐ Frecuentemente

#### Gestos

☐ Poco      ☐ A veces      ☒ Frecuentemente

#### Tono de voz

☐ Poco      ☐ A veces      ☒ Frecuentemente

#### La mirada

☐ Poco      ☐ A veces      ☒ Frecuentemente

**3- AMBIENTE EN LA CLASE:** ¿es sereno, libre de tensiones, se sienten bien profesor y estudiantes? De su criterio

- *El ambiente fue sereno*
- *Poca participación de los alumnos.*
- *Los alumnos prestan atención en clase*

**4- LA ESCUCHA:** No hay escucha posible sin callar. ¿Hay respeto, tolerancia y reconocimiento hacia lo que digan los alumnos?

☐ Poco      ☐ ☒ A veces      ☐ Frecuentemente

**5-EL RITMO:** No hay prisa, hay que saber esperar y no hay que forzar a nadie. Indique como fue el ritmo de la clase.

☐ ☐ Ritmo neurótico    ☐ ☐ Ritmo monótono    ☐ ☒ Ritmo equilibrado

**6- LA INTERLOCUCION Y LA COMUNICABILIDAD:** No es lo mismo desarrollar un tema como si no hubiera nadie delante, que hacerlo intercalando preguntas y esperando comentarios; esto es interlocución. La comunicabilidad da lugar a la alegría de trabajar juntos. Indique si se dieron estas dos características necesarias en una clase.

☐ Poco      ☐ ☒ A veces      ☐ Frecuentemente

**7- LA RELACION EN EL AULA:** Se refiere a las características personales del educador, de su manera de comunicarse con los estudiantes. Indique cuál de estas posibilidades de relación observó dentro del aula:

- ☐ Se instaura un orden tenso
- ☐ El educador proyecta nerviosismo
- ☐ Hay inseguridad en el educador
- ☐ Hay descontrol entre los alumnos
- ☒ El educador es dueño del tema y de recursos pedagógicos (Se utilizó muestras de tipos de capacitores que existen en el mercado)
- ☐ El aula es un taller permanente, todos aportan

**8- VISION GLOBAL DEL CONTENIDO:** Es importante que el estudiante tenga una visión global del contenido de la clase para que tenga sentido lo que va a aprender.

Indique si observó lo siguiente.

Dominio del contenido:

☐ Muy bueno      ☒      ☐ Normal      ☐      ☐ Bajo

Orden, organización y coherencia en el tratamiento del tema:

☐ Muy bueno      ☒      ☐ Normal      ☐      ☐ Bajo

Explicación de los objetivos:

☐ ☐ Muy bueno      ☒      ☐ Normal      ☐      ☐ Bajo

**9- ESTRATEGIA DE ENTRADA:** ¿Realizó el profesor una entrada que asegure el interés del estudiante?. De su criterio

*Se observó que el profesor indico para que es el capacitor y en donde se puede utilizar. Los alumnos demuestran tener interés en el tema.*

**10- ESTRATEGIA DE DESARROLLO:** ¿Cómo se llevó a cabo el desarrollo del tema; se utilizó mediación pedagógica? De su criterio.

*El desarrollo del tema se llevó bien. Se utilizó mediación pedagógica, el profesor comparó la resistencia de un condensador o capacitor, con la resistencia que tiene que vencer un atleta en diferentes tipos de pista (baldosa, arena, etc.)*

**11- MATERIALES DE APOYO:** Enumere los materiales y recursos que utilizó el profesor en su clase.

- *Texto*
- *Pizarrón*
- *Notas personales*

**12- ESTRATEGIAS DE CIERRE:** Su finalidad es llevar al alumno hacia resultados y conclusiones para la práctica. De su criterio

- *Llevó a los alumnos hacia la conclusión de que es un capacitor y cómo funciona.*

**Comentario final:** El desarrollo de la clase estuvo muy bien, el ambiente en el aula fue tranquilo. Estuvo muy bien el mostrar a los alumnos como es el dispositivo. Se recomienda mantener una mayor movilidad del profesor y recorrer toda el aula, buscar una mayor participación de los estudiantes.

Fue muy interesante y enriquecedor observar una clase de otro profesor, sobre todo por la forma de utilizar la mediación pedagógica y la inclusión de otros elementos que puedo incorporar en mi práctica educativa.

### 2.5.7 Referencias

Salgado Arteaga, Francisco. “Aseguramiento de la calidad universitaria.” “Lecturas.La enseñanza en la universidad.Daniel Prieto Castillo”(2008): 1-15

Dias Sobrinho, José. “Pertinencia y responsabilidad social.” “Lecturas.La enseñanza en la universidad.Daniel Prieto Castillo” (2008): 1-25

Prieto Castillo, Daniel. La enseñanza en la universidad. Especialización en Docencia Universitaria. Módulo 1. (2008): 1-39 ; 113-132

García-Valcárcel, Ana. La función docente del profesor universitario, su formación y desarrollo profesional. Didáctica Universitaria. Madrid. (2001)

<http://es.wikipedia.org/wiki/calidad>

Ciuffolini B, Didoni M, Jure H, Piñero A. Cine y literatura como elementos para la mediación pedagógica. Archivos de Medicina Familiar y General. Volumen 4 número 1. (2007): 45-46. Departamento de Medicina Familiar Comunitaria, Universidad Nacional de Córdoba

### **Capítulo 3 : Reflexión y Autoevaluación sobre el avance del módulo N° 1 de la especialización en Docencia Universitaria**

---

He completado ya la mitad del primer módulo de esta especialización y creo que es el momentote hacer un paréntesis, de comentar mi sentir acerca de este instante, mi percepción sobre el curso, mis experiencias.

*“Lo peor que le puede suceder a una institución y a un educador es desentenderse del aprendizaje de sus estudiantes”.*

Con esta frase de Daniel Prieto Castillo quiero iniciar mi auto evaluación sobre el avance del programa de postgrado Especialización en Docencia Universitaria.

Siento que hasta hoy la estructura del programa básicamente me ha llevado a una sensibilización sobre el quehacer universitario, sobre lo que es ser docente y sobre la necesidad de aplicar la enseñanza a temas que estén acordes a la realidad nacional y que tengan un sentido de responsabilidad social hacia la comunidad.

Llegar a entender lo que es el sentido de pertenencia a la universidad, el currículum oculto, la apropiación de la historia y la cultura, el interaprendizaje y sobre todo el concepto de mediación pedagógica está clarificando lo que es ser un profesor universitario. Llegar a comprender que la frase de Prieto Castillo “La tarea de mediar culmina cuando el otro ha desarrollado las competencias para seguir por si mismo” es el fin que pretendemos con esta especialidad y me da una visión diferente de la que tenía antes de iniciar el curso.

El volcar en el “texto paralelo” todas las experiencias que se han dado en el desarrollo de las prácticas, el registrar los conceptos de los conferencistas, de las reuniones plenarias y las conclusiones de las reuniones en grupo con los tutores han sido el recurso de trabajo más valioso que se pudo haber pensado para esta clase de especialización.

Pienso que la mayor dificultad en el transcurrir de esta especialización ha sido el iniciar la redacción de las prácticas y experiencias, sobre todo en lo que tiene que ver con el dar sentido y coherencia a las ideas que uno trata de expresar en el texto paralelo.

El buen criterio y la guía del Tutor han sido parte fundamental en el proceso de interaprendizaje. Las reuniones entre los compañeros que tenemos al mismo Tutor nos han ayudado muchísimo a clarificar conceptos y a intercambiar experiencias que igualmente están en nuestro texto paralelo.

Puedo decir ciertamente que he comenzado a encontrar el sentido de la elaboración del texto paralelo como una herramienta de aprendizaje y que una vez terminada la especialización me servirá como texto guía en la continua tarea de actualización.

## Capítulo 4 : Las estrategias o instancias de aprendizaje

### Introducción

---

En este capítulo se analizará las estrategias de aprendizaje o lo que se conoce como las *instancias de aprendizaje*. Es muy común que en la práctica educativa solamente se utilice la estrategia de concentrarse en el docente y en el texto; sin embargo Daniel Prieto Castillo nos propone *seis instancias* con las que podemos jugar para darle sentido al aprendizaje y evitar que disminuya el entusiasmo por la enseñanza.

En el desarrollo de este tema en el programa de la especialización concretamente nos pide una reflexión sobre si las *instancias de aprendizaje* propuestas por Prieto Castillo fueron utilizadas durante nuestra vida universitaria en los cinco o seis años necesario para obtener el título académico, ¿tal vez algunas no las utilizamos? .Esta regresión a la vida universitaria nos ayudará a recordar como nos educaron y a darnos cuenta si estamos (como es la tendencia general) repitiendo con nuestros alumnos esta manera de educación.

La frase “*Enseñamos en el presente lo que aprendimos en el pasado a personas que deberán hacer frente a problemas en el futuro*” (Malo González Claudio ,2001:29) viene muy bien a lo que tratamos de decir.

El proceso de la especialización también nos pide que realicemos una reflexión sobre el presente (como docentes) y que contestemos las siguientes preguntas:

- 1- ¿Que ocurre con su institución- como instancia de aprendizaje?
- 2- ¿Que le sucede a usted como educador en tanto instancia de aprendizaje?
- 3- ¿Que ocurre con los medios y materiales?

Primero realizaré una exposición sobre las tres primeras instancias de aprendizaje basándome en el texto “La Enseñanza en la Universidad “de Daniel Prieto Castillo.

Luego realizaré una reflexión sobre mi formación académica (el pasado) y mi situación actual como docente (el presente) ambas en referencia a las tres primeras instancias.

Luego realizaré el mismo análisis con las siguientes tres instancias de aprendizaje

Las seis instancias con las que se aprende según Prieto Castillo (Prieto Castillo Daniel ,2008: 69-97) son:

- 1- La institución
- 2- El educador
- 3- Los medios y los materiales
- 4- El grupo
- 5- El contexto
- 6- Con uno mismo

Nunca pensemos que solamente se aprende con el educador y con el texto, siempre podremos jugar con una o todas las instancias.

Recordemos que la universidad tiene como función fundamental la promoción y el acompañamiento del aprendizaje lo que obtenemos mediante la mediación pedagógica.

Un tema que tiene que ver con la mediación pedagógica es un informe de la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI presidida por Jaques Delors en *“Los cuatro pilares fundamentales de la educación”* (Delors Jaques, 1996 ). Las características fundamentales del proceso de aprendizaje para que sea significativo se basa en cuatro pilares del conocimiento o cuatro aprendizajes fundamentales que formarán a lo largo de nuestra vida la estructura del conocimiento; estos son:

- 1- Aprender a conocer
- 2- Aprender a hacer
- 3- Aprender a vivir juntos
- 4- Aprender a ser

La enseñanza en general se ha centrado exclusivamente en el *“aprender a conocer”* y muy poco en el *“aprender a hacer”*; las otras dos aparecen ocasionalmente.

En mi vida profesional tuve el privilegio de tener como apoyo tecnológico a un gran maestro y docente universitario quien continuamente me recordaba una frase de su autoría: *“Se aprende haciendo, única forma de aprender”* .Aunque mi formación académica fue en el área de la ingeniería eléctrica mi área laboral se centró en el campo

de la ingeniería química e industrial y el “aprender a hacer” reforzó de sobremanera el “aprender a conocer”.

#### **4.1 Se aprende con la Institución**

La primera instancia de aprendizaje tiene que ver con la institución concebida en su sentido más amplio, esto es como un sistema educativo, con sus formas de ver al ser humano, el conocimiento, la conducta, la manera de regular las relaciones con los estudiantes, su burocracia.

Una institución como la indicada podría entorpecer el aprendizaje por las siguientes causas:

- 1-Si se aísla con relación al contexto y a la vida misma, si propicia el enciclopedismo, la simple transmisión de información y las respuestas estandarizadas.
- 2-Si no existe capacitación y promoción de sus docentes, si no dispone de medios para asegurar salarios dignos.
- 3-Si no dispone de infraestructura adecuada e innovaciones tecnológicas que ayuden a promover y acompañar el aprendizaje.
- 4-Si no dispone de materiales impresos y audiovisuales actualizados y relacionados con el contexto.
- 5-Si tiene excesivos controles burocráticos que pueden disminuir el entusiasmo de innovaciones.

El concepto de institución abarca desde el sistema completo hasta un establecimiento en particular; y es precisamente con este último que se establece el contacto directo con los estudiantes. Entonces se aprende con la institución como ente físico, con sus edificios y su campus, con los medios y los materiales con su burocracia y con su historia.

Desde el punto de vista de la docencia, la universidad es comunicación y si se pierden estos espacios comunicacionales, el entusiasmo en las relaciones, se dice que existe “entropía comunicacional” esto puede ser por excesiva burocracia, tendencia al aislamiento, exceso de actividades. Una de las funciones de los docentes es luchar contra esta entropía comunicacional.

Otra forma de entropía (pérdida de energía de un sistema) en una institución es por la falta de registro de la memoria del proceso con lo que se repiten viejos errores. Los

recursos para registrar esta memoria pueden ser la elaboración de textos paralelos, materiales impresos, audiovisuales y talleres de reflexión.

#### **4.2 Se aprende con el Educador**

Pensemos en la gran responsabilidad que tiene un docente en el sentido de encargarse del ser y del hacer ajenos, por lo tanto podemos decir que se aprende con el educador, siendo esta la segunda instancia de aprendizaje.

El aprendizaje en los estudiantes se impregnará siempre de lo que el docente comunica en forma explícita a través del discurso hablado, pero además de otros factores como los gestos, la posición del cuerpo, el tono de la voz, la mirada, concretamente de la pasión pedagógica.

Dentro de nuestra formación en la especialidad en docencia universitaria, hace pocas semanas, tuvimos la oportunidad de asistir durante dos días a conferencias relacionadas con el Humanismo, la Educación y la Universidad con el Dr. Eduardo Arízaga Cuesta. Fue una experiencia inolvidable el escuchar temas como el Humanismo, la evolución del ser humano, el desarrollo de su cerebro y las últimas teorías sobre los sistemas de fijación de información así como en el segundo día de conferencia una exposición sobre la vida de Frida Kalo. La gran lección que obtuve en estos dos días justamente son las observaciones que hace Prieto Castillo sobre el educador: “*el acto educativo se impregna siempre de lo que el educador comunica*” y la “*pasión pedagógica*”; me refiero a la pasión que el conferencista puso en sus exposiciones, tanto que uno podía trasladarse mentalmente a los lugares sobre los que él estaba hablando.

“Lo que no se hace sentir no se entiende, y lo que no se entiende no interesa”. Con esta frase, Simón Rodríguez nos da a entender que es fundamental que la relación entre estudiantes y docente debe crear *ambiente* es decir *sentirse bien* en un ambiente tranquilo y de confianza; esto es el ambiente pedagógico.

Hablar de umbral pedagógico es hablar del umbral de la vida ajena, y como dice Prieto Castillo, los docentes somos seres de umbrales. Trabajar en el umbral de un estudiante es una tarea muy delicada pues es el respeto a la vida ajena. No debemos alejarnos mucho del umbral en el sentido de no aportar nada ni traspasarlo para invadir.

Trabajar en el umbral implica manejar con cuidado los gestos, las miradas, la pose, la ropa, el manejo del tiempo, el espacio, el discurso.

Todo lo anteriormente anotado es el perfil ideal de un educador; pero como llevarlo esto al día a día? A continuación algunas alternativas de mediación con el educador.

Primeramente se dice que hay un tiempo de hablar y un tiempo de callar. Un educador ganará el respecto de los demás cuando tenga capacidad de escucha y empatía.

Es importante el ritmo que se imprima en el proceso de enseñanza; hay que saber esperar, sin prisa y sin forzar a nadie.

Aplicar la personalización es una buena alternativa de mediación. La personalización implica saber algo de los estudiantes, compartir con ellos, con su contexto social y cultural.

La interlocución es un tema muy importante; esto es realizar preguntas, recordar lo dicho por un alumno en una oportunidad anterior.

Llegar al otro es fundamental, la comunicabilidad da lugar a la alegría de trabajar juntos, a los juegos a la búsqueda de conceptos.

La estructura de la clase es una fuente de mediación. Iniciar con la ubicación temática, realizar una entrada motivadora con una explicación de lo que se tratará en la clase desarrollar con ejemplos y experiencias y realizar un cierre adecuado al tema.

En el ámbito universitario es importante ir más allá de la simple transmisión de contenidos, la idea es proponer una formación integral basada en ámbitos históricos, culturales y humanísticos.

Como gran conclusión, vemos que el trabajo del educador constituye una labor de crecimiento constante, de capacidades de comunicación, de dominio de contenidos, de conocimiento de los alumnos y sobre todo de crear ambiente y sentirse bien con lo que se hace.

#### **4.3 Se aprende con los medios y los materiales**

Uno de los temas de más preocupación en la educación ha sido la de los medios de apoyo, básicamente el texto pero también los recursos audiovisuales.

Estos recursos audiovisuales y los materiales de apoyo no necesariamente promueven y acompañan el aprendizaje debido a: la generalizada falta de capacitación de los educadores para apropiarse de estas nuevas tecnologías; la falta de orientación de los

medios impresos hacia el estudiante ya que generalmente se los orienta hacia la ciencia o hacia los especialistas en la materia (los textos están carentes de atractivos de recursos de motivación y aburren) ; nos creemos insertos en el desarrollo tecnológico y lo que en realidad utilizamos es una mínima parte de los recursos.

“La mediación alcanza necesariamente a los medios y materiales éstos están bien mediados, con ejemplos, anécdotas y experiencias, con puentes hacia el conocimiento del otro, resultan básicos para la promoción y el acompañamiento del aprendizaje”. (Prieto Castillo Daniel, 2008: 92).

Si un texto no es rico en mediación en realidad no será un apoyo para el trabajo educativo. Un buen texto tiene que permitir una especie de conversación entre el estudiante y el texto y favorecer un diálogo del estudiante consigo mismo; tiene que propender a una interiorización del estudiante con el tema tratado, tiene que ofrecer alternativas de aprendizaje (sin pensar que en él se encierra todo el saber), sugerir prácticas.

Si estamos hablando de medios y materiales, no podemos dejar de incluir el actual desarrollo de las nuevas tecnologías (TIC). En este tema no se trata de consumir tecnología sino de apropiarse de los recursos de comunicación.

Como decía Marshall McLuhan (educador canadiense 1911-1980; quien acuñó el término “aldea global”) que las tecnologías son extensiones del hombre; los medios tecnológicos son herramientas que extienden las habilidades humanas, del mismo modo que una bicicleta o un automóvil son la extensión de nuestros pies y la computadora sería una extensión de nuestro sistema nervioso central.

#### **4.4 Las tres primeras instancias de aprendizaje en mi formación académica (el pasado)**

Voy a realizar una reflexión sobre mi propia experiencia en relación de que instancias de aprendizaje se aplicaron en mi formación académica durante los seis años de estudios universitarios, ¿cuales estuvieron presentes todo el tiempo, cuales fueron más comunes, cuales aparecieron por excepción, cuales nunca se aplicaron?.

Antes de iniciar, desearía indicar que el período de mis estudios universitarios fueron entre el año 1974 al 1980 realizados en la Universidad de Cuenca en la Facultad de Ingeniería en la escuela de Ingeniería Eléctrica.

Definitivamente la instancia de aprendizaje que estuvo presente en toda mi formación académica fue “con la institución”.

¿Y como se enfocó mi aprendizaje? , pues exactamente como lo indica Prieto Castillo (Prieto Castillo Daniel ,2008:71).

- Escuchando o leyendo
- Conociendo
- Descubriendo
- Viniendo a saber
- Informándose
- Adquiriendo una práctica
- Percibiendo
- Reconociendo

El aprendizaje se basó en el texto y la cátedra; posiblemente algunos profesores no tenían la capacidad de llegar a sus alumnos y su preocupación fue más bien el contenido y no el educando, se interesó en su propia expresión y no la de nosotros.

Algo que la institución si fomentó fue el estudio grupal muchas veces con la tutoría de profesores o auxiliares.

Fomentó también nuestro aprendizaje la institución al enviarnos en algunas ocasiones a realizar prácticas y seminarios en los laboratorios de otras universidades del país como la ESPOL (Guayaquil) o la Escuela Politécnica Nacional (Quito).

También fue muy común la instancia de aprendizaje con el educador

Como lo indique anteriormente, nuestros profesores utilizaron como base de enseñanza el texto y la tradicional cátedra. Pienso que tuvimos excelentes profesores con madurez y experiencia en sus campos, con alto conocimiento de la materia. Existieron lo que Prieto Castillo llama profesores “villanos “ y profesores “héroes”; esto es profesores verdaderamente maestros que sin ninguna restricción traspasaron sus conocimientos hacia nosotros, y otros profesores que no aportaron todo lo que sabían, posiblemente por considerarnos como su posible competencia laboral . Recuerdo que en el aula tuvimos profesores de relación neurótica, de inseguridad, de descontrol, de serenidad y de trabajo.

Puedo decir que en algunos profesores si existió la “pasión pedagógica” ,profesores con los que las dos horas de clase no se las sentía, e inclusive existía una conversación posterior fuera del aula.

Siempre existió un buen “ambiente pedagógico” esto es el sentirnos bien en el grupo y en lo que hacíamos.

Pienso que en algo se aplicó la instancia de aprendizaje “con los medios y los materiales” .

En una época en la que los sistemas de información actualizados no se disponían (Internet por ejemplo) nuestra necesidad de aprender nos conducía por diferentes medios a conseguir literatura (libros, revistas especializadas) en el exterior o a través de profesores que realizaron sus estudios de postgrado en otros países.

Fue común un alto uso de biblioteca y de sistemas informáticos para la realización de nuestras tareas (uso de PC con programación en diferentes lenguajes).

Existió una buena comunicación profesor-alumno, por lo que la entropía comunicacional no se presentó mayormente.

#### **4.5 Las tres primeras instancias de aprendizaje en mi situación de Docente Universitario (el presente)**

La institución: Pienso que en nuestra facultad (Ciencia y Tecnología) el concepto de percepción institucional se aplica perfectamente ya que en realidad existe un acercamiento entre los diferentes actores (docentes, equipo administrativo, estudiantes); hay redes y flujos de información y un sentimiento de pertenencia a la institución.Existe una buena comunicación a nivel de docentes sobre todo en los esfuerzos para analizar pensum de estudios y modificaciones a sílabos. Pienso que no existe comunicación inter facultades.

Se encuentra un alto compromiso de las autoridades de la institución en el tema de la capacitación docente con apoyo tanto de la administración central como de las autoridades de facultad.

El problema geológico del campus universitario podría en un futuro cercano ser un obstáculo en la mediación como institución.

Existe una buena relación con el contexto según se puede observar en las investigaciones que la Universidad del Azuay realiza sobre todo en el área de biología.

Pienso que no existe entropía comunicacional a nivel de facultad (me refiero a Ciencia y Tecnología), pero podría existir a nivel de ínter facultades; en realidad no nos conocemos con lo que existe una co-responsabilidad comunicacional.

El educador: El ambiente pedagógico es decir la relación que se obtiene entre docentes y estudiantes, el *sentirse bien* se manifiesta mucho en nuestra facultad (Ciencia y Tecnología), sobre todo en la Escuela de Ingeniería de Producción y Operaciones en donde la relación docente-alumno partiendo de un respeto mutuo es de amistad, incluso en el trato por el nombre entre estudiantes y docentes.

Escuchamos mucho a nuestros alumnos, sus inquietudes, sus necesidades, sus problemas; esto a través de las Juntas Académicas y Centros Docentes. Pienso que si se trata de tener empatía con los alumnos.

Los medios y materiales: Los recursos audiovisuales aunque no son de última generación sin embargo son herramientas que nos ayudan a la promoción y acompañamiento del aprendizaje. Siento que nos falta capacitación en el manejo de recursos tecnológicos actuales como son las TIC. Hace mucha falta que nosotros los docentes realicemos publicaciones de artículos de nuestros diferentes campos de enseñanza en revistas especializadas, y la realización de textos guía de estudio o de resolución de problemas

#### **4.6 Se aprende con el grupo**

Es muy común que en reuniones grupales de estudio, alguien se apropie de la conducción, algunos trabajarán y otros no, lo que importa en ese momento al grupo solamente es sentirse bien y no trabajar.

Se puede frustrar el aprendizaje con esta instancia de aprender con el grupo si el educador se aparta del proceso y solamente crea grupos, entrega bibliografía y deja a los alumnos a la deriva abandonándolos, esto trae como consecuencia un desgano y falta de interés de la finalidad del grupo; sin embargo con un seguimiento del grupo con la preparación de guías de trabajo, y con audiovisuales se podrá transformar esta instancia de aprendizaje.

El trabajo en el aula va mucho más allá de la sola expresión del docente; también tenemos que tener en cuenta a los estudiantes en el desarrollo de su aprendizaje; y hablamos aquí de un ínteraprendizaje (los alumnos aprenden entre ellos)

Lo más importante en esta instancia de aprendizaje es que es necesario aprender a coordinar y a colaborar en la búsqueda de fuentes de información, a compartir experiencias, a lograr un avance conjunto y a fomentar el interaprendizaje.

#### **4.7 Se aprende con el contexto**

En el ámbito universitario es muy común que el aprendizaje de los alumnos se dé por la palabra del docente y los textos, con lo que la vida del estudiante queda relegada junto con su cultura, su historia, los espacios, los objetos, el lenguaje y los medios de comunicación que son parte del contexto.

Si la educación se nutre del contexto, las posibilidades de aprendizaje a través de la observación, de los experimentos, de búsqueda de fuentes de información, de entrevistas, de la participación en situaciones sociales como profesionales enriquecerán en un alto grado este aprendizaje.

Es lamentable que algunos de los sistemas educativos no tomen en cuenta que el contexto educa. Sus propuestas y materiales no hacen referencia a la vida y al entorno del estudiante, es decir están *descontextualizados*. Nuestra labor de docentes es la de orientar a nuestros alumnos hacia qué observar y como hacerlo, con quien interactuar y cómo hacerlo.

#### **4.8 Se aprende consigo mismo**

Yo puedo aprender de mi pasado, de mi lenguaje, de mi cultura, de mis proyectos, de mi memoria, de mis sueños y desilusiones, de mis conceptos etc.; si me tomo como recurso e involucro a mi ser en el proceso, entonces el aprendizaje es con *uno mismo*.

Cuanto más nos acerquemos a la vida de nuestros alumnos más podremos apoyarlos en su esfuerzo de educación; tenemos frente a nosotros un ser humano con toda su riqueza y tenemos que partir siempre de ese ser humano (Humanismo!).

Termino con una frase de Prieto Castillo: *“El estudiante universitario aprende mejor cuando se parte de su vida y de su experiencia, cuando son movilizados sus conocimientos y sus maneras de percibir y de enfrentar situaciones”*

#### **4.9 Las tres últimas instancias de aprendizaje en mi formación académica (el pasado)**

La instancia de aprendizaje con el grupo pienso que fue con la que más trabajé en mi época de estudiante universitario. Recuerdo que la mejor manera de aprender a resolver

problemas de diferentes materias de ingeniería, fue en reuniones grupales de 5 o 6 compañeros; nos repartíamos los problemas para resolverlos y luego cada uno explicaba al grupo su método de resolución; el resultado fue excelente pues realmente existía discusión e interaprendizaje, aprendimos a seleccionar alternativas por consenso.

El aprendizaje con el contexto no creo que se haya aplicado mayormente; la orientación de ciertas materias estaba fuera del contexto de esa época, nos faltó enseñanza en cuanto a redactar informes con una buena estructura gramatical, coherencia y presentación.

Se realizaron prácticas en empresas pero nunca bajo la guía de un tutor o alguna orientación; uno quedaba “suelto” y el tiempo en conocer el contexto generalmente fue largo.

El aprendizaje conmigo mismo se aplicó mucho, realmente si involucré todo mi ser en el proceso, fueron cinco años de entrega total a la vida universitaria con una interrogación de propias experiencias, con mucha incertidumbre, con sueños, y una visión a futuro.

#### **4.10 Las tres últimas instancias de aprendizaje en mi situación de Docente Universitario (el presente)**

a) ¿Qué ocurre con el grupo como instancia de aprendizaje en su trabajo educativo?

Una forma muy interesante de aprendizaje que lo he aplicado en algunas ocasiones con mis alumnos de la escuela de Ingeniería de Producción y Operaciones es *el método de casos* que es un método de enseñanza en el que los alumnos construyen su aprendizaje a partir del análisis y discusión de experiencias y situaciones de la vida real.

El método de casos crea una comunidad de aprendizaje ya que es un trabajo en pequeños grupos, en grupos grandes e incluso podríamos considerar que es aprender consigo mismo por tratarse también de un trabajo individual.

*“Es mejor aprender de la experiencia de los demás...porque la propia cuesta mucho y a veces llega demasiado tarde” (Sir Winston Churchill)*

b) ¿De que manera utiliza el contexto como instancia de aprendizaje de sus estudiantes?

Con un cambio de mentalidad. Cuando un alumno pregunta en clase, el profesor siempre se ve obligado a contestar y a demostrar que lo sabe todo. Pero con las nuevas tecnologías de la información ¿cómo va a saberlo todo? Lo importante es saber en donde está la respuesta. Sería mejor decir “vamos a buscarlo juntos” y así la función del conocimiento ya no sería acumularlo, sino saber utilizarlo.

En cada ciclo de estudio, se forman grupos de estudiantes (4 o 5 estudiantes) para que realicen prácticas en diferentes empresas de la ciudad mediante entrevistas a gerentes o jefes de planta. Se les indica con quien interactuar y como hacerlo.

#### **4.10.1 El Método de Casos**

##### **EL METODO DE CASOS**

El método de casos enseña basado en casos, instala al participante dentro de una situación real y le da la oportunidad de dramatizar sus propios enfoques y sus decisiones, lo cual lo prepara para la acción.

**El propósito de un método de casos:** es dar a los estudiantes la oportunidad de adquirir un entendimiento generalizado de los problemas que pueden encontrar y de ayudarles a desarrollar habilidades y destrezas para su solución, de una forma sistemática, que conduzca a soluciones viables.

#### **¿EN QUE CONSISTE EL METODO DE CASOS?**

Se puede definir como la descripción narrativa que hace un grupo de observadores de una determinada situación de la vida real, incidente o suceso, que envuelva una o más decisiones. Este debe contener además del hecho o problema, la información básica apropiada que conduzca a la decisión o decisiones que conlleven a una solución, o varias opciones.

En este método la palabra (Tomada como la descripción de los hechos), es fundamental para la elaboración narrativa de los sucesos, y debe tenerse en cuenta que el narrador no debe hacer ninguna interpretación, ya que esta puede cambiar la percepción del receptor.

Las sesiones pueden durar entre 20 minutos y dos horas, pueden ser organizados grupos de personas para que realicen una socialización del caso antes de la reunión general, a fin de socializar las ideas, detectar líderes, detectar estudiantes tímidos. El objetivo de

esta confrontación en grupos pequeños, es el de encontrar puntos de vista antagónicos. La utilidad del método de casos es aproximar al individuo a las condiciones de la vida real, para prepararlo desarrollando talentos latentes de visión, autoridad, comunicación y liderazgo, que los capacite para la confrontación civilizada la comunicación ágil y efectiva, el procesamiento de la información racional y objetiva y la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre.

El método de casos desarrolla en los participantes un amplio conocimiento de la naturaleza humana y de su psicología que es la materia prima del individuo, con la característica de desarrollar gradualmente la capacidad de comunicarse.

El sistema de casos puede contribuir grandemente al desarrollo de las habilidades del ser humano en la medida en que vincula al participante con hechos reales y le permiten desarrollar su propio análisis y adoptar una solución que considere adecuada. En este sentido los casos presentan las siguientes características:

- Permiten la aplicación de conceptos teóricos y técnicos probadas en la vida real.
- Ayudan al participante a desarrollar habilidades tanto para resolver problemas, como para tomar decisiones.
- Requiere de una participación activa y favorecen al desarrollo de la facilidades de comunicación..• Pueden replicar situaciones de crítica, de riesgo o incertidumbre, que son propios de la vida real.
- Contribuyen a dar un enfoque práctico y pragmático a situaciones diversas y variadas.
- 

Descargan en el participante la responsabilidad de su propio aprendizaje, y lo motivan a permanecer informado y activo en su profesión.

De lo anterior se desprende que el Método de Casos puede ser altamente formativo pero requiere una gran disciplina y una enorme preparación por parte del profesor en todo sentido. Veamos algunas partes para la preparación de una clase para discutir un caso.

### **COMPONENTES DEL METODO DE CASOS:**

**EL ALUMNO:** el cual debe ser participante, cada cual tiene un bagaje único de sentimientos, experiencias percepciones tradiciones y valores que lo llevan a interpretar las cosas de una manera única, a dar valor a una cosa a desestimar otra.

Cada individuo es único y es posible que en unas situaciones represente la uniformidad

y en otras el contraste, esta diversidad es la que hace que este método se enriquezca y se convierta en un proceso activo.

**EL CASO:** El fin primordial de este es servir como base de la discusión. Este no se trata de un mecanismo para difundir reglas o principios.

**EL PROFESOR:** El cual tiene su propio sistema de referencia, basado en su propia formación, su experiencia particular y es afectado por el entorno económico, social, cultural. Suponer que el profesor sabe más y mejor que nadie todo lo relacionado con un caso determinado equivaldría a optar por el principio de subordinación que da al traste con la interdependencia que es la tendencia actual. Este debe jugar un papel dinamizador y brindar los siguientes aspectos:

- Proporcionar instrumentos y servicios requeridos para la discusión.
- Mantener el orden del procedimiento.
- Orientar la discusión para evitar posiciones simplistas.
- Motivar la participación y estimular planteamiento de tesis novedosas.
- Correlacionar los aportes individuales.
- Mantener el ritmo de la discusión de tal modo que permita el adecuado uso del tiempo y la comprensión de los asistentes.
- Actuar como preceptor y consejero para mantener la discusión dentro de un ambiente ideal.
- Mantener el interés de los participantes en el tema en el curso aportando autoridad, dirección, humor para procurar un ambiente calido dinámico y agradable.

**LA ASIGNATURA:** Proporciona los conceptos, temas, métodos, herramientas cuya validez y vigencia serán sometidos a prueba en la discusión del caso.

### **REQUISITOS DE UN BUEN CASO:**

1. Exactitud: Fidelidad en la narración de los hechos
2. Objetividad: No hay lugar a opiniones ni a parcialidades
3. Claridad: No debe darse ni ambigüedad ni confusión..4. Lógica: Orden cronológico en la redacción, especificando los personajes principales, las situaciones, los ambientes.
5. Sensibilidad a la importancia de los detalles

### **LA DISCUSIÓN DEL CASO:**

No existe un orden universal como tal. Pero se pueden presentar fases características como:

- **Enumeración de los hechos.** En esta fase se establecen hechos con miras a establecer principios de subordinación o causalidad y definir el problema.
- **Identificación y presentación de las alternativas.** En esta fase intervienen claramente la imaginación creadora, para la búsqueda de alternativas.
- **Valoración comparación y evaluación de alternativas.** Se hace una evaluación de las tesis y una confrontación de los diferentes puntos de vista.
- **Selección de la mejor alternativa.** En esta fase no necesariamente se debe llegar a una decisión final.

### **El profesor tiene tres herramientas para mantener la productividad de la discusión:**

1. Formular preguntas validas e inteligentes.
2. Volver a exponer o construir lo que se ha planteado.
3. Expresar sus propias opiniones o relatar sus experiencias.

Es un método pedagógico activo y participativo: intenta estimular en el estudiante la habilidad para encontrar significados y relaciones, la capacidad para formarse y emitir juicios y el talento para informar a otros su posición. Suponiendo un procedimiento democrático, dinámico, ágil, flexible y de riguroso análisis.

### **PREPARACIÓN:**

Planta física: el ideal seria un lugar espaciado con el profesor en el centro y los estudiantes a su alrededor.

Materiales y logística: Este debe ser asequible, claro, oportuno.

Identificación del estudiante: El hecho de que el docente sepa el nombre del estudiante es un indicador de interés, de que valora su experiencia y sus aportes sus temores y frustraciones.

### **DISEÑO DEL CURSO:**

En este punto debemos tomar decisiones tales como tema a tratar, donde empezar, donde llegar y se establecen las siguientes pautas:

1. Establecer objetivos de aprendizaje: se deben establecer en el sentido de lo que debe conseguir el participante, no el tema ni el profesor. Se deben plantear en

términos de intenciones educativas.

2. Diseñar el curso en términos de modulo: Esta es una forma idónea para integrar la teoría con la practica y de escalonar el curso en grados de dificultad..3. Seleccionar los casos para cada modulo y establecer una secuencia: para la selección de casos se deben tener en cuenta tres dimensiones, analítica, conceptual y de síntesis o presentación.

### **PREPARACION DE LA CLASE:**

Los buenos docentes se preparan constantemente y mantienen un proceso fluido, dinámico y productivo:

**El contenido** debe prepararse haciendo apuntes, utilizando un listado de temas a discutir verificando lecturas.

**El proceso** depende de dos procesos fundamentales que son el ritmo al cual se desarrolla la discusión y el grado de interacción.

**Las personas** la discusión tiene mucho que ver con las personas involucradas, por tanto es fundamental que el profesor tenga presente la personalidad, las necesidades y la motivación de las personas involucradas.

### **ELABORACIÓN DE CASOS:**

La elaboración de casos es un proceso laborioso, en el cual no hay reglas universales; para efectos de la comprensión se tienen unas etapas fundamentales:

**1. Definir el objetivo del caso** identificar el área alrededor de la cual se va a presentar el caso. Esta requiere experiencia e imaginación.

**2. Desarrollo del contenido** es una etapa de indagación y experimentación, debe ser dirigida por personas experimentadas.

**3. Escribir el texto de un caso:** es algo similar a escribir el guión de una película, el autor debe tener en cuenta estilo contenido, longitud, temática y complejidad, para lograr un buen resultado.

### **PAUTAS PARA UN CASO BIEN ELABORADO:**

1. ¿Es claro?, ¿ Bien escrito?, ¿Es comprensible?
2. ¿El objetivo esta claro?
3. ¿Es el estilo claro? ¿Riguroso? ¿ Motivador?
4. ¿Tiene información suficiente?

5. ¿La situación aparece real?
6. ¿Es buen instrumento de enseñanza?
7. ¿Refleja situaciones ambiguas, complejas y diversas como la vida real?
8. ¿Qué tal es la longitud?

### **CLASIFICACIÓN DE LOS CASOS:**

**CUALITATIVO:** el caso de una situación real que incita al participante a plantear una solución viable.

**CUANTITATIVO:** Expresa una solución real en y tiene como base cifras que deben ser utilizados por el participante.

**SIMULACIÓN:** busca simular una situación para desarrollar cualidades y capacidades en el participante..**INCIDENTES CRITICOS:** en esta clase de casos dramatizamos una situación

determinada para destacar un concepto determinado.

**CASOS MULTI-ETAPAS:** casos que se desarrollan en varias fases y capítulos hasta llegar a una solución a base de respuestas múltiples y determinadas.

En cualquiera de sus variables hay tres elementos que se deben plantear en el desarrollo de un caso y son: el problema, la solución y el plan de acción, los cuales se desarrollan en las siguientes etapas:

### **ESTUDIO INDIVIDUAL**

#### **Objetivo:**

Efectuar un análisis del caso asumiendo el papel de tomador de decisiones, plantear las alternativas de solución al problema que describe el caso después de seleccionar la más apropiada, formular un plan de acción.

### **DISCUSION EN GRUPOS**

#### **Objetivos:**

- A. Respecto al Caso: Intercambiar conocimientos y experiencias que tienen cada miembro del grupo, compartir información y fortalecer el análisis frente al caso.
- B. Respecto al Método: Desarrollar capacidad de comunicación y la capacidad de trabajo en equipo.

### **SESION PLENARIA**

**Objetivos:**

Efectuar un análisis constructivo del caso, a partir de los aportes individuales de los estudiantes, que permita bajo la orientación del profesor clarificar conceptos, consolidar posiciones y obtener conclusiones.

**EVALUACIÓN****Criterios: (qué se evalúa?)**

1. El grado de preparación del caso
2. La solidez en la argumentación
3. La capacidad para defender posiciones
4. La coherencia en la expresión oral
5. El nivel de aporte a la discusión

**REFERENCIAS:**

1. Abad A., Darío. EL METODO DE CASO. Bogotá, Interponed Editores, 1991.
2. Correa, Santiago. EL METODO DE CASOS EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA. Conferencia, Especialización en Didáctica Universitaria, U. de A, 2001.
3. Fernández, José Luis. EL METODO DE CASO aplicado a la Etica Empresarial. ESIC MARKET, abril-junio 1995, pág 9-25.
4. Correa, Juan Guillermo. EL METODO DE CASO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA FORMACION DE ADMINISTRADORES DE EMPRESAS. Semestre Económico, I-2002, pág 95-105.

**4.11 Visión hacia el futuro**

Las instancias que pienso podría emplearlas en mis clases son: Con el contexto y con el grupo, ¿y como lo haría? .

Con el grupo, como ya lo había mencionado aplicando el método de resolución de casos, y con el contexto mediante prácticas continuas en empresas de la zona mediante la aplicación de lo aprendido en clase con investigaciones, entrevistas y participación en situaciones del día a día.

Para finalizar desearía anotar una novedosa propuesta que realiza la profesora Fedra Tedesco, quien incluye como una séptima instancia de aprendizaje a lo que llama *la devolución*; esto es el momento en el que entregamos los exámenes o evaluaciones. Esta devolución es parte misma de la evaluación formativa ya que la realimentación de información por parte del docente hacia el alumno luego de la corrección de un examen se considera como una oportunidad dada al alumno para reelaborar o reestructurar la información construida hasta ese momento. Además al realizar la devolución, el docente rearma y reorganiza la información de una manera diferente, replantea los objetivos propuestos en el programa de la asignatura, así como los contenidos que se pensaba abordar. Se puede ver entonces, como la devolución cobra importancia tanto para el profesor como para el alumno (Tedesco, Freda, Universidad Abierta Interamericana, Argentina. (2007).

A continuación incluyo el artículo de la Dra Freda Tedesco.

---

## **Devolución: instancia de aprendizaje**

**Dra FEDRA TEDESCO**

**Universidad Abierta Interamericana, Argentina**

Constantemente en el campo educativo y en especial en la práctica cotidiana, realizamos un sin número de acciones que si bien tienen un sustento teórico surgen como modo de dar respuesta al quehacer cotidiano. De esta manera creamos instancias o estrategias de aprendizaje novedosas y en algunos casos hasta innovadoras. Muy pocas veces nos reservamos un espacio para repensar y reflexionar sobre dichas prácticas, en la mayoría de los casos las deseamos o continuamos implementándolas conforme a los resultados obtenidos en los grupos en que las aplicamos.

Desde esta perspectiva o marco queremos abordar el tema de la devolución, momento en el que entregamos los exámenes o evaluaciones y hacemos un breve resumen de los resultados de manera cualitativa, a la vez que también realizamos una evaluación cuantitativa que también comunicamos al alumnado. Si bien señalamos que es importante en la práctica cotidiana nunca hemos reflexionado acerca de ella y en más de una oportunidad hemos actuado intuitivamente o podríamos decir implícitamente, ya que esta práctica se va aprendiendo desde lo vivencial o en la práctica misma de manera

implícita. En ningún momento cuando se aborda el tema de la evaluación de los aprendizajes se hace mención en forma explícita a este concepto. Los educadores de todos los niveles del sistema educativo tenemos clara conciencia de la importancia de este momento para la retroalimentación, tanto del alumno de manera individual como del grupo en su conjunto.

Para abordar el tema de la devolución sería relevante, primero, definir qué se entiende por devolución. La definición corriente o que se puede encontrar en el diccionario es: “el volver las cosas a su estado original”. Pero, obviamente, este no es el sentido con que queremos que se tome este término, ya que la devolución, desde nuestro punto de vista, implica un momento más en el proceso de aprendizaje y en especial, una instancia más que valida la evaluación y no una “vuelta al principio”. No es posible, en un verdadero proceso de construcción de saberes, volver al principio y tampoco es ése el objetivo que se persigue ya que buscamos que, en este momento, el alumno pueda reorganizar la información y lograr una mayor integración de conceptos y procedimientos.

Entendemos, en cambio, la devolución como parte misma de la evaluación formativa; es decir, de aquella evaluación que prioriza el proceso de aprendizaje por sobre la acreditación.

Si bien en el marco de cualquier nivel del sistema educativo la acreditación es importante y más que necesaria, sabemos que, si los alumnos realmente aprenden, se apropian de los contenidos durante el proceso, seguramente llegarán, en algún momento a acreditar.

Como docentes universitarios tenemos ambos compromisos: acreditar los saberes de los estudiantes en la sociedad a la vez que garantizar que verdaderamente hayan aprendido, hecho propio el saber.

Para eso, para seguir trabajando el concepto de devolución debemos definir primero evaluación formativa, siendo la que se realiza concomitante con el proceso de enseñanza aprendizaje, por lo que se la considera como una parte reguladora y consustancial del proceso.

También debemos definir que entendemos por devolución y para ello traspolaremos la teoría planteada por la Psicología y la adaptaremos a la práctica educativa.

La Psicología entiende a la devolución como “la comunicación verbal discriminada y dosificada que el psicólogo hace al paciente” (Siquier de Ocampo, María; García

Arzeno, María, 1991). En pedagogía diremos que esta comunicación puede ser tanto verbal como escrita.

En Psicología se considera que el objetivo básico de la devolución es la transmisión de la información. En pedagogía podríamos decir que la transmisión de información debiera darle la oportunidad al alumno de reelaborar o reestructurar la información construida hasta el momento. De esta manera le estaríamos dando la posibilidad de construir de manera más acabada el conocimiento.

En Psicología se sostiene que “...si devolvemos información daremos al paciente una oportunidad de verse con más criterio de realidad, con menos distorsiones idealizadoras o “peyorativizantes” (Siquier de Ocampo, María; García Arzeno, María, 1991). Esta misma definición podemos pensarla o utilizarla en pedagogía ya que en la medida en que realicemos la evaluación y la posterior devolución, con cualquier instrumento y en cualquier modo de evaluación, ya diagnóstica, sumativa o formativa estaremos proveyendo al alumno de estrategias intelectuales que le permitirán realizar las modificaciones y cambios que considere necesarios. Es más lo estaremos ubicando como verdadero protagonista de su proceso y como el conductor del mismo.

En Psicología se sostiene que “Una buena devolución comienza con la adquisición de un buen conocimiento del caso, lo cual proporciona una base firme para proceder con eficacia” (Siquier de Ocampo, María; García Arzeno, María, 1991).

Podríamos pensar que conocer el caso sería haber realizado una autoevaluación de la validez del instrumento utilizado, haber podido reconocer qué dificultades son propias del alumno y cuáles son generadas por el tipo de evaluación administrada o cuáles son generadas por la falta de congruencia entre la manera en que se enseña y la forma en que se evalúa, es decir haber sido incoherentes. Esto último significa, puntualmente, no haber disociado la metodología utilizada para enseñar de la forma de evaluar.

Por otro lado debimos haber corregido, de tal manera, que el alumno tenga la posibilidad de reconocer sus errores mientras se lo orienta en la búsqueda de un mayor y más integrado conocimiento, como así también se lo incentiva a fin de que se genere nuevos interrogantes.

En Psicología se dice que al tener que realizar la devolución el psicólogo “constituye otra fuente informativa que permite sintetizar acertadamente el caso y emitir el diagnóstico y pronóstico con mayor margen de certeza, al tiempo que contribuye a planificar más adecuadamente la orientación terapéutica” (Siquier de Ocampo, María; García Arzeno, María, 1991). En pedagogía se puede decir que, al realizar la

devolución, el docente rearma y reorganiza la información de una manera diferente y que, a partir de ella, replantea los objetivos propuestos en el programa de la asignatura, así como también los contenidos que se tenía pensado abordar. Se puede ver, entonces, como la devolución cobra importancia tanto para el profesor como para el alumno: ambos pueden, a partir de ella, reflexionar sobre su práctica y por ende, alcanzar la autoevaluación.

La finalidad de esta evaluación formativa es pedagógica: regula el proceso para adaptar, o ajustar, las condiciones pedagógicas en función del aprendizaje de los alumnos.

Entonces, hemos de pensar la devolución como una instancia de aprendizaje más, que habrá de permitir una mayor integración de conocimientos y la toma de conciencia de los alumnos del momento en que se hallan.

Por lo tanto, la evaluación no se termina cuando en el parcial consignamos la nota obtenida por el alumno, al contrario, en muchos casos es allí donde recién comienza. Por eso es importante que podamos idear estrategias que nos permitan retroalimentar el proceso, es decir, obtener información acerca de la conducta actual o el estado de apropiación de los contenidos y que la misma nos sirva para mejorar el desempeño futuro. Estas estrategias deberán servirle tanto al alumno como al docente.

Pensar o encarar la devolución desde esta perspectiva es entenderla como parte del proceso de aprendizaje y como facilitadora de la metacognición por parte del alumno. En síntesis, buscamos, con esta evaluación, que el alumno logre regular sus propios procesos de aprendizaje.

El hecho de vincular la evaluación sumativa con la formativa no hace más que darle coherencia a todo el proceso. En la medida en que vinculemos la metodología de enseñanza con las diversas formas de evaluación (diagnóstica, sumativa y formativa) mayores serán los logros alcanzados y más eficiente y eficaz nuestra intervención como docentes.

Por todo lo expuesto es que consideramos necesario planificar el momento de la devolución de la misma manera, con la misma responsabilidad y preocupación, que planificamos una clase o una evaluación parcial, implementando en ella, diversas modalidades, las cuales nos permitan hacer más efectivo el proceso.

Indicadores a tener en cuenta en la devolución de la evaluación:

- a) Momento de la devolución: cuándo se ejecuta

b) Mecanismos a utilizar:

- Devolución grupal.
- Devolución individual.
- Autocorrección.
- Revisión de contenidos no alcanzados.
- Trabajos compensatorios.

## **Bibliografía**

Revista Iberoamericana de Educación ISSN: 1681-5653 n.º 44/5 – 25 de noviembre de 2007 EDITA: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)

DÍAZ BARRIGA ARCEO, Frida, y HERNÁNDEZ ROJAS, Gerardo (2002): Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista, 2.ª ed., México, DF: McGraw-Hill.

EGGEN, Paul D., y KAUCHAK, Donald P. (1999): Estrategias docentes: enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento, Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

SIQUIER DE OCAMPO, María; GARCÍA ARZENO, María (1991): Las técnicas proyectivas y el proceso psicodiagnóstico. Bs. As. Ediciones Nueva Visión.  
Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653) • 4

#### **4.12 Referencias**

Malo González, Claudio.”Universidad: retos del siglo XXI”.”Universidad Verdad-Universidad y Docencia-Revista de la Universidad del Azuay N°25” (Octubre 2001): 27-54

Prieto Castillo, Daniel. La enseñanza en la universidad. Especialización en Docencia Universitaria. Módulo 1. (2008): 69-97; 98-111

Delors, Jacques. “La Educación Encierra un Tesoro“. Los cuatro pilares fundamentales de la educación.Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI. UNESCO (1996)

Tedesco Fedra. Devolución: Instancia de aprendizaje. Universidad Abierta Interamericana, Argentina). Revista Iberoamericana de Educación. N° 44/5 -25 de noviembre de 2007. Editada por Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). ISSN: 1681-5653

### **Capítulo 5: Las prácticas de aprendizaje**

#### **Introducción**

---

Un aspecto fundamental en nuestra vida profesional como docentes es el de hacer lo más efectiva posible nuestra labor de maestros, romper con esquemas tradicionales y proponer nuevas alternativas de enseñanza que permitan a los estudiantes construir sus conocimientos.

Daniel Prieto Castillo nos propone las siguientes alternativas:

- 1- Educar para la incertidumbre
- 2- Educar para gozar de la vida
- 3- Educar para la significación
- 4- Educar para la expresión

- 5- Educar para convivir
- 6- Educar para apropiarse de la historia y la cultura

Nuevas propuestas alternativas de enseñanza significa tratar de encontrar un sentido a la educación con la incorporación de creatividad, novedad, entusiasmo y entrega personal.

Voy a priorizar dos alternativas de las anteriores que me sean más atractivas, indicaré el por qué de la selección y como podría aplicar con los alumnos en la realidad.

Las dos alternativas que más me ha llamado la atención y que pienso le darán sentido a la educación son:

- \* Educar para la incertidumbre
- \* Educar para gozar de la vida

### **5.1 Educar para la incertidumbre**

El nuevo milenio tiene más preguntas que respuestas. Las ciencias cambian de paradigmas continuamente y las teorías son inseguras ante nuevas hipótesis. Basta observar los aportes científicos de la mecánica cuántica, la teoría de la relatividad, la teoría del caos, la lógica difusa etc.

Vivimos en un tiempo en el que debemos observar el conocimiento desde diferentes puntos de vista desde lo más académico hasta lo más sobrenatural; vivimos en una época en la que no podemos aceptar a la primera las teorías, las nociones o ideas; debemos prepararnos y preparar a nuestros alumnos a ser pensadores críticos que se cuestionen, que examinen, que busquen razones. Cito a Edgar Morín *“Aunque conservemos y descubramos nuevos archipiélagos de certidumbre, debemos saber que navegamos en un océano de incertidumbre”*.

En el mundo actual disponemos de una gran cantidad de información, pero no se ofrecen recursos y metodologías a los estudiantes para trabajar con esta información.

Los alumnos viven en la máxima desinformación en un mundo saturado por información.

Entonces escojo esta alternativa porque pienso que el profesor universitario puede guiar al alumno en la forma de:

- Localizar, procesar y utilizar información
- Resolver problemas
- Ser un lector crítico de textos
- Utilizar recursos tecnológicos

Como aplicación práctica con mis alumnos, desearía aplicar “las estrategias para la solución de problemas de George Pólya”.

### **GEORGE POLYA: ESTRATEGIAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

George Polya nació en Hungría en 1887. Obtuvo su doctorado en la Universidad de Budapest y en su disertación para obtener el grado abordó temas de probabilidad. Fué maestro en el Instituto Tecnológico Federal en Zurich, Suiza. En 1940 llegó a la Universidad de Brown en EE.UU. y pasó a la Universidad de Stanford en 1942.

En sus estudios, estuvo interesado en el proceso del descubrimiento, o cómo es que se derivan los resultados matemáticos. Advirtió que para entender una teoría, se debe conocer cómo fue descubierta. Por ello, su enseñanza enfatizaba en el proceso de descubrimiento aún más que simplemente desarrollar ejercicios apropiados. Para involucrar a sus estudiantes en la solución de problemas, generalizó su método en los siguientes cuatro pasos:

**1. Entender el problema.**

**2. Configurar un plan**

**3. Ejecutar el plan**

**4. Mirar hacia atrás**

Las aportaciones de Polya incluyen más de 250 documentos matemáticos y tres libros que promueven un acercamiento al

conocimiento y desarrollo de estrategias en la solución de problemas. Su famoso libro *Cómo Plantear y Resolver Problemas* que se ha traducido a 15 idiomas, introduce su método de cuatro pasos junto con la heurística y estrategias específicas útiles en la solución de problemas. Otros trabajos importantes de Pólya son *Descubrimiento Matemático*, Volúmenes I y II, y *Matemáticas y Razonamiento Plausible*, Volúmenes I y II.

Polya, que murió en 1985 a la edad de 97 años, enriqueció a las matemáticas con un importante legado en la enseñanza de estrategias para resolver problemas.

### **El Método de Cuatro Pasos de Polya.**

Este método está enfocado a la solución de problemas matemáticos, por ello nos parece importante señalar alguna distinción entre "ejercicio" y "problema". Para resolver un **ejercicio**, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta. Para resolver un **problema**, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había ensayado antes para dar la respuesta. Esta característica de dar una especie de paso creativo en la solución, no importa que tan pequeño sea, es lo que distingue un problema de un ejercicio. Sin embargo, es prudente aclarar que esta distinción no es absoluta; depende en gran medida del estadio mental de la persona que se enfrenta a ofrecer una solución: Para un niño pequeño puede ser un problema encontrar cuánto es  $3 + 2$ . O bien, para niños de los primeros grados de primaria responder a la pregunta ¿Cómo repartes 96 lápices entre 16 niños de modo que a cada uno le toque la misma cantidad? le plantea un problema, mientras que a uno de nosotros esta pregunta sólo sugiere un ejercicio rutinario: "dividir".

Hacer ejercicios es muy valioso en el aprendizaje de las matemáticas: Nos ayuda a aprender conceptos, propiedades y procedimientos

-entre otras cosas-, los cuales podremos aplicar cuando nos enfrentemos a la tarea de resolver problemas.

Como apuntamos anteriormente, la más grande contribución de Polya en la enseñanza de las matemáticas es su Método de Cuatro

Pasos para resolver problemas. A continuación presentamos un breve resumen de cada uno de ellos y sugerimos la lectura del libro

"Cómo Plantear y Resolver Problemas" de este autor (está editado por Trillas).

### ***Paso 1: Entender el Problema.***

- ☐ ¿Entiendes todo lo que dice?
- ☐ ¿Puedes replantear el problema en tus propias palabras?
- ☐ ¿Distingues cuáles son los datos?
- ☐ ¿Sabes a qué quieres llegar?
- ☐ ¿Hay suficiente información?
- ☐ ¿Hay información extraña?
- ☐ ¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

### ***Paso 2: Configurar un Plan.***

¿Puedes usar alguna de las siguientes estrategias? (Una estrategia se define como un artificio ingenioso que conduce a un final).

1. Ensayo y Error (Conjeturar y probar la conjetura).
2. Usar una variable.
3. Buscar un Patrón
4. Hacer una lista.
5. Resolver un problema similar más simple.
6. Hacer una figura.
7. Hacer un diagrama
8. Usar razonamiento directo.
9. Usar razonamiento indirecto.
10. Usar las propiedades de los Números.
11. Resolver un problema equivalente.
12. Trabajar hacia atrás.
13. Usar casos
14. Resolver una ecuación
15. Buscar una fórmula.
16. Usar un modelo.
17. Usar análisis dimensional.
18. Identificar sub-metas.
19. Usar coordenadas.
20. Usar simetría.

### ***Paso 3: Ejecutar el Plan.***

- ☐ Implementar la o las estrategias que escogiste hasta solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción te sugiera tomar un nuevo curso.
- ☐ Concédete un tiempo razonable para resolver el problema. Si no tienes éxito solicita una sugerencia o haz el problema a un lado por un momento (¡puede que "se te prenda el foco" cuando menos lo esperes!).
- ☐ No tengas miedo de volver a empezar. Suele suceder que un comienzo fresco o una nueva estrategia conducen al éxito.

***Paso 4: Mirar hacia atrás.***

- ☐ ¿Es tu solución correcta? ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema?
- ☐ ¿Adviertes una solución más sencilla?
- ☐ ¿Puedes ver cómo extender tu solución a un caso general?

Comúnmente los problemas se enuncian en palabras, ya sea oralmente o en forma escrita. Así, para resolver un problema, uno traslada las palabras a una forma equivalente del problema en la que usa símbolos matemáticos, resuelve esta forma equivalente y luego interpreta la respuesta. Este proceso lo podemos representar como sigue:

***Algunas sugerencias hechas por quienes tienen éxito en resolver problemas:***

Además del Método de Cuatro Pasos de Polya nos parece oportuno presentar en este apartado una lista de sugerencias hechas por estudiantes exitosos en la solución de problemas:

1. **Acepta el reto de resolver el problema.**
2. Reescribe el problema en tus propias palabras.
3. Tómate tiempo para explorar, reflexionar, pensar...
4. Habla contigo mismo. Hazte cuantas preguntas creas necesarias.
5. Si es apropiado, trata el problema con números simples.
6. Muchos problemas requieren de un período de incubación. Si te sientes frustrado, no dudes en tomarte un descanso -el subconsciente se hará cargo-. Después inténtalo de nuevo.
7. Analiza el problema desde varios ángulos.
8. Revisa tu lista de estrategias para ver si una (o más) te pueden ayudar a empezar
9. Muchos problemas se pueden de resolver de distintas formas: solo se necesita encontrar una para tener éxito.
10. No tenga miedo de hacer cambios en las estrategias.

11. La experiencia en la solución de problemas es valiosísima. *Trabaje con montones de ellos*, su confianza crecerá.
12. Si no estás progresando mucho, no vaciles en volver al principio y asegurarte de que realmente entendiste el problema.  
Este proceso de revisión es a veces necesario hacerlo dos o tres veces ya que la comprensión del problema aumenta a medida que se avanza en el trabajo de solución.
13. Siempre, *siempre* mira hacia atrás: Trata de establecer con precisión cuál fue el paso clave en tu solución.
14. Ten cuidado en dejar tu solución escrita con suficiente claridad de tal modo puedas entenderla si la lees 10 años después.
15. Ayudar a que otros desarrollen habilidades en la solución de problemas es una gran ayuda para uno mismo: No les des soluciones; en su lugar provéelos con sugerencias significativas.
16. **¡Disfrútalo!** Resolver un problema es una experiencia significativa.

## **5.2 Educar para gozar de la vida**

Significa generar entusiasmo, generarlo en todas y cada una de las actividades. Un proceso educativo sostenido por el entusiasmo significa que todos los participantes en el mismo se sientan vivos, compartan su creatividad, generen respuestas originales, jueguen, se diviertan. Se trata de lograr que en su vida activa en la sociedad sean un ejemplo coherente entre su profesión y su vocación (Prieto Castillo Daniel, 2008:62).

Educación para gozar de la vida significa movilizar todas las energías y entregar lo mejor de sí y recibir lo mejor de los otros; utilizar los sentidos, la imaginación, y la creación colectiva (Prieto Castillo Daniel, 2008:62).

Escojo esta como segunda alternativa de enseñanza porque me parece que se complementa con la anterior (educación para la incertidumbre) sobre todo en el concepto de que se tiene que generar entusiasmo y utilizar la imaginación para la búsqueda de la información en este mundo de incertidumbre.

En la práctica con mis alumnos pienso aplicar todos estos conceptos de: entusiasmo, imaginación, creatividad y diversión en la elaboración de proyectos de aplicación de sus conocimientos eléctricos y a la construcción de sistemas de control de procesos industriales.

Es nuestra responsabilidad como educadores proponer que los estudiantes hagan algo para aprender o sea somos responsables del hacer de los mismos. Además de los sílabos y bibliografía que normalmente se entrega a los alumnos al inicio de cada ciclo de estudios, es muy importante presentar también la totalidad de las prácticas sobre los temas del programa, esto es los haceres para todo el curso con lo que el estudiante gana seguridad y su aprendizaje es significativo.

Esta trabajo tiene que ver con estas prácticas de aprendizaje, como realizar el mapa de prácticas y como diseñarlas aplicándolas a una materia específica de la cual seamos docentes.

Existen infinitas posibilidades de diseñar una práctica de aprendizaje; vamos a seguir la guía de Daniel Prieto Castillo que nos presenta algunas opciones.

“Los educadores y las instituciones educativas, somos responsables del hacer que le pedimos a los estudiantes para que aprendan, ya sea desde tomar apuntes hasta intentar una experiencia en el contexto” (Prieto Castillo Daniel, 2008:134).

El hacer más común (la práctica de aprendizaje más difundida) que pedimos a nuestros estudiantes es el de tomar nota de todo lo que decimos en una clase en sus cuadernos, con la triste realidad que estas notas una vez finalizada y aprobada la materia posiblemente terminarán en un basurero y se perderán para siempre

Como vimos en prácticas anteriores, uno de los pilares fundamentales de la educación según Jackes Delors es el aprender a hacer que para el tema que estamos tratando podríamos decir el saber hacer o sea la aplicación del saber, en cualquier ámbito de la cultura y de la relación social.

### **5.3 El mapa de prácticas**

Llamamos mapa de prácticas a la visión global de las mismas dentro del desarrollo de una asignatura.

Todas las prácticas que forman parte de este mapa de prácticas requieren explicaciones, diálogos, indicaciones precisas sobre lo que se espera de ellas y sobre todo el sentido de la práctica para ganar en la construcción del saber ser.

A continuación vamos a ver algunas alternativas y esquemas que como ejemplos los aplicaré a temas eléctricos

**5.3.1 Prácticas de significación:** Sin duda el docente concentra en sí la capacidad de dar sentido a su materia, pero tenemos que hacer que la significación corresponda también al estudiante. ¿Que vamos a obtener con este tipo de prácticas? .Vamos a obtener una actitud activa y flexible ante productos discursivos, no aceptando así sin más, vamos a relacionar textos y enfrentarlos críticamente.

Por ejemplo dado el término “voltaje”, expresarlo como se lo entiende con las propias palabras.

Otro ejemplo podría ser si escribimos en la pizarra tres palabras como:

*Motor*

*contactor*

*automatización*

Y pedimos a los alumnos que los definan sin dar mayores precisiones, entonces observaremos que la definición de un gran porcentaje de estudiantes se acercará a la definición de un diccionario.

Si ahora pedimos que el estudiante defina lo siguiente:

*Motor de molino*

*Contactor Y-Δ*

*Automatización Flexible*

El cambio es muy grande, pues al definir estas palabras se pasa del diccionario a la vida.

Otra forma de práctica de significación es mediante planteamiento de preguntas; Como lo decía un filósofo: “Una pregunta bien planteada, anticipa la respuesta” ,por ejemplo: Dada una pregunta, abrirla en cinco preguntas (¿Que es la resistencia eléctrica?: ¿Variará su valor con la temperatura?, ¿los parámetros físicos del material como longitud, sección cambiarán el valor de la resistencia eléctrica?, ¿tendrá el mismo valor de resistencia un cable de oro que uno de cobre o de aluminio?; ¿como mido la resistencia eléctrica de los gases?, ¿como mido la resistencia eléctrica de los líquidos?.

Una forma adicional de ampliar la capacidad de significación en una práctica es mediante las variaciones textuales, por ejemplo: Dado un concepto en un texto, incorporar atributos para caracterizarlo de otra manera

**5.3.2 Prácticas de prospección:** El futuro está abierto a cualquier iniciativa si nos movemos en el terreno del aprendizaje y debemos ofrecer a nuestros estudiantes recursos para pensar futuro. Por ejemplo una práctica de prospección podría ser: Dada una teoría actual imaginar como variará debido a las futuras innovaciones tecnológicas.

**5.3.3 Practicas de observación:** Cuando nos detenemos a observar los espacios en donde nos desenvolvemos encontramos muchas sorpresas. La capacidad de observar es fundamental en todas las carreras. Por ejemplo una práctica de observación podría ser: Dada una estructura de alta tensión, registrar y dibujar absolutamente todos sus componentes.

**5.3.4 Practicas de interacción:** La interacción es un recurso muy valioso para el aprendizaje pues propicia la expresión verbal, escrita y al trabajo en equipo. Como ejemplos de este tipo de prácticas podríamos indicar: dado un tema de ingeniería, entrevistar a quienes lo viven a diario y analizar con ellos la historia de su trabajo y su percepción del futuro.

**5.3.5 Prácticas de reflexión sobre el contexto:** Si bien en el aula se dan la mayoría de las situaciones de un alumno, es fuera de ella que se dan las cosas de peso y de influencia en su futura vida profesional. Tenemos que fomentar la reflexión al contexto; es necesario que los estudiantes obtengan una sólida formación académica en temas de ciencia, pero ya que vivimos en el contexto necesitamos interpretarlo lo que nos servirá como recurso importantísimo para el aprendizaje. Una propuesta de este tipo de práctica sería: Realizar un análisis de la posibilidad de aplicar los conocimientos de ingeniería en el concepto de responsabilidad social empresarial.

**5.3.6 Prácticas de aplicación:** Esta es una tarea de hacer algo, en el caso de las ciencias de ingeniería sería por ejemplo: Conociendo el funcionamiento de los relees y componentes de automatización, realizar el control automático de una banda transportadora.

**5.3.7 Prácticas de inventiva:** Deberíamos dejar jugar la imaginación de los estudiantes brindándoles oportunidades de creatividad. Ejemplo de este tipo de práctica será: Dado un proceso productivo imaginar un sistema de automatización para minimizar las operaciones.

#### **5.4 Aplicación del Mapa de Prácticas en una materia de la carrera de Ingeniería de Producción y Operaciones**

---

## **UNIVERSIDAD DEL AZUAY**

### **Facultad de Ciencia y Tecnología Escuela de Ingeniería de Producción y Operaciones**

#### **1. IDENTIFICACIÓN DE LA CÁTEDRA**

|     |                       |                                              |
|-----|-----------------------|----------------------------------------------|
| 1.1 | NOMBRE DE LA CATEDRA: | <b>ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA INDUSTRIAL</b> |
| 1.2 | CICLO:                | 5º                                           |
| 1.3 | PRERREQUISITOS        | IPO 0405 (ELECTROTECNIA)                     |
| 1.4 | PERIODO LECTIVO:      | SEPT-2008 / FEBRERO-2009                     |
| 1.5 | PROFESOR:             | Ing Pedro Crespo Vintimilla                  |

1.6 HORAS SEMANALES: Cuatro (4)

## **2. OBJETIVOS DE LA CÁTEDRA**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL:**

- Dotarle al estudiante del conocimiento necesario sobre el diseño, montaje e instalación eléctrica de una planta industrial y capacitarle para que pueda entender los principios básicos de los sensores, la automatización y la electrónica industrial.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Capacitar al estudiante para que conozca las técnicas básicas en un diseño eléctrico de una planta industrial,
- Capacitarlo para que pueda realizar el control y programación de un proceso industrial mediante contactores, sensores y PLC.
- Capacitarlo para que conozca los elementos básicos de la electrónica

## **3. CONTENIDOS DE LA MATERIA**

### **CAPITULO 1: ELECTRICIDAD INDUSTRIAL (16 septiembre-8 octubre)**

- 1.1.1- Situación del sector eléctrico en el país
- 1.1.2- Los sistemas eléctricos de generación, transmisión y distribución de energía.
- 1.1.3- El diseño eléctrico en una planta industrial
- 1.1.4-Análisis de carga
- 1.1.5- La acometida
- 1.1.6-Las canalizaciones y los tableros
- 1.1.7- Protecciones eléctricas (la red de tierra, los pararrayos)

- 1.1.8-La cabina de transformación
- 1.1.9-Los generadores de emergencia
- 1.1.10-La medición eléctrica
- 1.1.11-La corrección del factor de potencia
- 1.1.12-Diseño de iluminación de una planta industrial (metodología de cálculo)
- 1.1.13- **Práctica N°1** : Investigación estadística del sector eléctrico Ecuatoriano año 2008
- 1.1.14- **Práctica N°2** : Cálculo de un banco de condensadores para la mejora del factor de potencia en una planta industrial.
- 1.1.15- **Práctica N°3** : Diseño lumínico de una planta industrial

## **CAPITULO 2: MANDO Y CONTROL INDUSTRIAL (14 octubre-5 noviembre)**

- 2.4.1- Los sistemas de control
- 2.4.2- Mando y control por relés y contactores
- 2.4.3- Los sensores industriales
- 2.4.4- Los controladores lógicos programables (PLC)
- 2.4.5- **Práctica N°4**: Arranque de un motor trifásico mediante contactor
- 2.4.6- **Práctica N°5**: Encendido temporizado de lámparas
- 2.4.7- **Práctica N°6**: Arranque temporizado de un motor mediante PLC

## **CAPITULO 3: ELECTRONICA INDUSTRIAL (18 noviembre-21 enero/2009)**

- 3.5.1- Teoría básica de los semiconductores
- 3.5.2- La electrónica analógica: el diodo
- 3.5.3- La rectificación de la C.A.
- 3.5.4- El LED
- 3.5.4- El transistor
- 3.5.5- El transistor como interruptor y como amplificador de corriente
- 3.5.6- Los tiristores
- 3.5.7- El amplificador operacional
- 3.5.8- La electrónica digital: las compuertas lógicas,
- 3.5.9- La opto electrónica: los opto acoples, emisor-receptor infrarrojo

3.5.10- **Práctica N°7:** Rectificación de Corriente Alterna por medio del Diodo Semiconductor de unión.

3.5.11- **Práctica N°8:** El SCR (Rectificador Controlado de Silicio) y su aplicación en las alarmas

#### **4. METODOLOGIA DEL TRABAJO**

La asignatura se llevará a cabo mediante sesiones de teoría en las que se utilizará métodos expositivos con el desarrollo de conceptos según el silabo.

Adicionalmente se tendrá sesiones prácticas en las que grupos de estudiantes realizaran circuitos eléctricos con relés, contactores, PLC y sobre protoboard con componentes electrónicos.

Se realizarán trabajos de investigación grupal y personal con exposición oral y presentaciones en power point.

#### **5. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Mediante la evaluación se permitirá valorar el esfuerzo y logros de los estudiantes en función de los objetivos del curso.

Se hará un seguimiento del aprendizaje mediante tareas, trabajos de investigación y prácticas de laboratorio con un valor de 6 puntos..

La evaluación escrita tendrá un componente teórico y uno práctico, se realizarán pruebas escritas con duración de una hora al término de cada capítulo que comprenderán cuestiones teóricas (40% de la nota) y prácticas (60% de la nota).

La puntuación de estas pruebas escritas representará 9 puntos para el primer aporte.

Igual procedimiento de evaluación se realizará para el segundo aporte sobre 15 puntos.

El examen final será sobre 20 puntos y comprenderá una prueba escrita sobre conceptos teóricos de la materia (40% de la nota) y resolución de problemas (60% de la nota).

En caso de que algún alumno tenga que presentarse a exámenes supletorios, se aplicará el mismo sistema de evaluación del examen final.

### **FECHAS TENTATIVAS DE EVALUACIÓN:**

**Capítulo 1:** 8 de octubre

**Capítulo 2:** 5 de noviembre

**Capítulo 3:** de 3.5.1 al 3.5.4 el 9 diciembre

**Capítulo 3:** de 3.5.5 al 3.5.9 el 20 enero/2009

## **6. BIBLIOGRAFÍA GENERAL**

\*H. Hü Buscher,J Klaue,W Phüger,S Appelt-Electrotécnia:Curso Elemental-Barcelona,España-Editorial Reverte S.A.-1983-ISBN-84-291-3424-7-296 páginas

\*G Brechman (GTZ)-Tablas de Electrotécnia-Cuenca,Ecuador-Editorial Don Bosco—1985-325 páginas.

\*Enriquez Harper:El ABC de las instalaciones industriales-Mexico DF,México-Editorial Limusa-2001-ISBN-968-18-1935-7-580 Páginas..

\*Pablo Alcalde Miguel:Electrotecnia-Madrid,España-Editorial Paraninfo-1994-ISBN-84-283-2093-4-510 páginas.

\*W Muller:Electrotecnia Curso Superior-Barcelona.,España-GTZ/Editorial Revertè-1984-ISBN-84-291-3455-7-411 páginas.

\* Enriquez Harper Gilberto-Fundamento de control de motores eléctricos en la industria-México-Editorial Limusa S,A, de C.V.-2002-ISBN968-18-5745-3. 186 páginas

\* Catálogos comerciales sobre componentes electrónicos,sensores,etc.

\* Ramos Guillermo,Hernandez Jorge,Castana Juan-Electrónica Industrial y automatización-Colombia-Cekit-2002-ISBN958-657-382-6 , 324 páginas

\* Bolton Willam-Mecatrónica-México-Alfaomega Grupo Editor-2001-ISBN582-35705-5, 542 páginas

\* Pallás Areny Ramón-Sensores y Acondicionadores de Señal-Mexico-Alfaomega Grupo Editor-2201-ISBN84-267-1171-5, 3° edición-480 páginas

\* Boylestad Robert,Nashelsky Louis-Electronic Devices and Circuit Theory-USA-Prentice Hall-1982-ISBN013-250324-7, 752 páginas

- \* Tokheim Roger-Digital Principles-USA-McGraw-Hill-1980-ISBN007-064928-6, 232 páginas
- \* Tocci Ronald-Sistemas Digitales, principios y aplicaciones-Mexico-Prentice Hall-1996-ISBN13-2932008, 832 páginas
- \* Coughlin Rober, Driscoll Frederick-Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Lineales-Mexico-Prentice Hall-1999-ISBN013-206541X , 518 páginas

## **Mapa de prácticas**

**Práctica N°1:** Esta práctica se basa en una práctica de prospección.

**Tema:** Investigación estadística del sector eléctrico Ecuatoriano año 2008

**Desarrollo:** Se necesita tomar la decisión de compra de energía eléctrica a una empresa distribuidora utilizando el boletín estadístico del año 2007 del sector eléctrico Ecuatoriano publicado por el CONELEC (Consejo Nacional de Electrificación) .

Presentar un informe para que la gerencia general tome la mejor decisión analizando los siguientes puntos:

- 1- Que empresa distribuidora tiene el precio de energía promedio (en \$/Kwh.) más bajo.
- 2- Que empresa es la más eficiente en % de recaudación.
- 3- Cuál es el promedio de demanda máxima anual por empresa.
- 4- Cuales son los precios facturados promedio anual por empresa.
- 5- Cuáles son los grandes consumidores en la provincia del Azuay y Cañar.
- 6- Si mi negocio es la venta de luminarias; ¿cuales serían las empresas eléctricas potencialmente buenos clientes (en la compra de lámparas de Hg y de Na)?.
- 7- Incluya sus comentarios y conclusiones

**Práctica N°2:** Esta práctica se basa en una práctica de aplicación y de interacción

**Tema:** Cálculo de un banco de condensadores para la mejora del factor de potencia en una planta industrial.

**Desarrollo:** Seleccionar un proceso productivo (puede ser producción de cerámica, muebles, lácteos, ropa, metalmecánica, etc.), consultar con propietarios o gerentes de producción de estas plantas sobre el tipo de maquinaria utilizada, hacer un listado con las características eléctricas de las mismas y determinar el factor de potencia actual que con toda seguridad se encontrará por debajo de 0.92.

Realizar los cálculos necesarios para elevar el factor de potencia a un valor de 0.92 y especificar el valor de la potencia en KVAR del banco de capacitores; incluir el presupuesto de los equipos necesarios.

**Práctica N°3:** Esta práctica se basa en una práctica de aplicación

**Tema:** Diseño lumínico de una planta industrial.

**Objetivo:** Una de las principales funciones del ingeniero de producción y operaciones es el de mejorar continuamente la productividad tanto en empresas que producen bienes como también servicios.

Numerosas investigaciones han podido comprobar que la capacidad visual (y por ende el rendimiento en el trabajo) depende de la iluminación. Mediante esta práctica se pretende capacitar al estudiante para que pueda realizar el diseño lumínico de un área industrial y de oficinas de servicio.

**Desarrollo:** Escoger una industria que produzca bienes; determinar las dimensiones del área de producción, los colores de techo, piso y paredes, el tipo de lámpara que se utilizará y realizar el cálculo lumínico para obtener el dato del número de luminarias necesarias y luego realice la ubicación de estas luminarias sobre la planta industrial.

Presente el dibujo de la nave industrial, con las luminarias, la altura a la que deben ser colocadas.

**Práctica N°4:** Esta práctica se basa en la instancia de aprendizaje con los materiales y en la práctica de inventiva..

**Tema:** arranque de un motor trifásico mediante contactor.

**Objetivos:** mediante esta práctica se pretende que el estudiante conozca los equipos de automatización de uso industrial, sepa reconocer un contactor, pulsantes y motores trifásicos así como aprenda los conceptos básicos de seguridad al manejar tensiones de uso industrial.

**Equipos:** - contactor

- pulsantes de arranque y paro
- motor trifásico
- cables
- desarmador,playo,cinta aislante
- multímetro

**Desarrollo:** Con los conocimientos teóricos adquiridos en clase, diseñar un circuito de control y fuerza para un arranque directo de un motor trifásico: medir tensiones sobre el motor y sobre el contactor registrando estos valores en una tabla.

Indique qué otros métodos además de los contactores podría utilizar para realizar un arranque directo de un motor trifásico.

Realice la descripción del funcionamiento de un contactor y de los pulsantes, su simbología y numeración normalizada de puntos de conexión. Entregar los diagramas eléctricos de mando y fuerza.

**Práctica N°5:** Esta práctica se basa en una práctica de aplicación.

**Tema:** Encendido temporizado de lámparas.

**Objetivos:** Mediante esta práctica se pretende que el estudiante conozca el funcionamiento de los temporizadores utilizados en circuitos de automatización

**Equipo:** - Contactor

- Temporizador
- Pulsantes de arranque y paro
- Cables

- Playo, desarmador

**Desarrollo:** Realizar el circuito de mando y fuerza que permita el encendido de una lámpara “A” y luego de un tiempo determinado que se encienda una lámpara “B”.

Indique en que procesos de producción se podría utilizar los temporizadores.

Entregue impreso los diagramas del circuito y las curvas de temporización.

**Práctica N°6:** Esta práctica se basa en una práctica de prospección

**Tema:** Arranque temporizado de un motor mediante PLC

**Objetivos:** Mediante esta práctica se pretende que el estudiante conozca el Controlador Lógico Programable (PLC), lo programe y realice el control temporizado de un motor

**Equipo:** - PLC Logo ; de la marca Siemens

- pulsantes
- Motor
- Computador personal (PC)
- Software Logo-Soft V5

**Desarrollo:** Realice un investigación sobre el PLC Logo; de la marca Siemens, su funcionamiento, conexión y programación. A través del software de manejo del PLC, diseñe la programación de temporización para un motor, conecte el PLC al motor y vía una PC varíe los valores parametrizados del tiempo. Anote sus comentarios sobre el uso industrial de los PLC.

En el informe incluya los diagramas de contactos (KOP) y de funciones (FUP).

**Práctica N°7:** Esta práctica se basa en la instancia de aprendizaje con los materiales, de prospección y de aplicación.

**Tema:** Rectificación de Corriente Alterna por medio del Diodo Semiconductor de unión.

**Objetivos:** mediante esta práctica se pretende que el estudiante se familiarice con uno de los principales elementos semiconductores de uso en electrónica como lo es el diodo semiconductor de unión y su aplicación en el proceso de rectificación de la corriente alterna.

**Equipos:** - Protoboard

- 1 Diodo semiconductor de unión 1N4007
- Resistencia de  $100\text{ K}\Omega$   $\frac{1}{2}$  vatio
- Cables de conexión
- Osciloscopio
- Fuente de Ca de 0-24 Voltios

**Desarrollo:** Realice una investigación sobre el proceso de rectificación de la corriente alterna. Arme sobre el protoboard el circuito rectificador de media onda. Conecte el osciloscopio y observe la curva rectificada de media onda. Dibuje la curva en su informe. Presente en su informe una descripción sobre los usos del diodo semiconductor de unión

**Práctica N° 8:** Esta práctica se basa en una práctica de aplicación

**Tema:** El SCR (Rectificador Controlado de Silicio) y su aplicación en las alarmas.

**Objetivos:** Mediante esta práctica, el estudiante se familiarizará con los SCR, sus métodos de conexión y el uso en los sistemas de alarma más generalizados.

**Equipos:** - Rectificador Controlado de Silicio BC106D

- Protoboard
- Resistencia de  $1\text{ K}\Omega$   $\frac{1}{2}$  vatio
- Condensadores de  $0.1\mu\text{F}$
- Micro-Interruptores
- Zumbador o sirena

**Desarrollo:** Realice una investigación sobre el Rectificador Controlado de Silicio (SCR) su forma de conexión, usos y aplicaciones en los sistemas de alarma.

Realice el diseño de un circuito de alarma para la apertura de puertas de un vehículo o ruptura de vidrios del mismo utilizando un SCR. Reporte sus conclusiones sobre esta práctica.

## **5.5 La Evaluación**

*“El momento de la evaluación no debe ser un momento de miedo, sino un momento más de aprendizaje”*

“Toda evaluación encierra un juicio de valor y un ser que lo profiere. Así en la práctica suele dividirse el universo entre evaluadores y evaluados, unos que juzgan y otros que son juzgados” (Prieto Castillo Daniel, 2008:165) . Con esta frase de Prieto Castillo se entiende que el acto de evaluar a los estudiantes para muchos (en forma equivocada) tiene una relación de poder (por ejemplo no indicar a los estudiantes como los evaluaremos). La evaluación es el medio menos indicado para demostrar este “poder” ante el alumno y menos aún para controlar la conducta de los mismos.

Por el contrario, la evaluación deberá mostrar el éxito del que enseña a partir del éxito del que aprende.

Utilizamos la evaluación a los estudiantes para conocer cuanto han captado del aprendizaje. La evaluación deberá ser una fuente de aprendizaje tanto para el estudiante como para el profesor; es parte de la enseñanza.

Una educación es alternativa cuando es productiva , esto es cuando el estudiante construye conocimientos y los expresa. Si queremos evaluar este conocimiento, los aspectos más importantes a ser tomados en cuenta deberán ser:

- El saber
- El saber hacer
- El saber hacer en el logro de productos
- El saber ser
- El saber ser en las relaciones

Recordemos que se deben evaluar también los contenidos (El Saber) teniendo la precaución de no evaluar el contenido por el contenido mismo, sino el modo en que la información, los conceptos pasan a ser parte de la apropiación de los contenidos. En este sentido el profesor debería ser un crítico, y no un simple calificador.

Qué podríamos evaluar con relación a los contenidos?:

- La capacidad de síntesis
- La capacidad de análisis
- La capacidad de comparar
- La capacidad de relacionar temas y conceptos
- La capacidad de proyectar
- La capacidad de imaginar
- La capacidad de expresión
- La capacidad de observación

Una de las formas más completas de evaluación de la apropiación de los contenidos es verificar la capacidad de los estudiantes para recrearlos (El Saber Hacer). Con relación a esto podríamos por ejemplo evaluar lo siguiente:

- La capacidad de reorientar los contenidos
- La capacidad de plantearse preguntas y propuestas
- La capacidad de imaginar situaciones nuevas
- La capacidad de proponer alternativas a situaciones dadas
- La capacidad de prospección
- La capacidad de recuperación del pasado para enriquecer procesos presentes
- La capacidad de innovar en aspectos tecnológicos

Es importante también evaluar la actitud frente al estudio y el cambio de actitud (El Saber Ser). Posibles puntos de evaluación serán:

- Continuidad de entusiasmo por el proceso de estudio
- Actitud investigativa
- Relación positiva con el contexto

- Capacidad de la relación teoría-práctica.

“Nada enseña tanto como las consecuencias del error “(Valdivieso Pozo Agustín, 2008: 17)

Tengamos presente que el error es parte natural del aprendizaje, pero no nos empecinemos en buscar solamente los errores en una evaluación ya que se perderán oportunidades para el interaprendizaje

*\*Anotaciones sobre la lectura del documento “**La nueva cultura de la evaluación en educación superior**” de la doctora Carmen Isabel Reyes García de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria.*

La evaluación es una actividad compleja y delicada que es parte fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje. Muchos estudios han demostrado que la evaluación determina el aprendizaje de los estudiantes.

Actualmente existen una serie de factores que obligan a realizar un cambio en la conceptualización y en las prácticas de evaluación. Hablamos de dos tipos de factores: factores clásicos y factores recientes.

Al hablar de factores clásicos nos referimos por ejemplo a que los profesores consideran a la evaluación como un problema; como un proceso complicado y un sentir de una falta de formación en técnicas de evaluación.

Factores recientes serían la masificación de la enseñanza universitaria; Las TIC's; y los avances en la investigación de los procesos de enseñanza-aprendizaje

Actualmente existe una corriente alternativa de la evaluación tradicional que incluye una propuesta complementaria y nuevos planteamientos; esta concepción alternativa la llaman cultura de la evaluación

Tradicionalmente la evaluación a nuestros estudiantes ha sido *sumativa*, esto es constatar si el estudiante ha conseguido las metas de un programa educativo y acreditar que un estudiante puede ejercer su profesión. Sin embargo la educación superior necesita de una función formativa con la que se obtendrá información sobre los logros y dificultades que van los estudiantes presentando a lo largo de sus estudios

Hasta hace poco tiempo el objeto de la evaluación que ha predominado ha sido el estudiantado; sin embargo ahora existe una evaluación a los profesores, a los programas formativos y la evaluación institucional (la acreditación).

Hace algún tiempo se evaluaba únicamente los contenidos conceptuales de las materias, y en la actualidad se evalúan las habilidades, destrezas y valores; esto es una *evaluación integral* en donde está la reproducción del conocimiento y las distintas capacidades para interpretar , analizar , y solucionar problemas.

Con relación al momento de calificación , la cultura de la evaluación está cambiando el tradicional sistema de valoración del estudiante solo al final de la enseñanza por otro sistema en donde se identifica la historia evaluativa del estudiante señalando sus esfuerzos y debilidades, destacando aquello que sabe hacer.

En cuanto a los instrumentos y procedimientos de evaluación se está pasando del casi exclusivo instrumento de evaluación como lo es el examen al uso de instrumentos de evaluación alternativos que permita valorar situaciones relacionadas con la futura práctica profesional de los estudiantes ; esto es lo que se conoce como una evaluación auténtica. Estos nuevos instrumentos de evaluación son: Los proyectos, el estudio de casos, los diarios, las simulaciones las presentaciones, las evaluaciones orales.

Finalmente, se dice que hoy en día esta nueva corriente de la cultura de la evaluación es compartida o democrática en el sentido de que se involucra al profesor, al alumno, a sus compañeros mediante la auto evaluación y la evaluación de los compañeros.

## **5.6 Aplicación práctica de La Evaluación**

*“El acto de evaluación constituye un ejercicio de prudencia y de justicia”*

Durante nuestra vida estudiantil en la universidad, fuimos evaluados de determinada manera. En esta práctica trataré de identificar que modalidad se aplicó y lo que no se hizo en el proceso de evaluación. Adicionalmente trataré de explicar como estoy evaluando a mis alumnos.

En la práctica N° 11 (práctica de prácticas) incluí en el sílabo de una de las materias a mi cargo una serie de prácticas que desarrollarán los estudiantes a lo largo del ciclo de estudios. En esta práctica N° 12 voy a aclarar la forma cómo evaluaré estas prácticas y en general los contenidos de la materia en cuestión; de esta manera quedará de forma precisa y clara cómo se los evaluará ya que esta explicación constituye un derecho de los estudiantes a conocer con claridad cómo se los evaluará y una responsabilidad de los profesores en mantenerse en las reglas pactadas.

Con relación a la pregunta de cómo fui evaluado en mi periodo de estudiante universitario, puedo manifestar que en un 80% se fundamentó en la evaluación de los contenidos (el saber); muy ocasionalmente se aplicó la evaluación con relación al saber hacer en el logro de los productos; esto cuando fuimos evaluados en grupos de 4 o 5 alumnos (recuerdo la fabricación de un equipo electrotécnico construido en base a la teoría de circuitos y luego a la sustentación frente al resto de compañeros del curso). También recuerdo que las evaluaciones eran muy continuas.

En cuanto a cómo estoy evaluando a mis alumnos, puedo manifestar que un gran porcentaje la nota de evaluación pertenece al conocimiento de los contenidos. Realizo constantemente evaluaciones grupales (3 o 4 alumnos) mediante sustentaciones de trabajos de investigación frente a sus compañeros de aula. En este tipo de evaluación creo que estoy aplicando lo que Prieto Castillo llama “saber ser en las relaciones”, ya que analizo la relación grupal, la construcción de su conocimiento en equipo, el respeto por los demás, y un sostenimiento de una actitud investigativa y capacidad de vinculación

¿Cómo evaluaré las prácticas propuestas en la práctica N° 11?

He planteado 8 prácticas que están ya incluidas en el sílabo y cuya realización tendrán una valoración del 40% de los dos aportes ínter ciclo (30 puntos) esto es 12 puntos o 1.5 puntos por cada práctica.

Aplicando el nuevo concepto de “evaluación integral”, intervendrán en la valoración de la evaluación de las prácticas (los 1.5 puntos), los siguientes parámetros:

- 1- La capacidad de análisis
- 2- La capacidad de expresión durante la realización de las prácticas en el laboratorio

- 3- La capacidad de introducir cambios en el texto
- 4- El sostenimiento de una actitud investigativa (búsqueda en textos y en Internet)
- 5- La capacidad de vinculación.

Por ejemplo con relación a la práctica N° 7:” Rectificación de Corriente Alterna por medio del Diodo Semiconductor de unión”, los parámetros indicados anteriormente los evaluaría de la siguiente manera:

- 1-¿Cómo explica el fenómeno de la rectificación de la señal alterna?.
- 2- ¿Cómo expresa las diferentes preguntas que realizaré durante la realización de la práctica en el laboratorio?
- 3- ¿Qué otros circuitos podría realizar en base al de la práctica?
- 4- ¿Cómo presenta el informe de la práctica sobre todo a los datos obtenidos a través de bibliografía y de Internet?.
- 5- ¿En que situación de su carrera podría aplicar los conocimientos adquiridos con la práctica realizada? .

Es necesario aclarar que para que el estudiante pueda ser evaluado bajo los parámetros indicados anteriormente, se deberá explicar muy claramente estos puntos a toda el aula..

Como culminación, incluyo la metodología de trabajo y la forma de evaluación que he colocado durante los últimos dos años en el sílabo de la materia “Electricidad y Electrónica Industrial” de la que soy instructor en el 5° ciclo de la Escuela de Ingeniería de Producción y Operaciones de la Facultad de Ciencia y Tecnología.

### **5.6.1 Metodología del trabajo**

La asignatura se llevará a cabo mediante sesiones de teoría en las que se utilizará métodos expositivos con el desarrollo de conceptos según el sílabo.

Adicionalmente se tendrán sesiones prácticas en las que grupos de estudiantes realizarán circuitos eléctricos con relés, contactores, PLC y sobre protoboard con componentes electrónicos.

Se realizarán trabajos de investigación grupal y personal con exposición oral y presentaciones en power point.

### **5.6.2 Sistema de evaluación**

Mediante la evaluación se permitirá valorar el esfuerzo y logros de los estudiantes en función de los objetivos del curso.

Se hará un seguimiento del aprendizaje mediante tareas, trabajos de investigación y prácticas de laboratorio con un valor de 6 puntos.

La evaluación escrita tendrá un componente teórico y uno práctico, se realizarán pruebas escritas con duración de una hora al término de cada capítulo que comprenderán cuestiones teóricas (40% de la nota) y prácticas (60% de la nota). La puntuación de estas pruebas escritas representará 9 puntos para el primer aporte.

Igual procedimiento de evaluación se realizará para el segundo aporte sobre 15 puntos.

El examen final será sobre 20 puntos y comprenderá una prueba escrita sobre conceptos teóricos de la materia (40% de la nota) y resolución de problemas (60% de la nota).

En caso de que algún alumno tenga que presentarse a exámenes supletorios, se aplicará el mismo sistema de evaluación del examen final.

### **5.6.3 Fechas tentativas de evaluación**

Capítulo 1: 8 de octubre 2008

Capítulo 2: 5 de noviembre 2008

Capítulo 3: de 3.5.1 al 3.5.4 el 9 diciembre 2008

Capítulo 3: de 3.5.5 al 3.5.9 el 20 enero/2009

## **Capítulo 6 : La Validación**

---

Es muy común que los documentos que utilizamos como apoyo didáctico con nuestros alumnos, no fueron probados previamente con ellos; o sea no fueron validados.

Definimos validación:

Es una prueba de un material didáctico que se realiza con un pequeño grupo de alumnos, antes de lanzarlos a circular.

Para la validación se pueden realizar entrevistas y consultas a grupos focales, a colegas para recoger opiniones acerca de algunos factores y sobre todo, la claridad con la que llega el mensaje.

**6.1 Criterios de validación:** Tenemos que tener muy claro que en el campo de la educación, la validación está orientada a comprobar el valor de un material educativo. El trabajo de validación es un trabajo colectivo en el que diferentes personas van aportando con su percepción, análisis y crítica.

Para validar Prieto Castillo nos sugiere que utilicemos algunos criterios que servirán como eje de la validación, y estos son:

- Criterio de claridad y comprensión
- Criterio de reconocimiento e identificación cultural
- Criterio de capacidad narrativa
- Criterio de formato

Es importante validar la claridad y comprensión del material, analizar y discutir temas como: la cantidad de información, su coherencia, el grado de dificultad en la comprensión, el uso de tecnicismos etc.

Para que el material didáctico sea comprensible al grupo de estudiantes, es importante analizar el reconocimiento que ellos tendrán sobre el tema en particular, ya que toda persona tiene una cantidad de conocimientos y experiencias para identificar inclusive culturalmente un material de estudio; en definitiva tenemos que analizar lo que Prieto Castillo llama “la enciclopedia disponible por los destinatarios”.

También es muy importante analizar para la validación de los documentos de enseñanza la fluidez del mensaje, como atrae el tema a los estudiantes, inclusive por que no introducir algo de humor.

Finalmente tenemos que analizar el *criterio de formato* o el uso de recursos verbales y visuales por medio de la diagramación, tamaño de letra, lenguaje coloquial, uso de sinónimos. En el caso de imágenes, tenemos que analizar aspectos como si la imagen será completa o incompleta, el uso de la tercera dimensión, el uso de caricaturas, etc.

En fin validar implica confrontar experiencias, escuchar consejos, y tener la mente abierta sin temor a la crítica o al ridículo al momento de con los estudiantes y colegas docentes realizar la validación de la oferta educativa específica de nuestra carrera.

## **6.2 Conclusiones**

Como conclusión desearía proponer que la Universidad del Azuay reglamente a través de las Juntas Académicas o Centros Docentes se valide los sílabos de cada materia en reuniones conjuntas de profesores y delegados estudiantiles, proceso que mejorará la calidad de los materiales de aprendizaje y el nivel académico de toda la institución.

## **6.3 Guía de validación**

Se desarrollo el mapa de prácticas dentro de una materia de nuestra carrera. Aprovechando el conocimiento adquirido sobre el concepto de validación, se va a validar conjuntamente con los estudiantes y posteriormente con dos o tres colegas docentes estas prácticas.

La idea es no realizar un exceso de puntos de análisis, sino más bien enfocarse en la capacidad de comunicabilidad y en la posibilidad del cumplimiento de los objetivos de estas prácticas.

La guía para la toma de información con los alumnos será la siguiente:

1- Considera que los temas de las prácticas son interesantes?

☐ SI

☐ NO

2- Comprende Usted lo que se pide en la práctica ¿

☐ SI

☐ NO

2- Podrá usted cumplir con los puntos que se pide que se desarrollen en la Práctica?

- ☐ SI
- ☐ NO

- 3- Que dificultades encuentra Usted para realizar estas prácticas?
- 4- Que opinión tiene Usted sobre el sistema de evaluación y la valoración que se da a estas prácticas?
- 5-Cuál es su opinión sobre esta posibilidad de trabajar la materia con prácticas?

#### **6.4 Presentación de los resultados**

- 1- Considera que los temas de las prácticas son interesantes?

El 100% de los estudiantes respondió que si les parece interesantes los temas propuestos para realizar prácticas.

- 2- Comprende Usted lo que se pide en la práctica ¿

El 90% de los estudiantes respondió que si entienden lo que se pide en las prácticas y el 10% de los estudiantes manifiesta que no entienden que es lo que se pide en las prácticas. Pienso que en el 10% de los estudiantes, no es que no entienden completamente lo que se pide sino que tienen algunas dudas.

- 3- Podrá usted cumplir con los puntos que se pide que se desarrollen en la práctica?

El 70% de los estudiantes manifiestan que si podrán cumplir con los puntos solicitados se desarrollen en las prácticas. El 30% de los estudiantes creen que no podrán cumplir con estos puntos.

4- Que dificultades encuentra Usted para realizar estas prácticas?

- Tienen problemas con la comprensión de la teoría relacionada con la práctica
- Piensan que es complicada la realización de la práctica, pero con la ayuda del profesor si pueden realizarla.
- Tienen dudas sobre conceptos de funcionamiento de los instrumentos utilizados en las prácticas y de la forma en como conectarlos.
- Necesitan una mayor explicación de la elaboración de los circuitos a partir de los diagramas de control (o de los diagramas unifilares).
- Encuentran dificultad en realizar prácticas a veces por la no disponibilidad de los laboratorios.

5- Que opinión tiene Usted sobre el sistema de evaluación y la valoración que se da a estas prácticas?

- Proponen que las prácticas deberían tener una valoración superior al 40% de la nota total (recordemos que se debe calificar con dos aportes sobre 15 puntos y una nota final sobre 20 puntos).

1- Cuál es su opinión sobre esta posibilidad de trabajar la materia con prácticas?

- Manifiestan que entienden mucho más la parte teórica de la materia.
- La materia se desarrolla en forma más dinámica.
- Tienen una idea más clara sobre la aplicación real y en su futura vida profesional de los conceptos teóricos tratados en la materia.
- Sugieren que materias como la Física tengan un componente práctico con realización de prácticas en laboratorio.

## **6.5 Referencias**

Prieto Castillo, Daniel. La enseñanza en la universidad. Especialización en Docencia Universitaria. Módulo 1. (2008): 59-67

## **6.6 Vivencias**

La “soledad” del docente universitario de la que habla Daniel Prieto Castillo se rompió el momento que ingrese al programa de postgrado. Llevo cerca de 33 años inmerso en el mundo de la docencia universitaria y durante todo este tiempo mi visión se centró en el saber de una carrera tan técnica como lo es la ingeniería eléctrica. Por “intuición” apliqué conceptos de pedagogía pero sin comprender que en fondo lo fundamental y prioritario era el estudiante. Hoy con seis meses de instrucción sobre docencia universitaria, con la colaboración de los Tutores, de los conferencistas y del maravilloso grupo de colegas participantes los paradigmas han cambiado; se han clarificado conceptos y se ha aprendido otros muy novedosos, tal vez el más especial aquel del “currículum oculto” y el de la “mediación pedagógica”. El contacto con profesionales docentes de diferentes carreras fue muy enriquecedor, los intercambios de ideas y experiencias en las reuniones de grupos y las plenarias aportaron muchísimo a la elaboración del texto paralelo. Ahora nos toca aplicar todos los conceptos aprendidos para promover y acompañar el aprendizaje.

## **Anexo 1.**

### **PROYECTO DE CREACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERIA DE PRODUCCION Y OPERACIONES:**

#### **1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.-**

La economía mundial y por ende la ecuatoriana, tienen que enfrentarse a los retos que les presenta un mercado globalizado, dinámico y altamente competitivo. Nuestras empresas deben lograr en sus productos y servicios niveles de alta competitividad y confiabilidad de entrega, con precios que los torne atractivos.

Lamentablemente nuestras compañías tienen estructuras tradicionales jerarquizadas y centralizadas en gerencias aisladas que controlan sus procesos, con poca flexibilidad; estáticas y resistentes a los cambios.

Adicionalmente la dolarización exige que el Ecuador se torne en un país con vocación y prioridad exportadora para que tenga la capacidad de traer divisas a nuestra economía y logre que nuestra sociedad alcance una mejor calidad de vida desalentándose así la emigración, al encontrar sus ciudadanos dentro del país, nuevas oportunidades, con el incremento de fuentes de trabajo bien retribuido.

Como respuesta a estos desafíos surge la necesidad de dotar a las organizaciones de manufactura y servicios con una estructura sistémica, moderna, ágil y proactiva, que

trabaje en equipo en búsqueda de la solución de problemas de sistemas complejos como son los de *Producción Y Operaciones*.

La Universidad del Azuay considerando estas condiciones, ha decidido contribuir desde su ámbito de acción en la minimización de estos problemas, aportando en la preparación de recurso humano con destrezas acordes con la nueva realidad y una visión integral de las organizaciones.

Además, la Facultad de Ciencia y Tecnología, consciente de que en los primeros años de las carreras de Ingeniería Electrónica e Ingeniería Mecánica Automotriz, y en el primer nivel de Ingeniería en Alimentos, Ingeniería Agropecuaria y Biología del Medio Ambiente, los alumnos reciben prácticamente las mismas asignaturas básicas para luego tomar las materias de especialización de cada una de ellas, encuentra que es posible optimizar los recursos institucionales que comprenden principalmente a su plana de profesores de alto nivel académico y recursos materiales como aulas, laboratorios, talleres y biblioteca, y luego de un profundo análisis tomando en cuenta que existe una demanda insatisfecha en el mercado laboral, ha decidido crear la Escuela de *Ingeniería de Producción y Operaciones*.

## **2. OBJETIVOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

Formar personal calificado, capaz de mejorar los resultados y la salud general del sector empresarial, para alcanzar un alto nivel de productividad y competitividad, coadyuvando a mejorar el bienestar de nuestra sociedad.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

El proyecto está concebido con el propósito de plasmar profesionales:

- con alto sentido de ética individual y profesional,
- con sólidos conocimientos científicos y tecnológicos,

- que respondan a las necesidades del mercado laboral primordialmente con alcance regional,
- capaces de mantener niveles de desempeño de alta calidad,
- que puedan adaptarse a un amplio espectro de organizaciones sujetas a cambios permanentes,
- que puedan promover y contribuir al desarrollo armónico y sustentable de la nación.

En suma, nos proponemos generar profesionales con una sólida formación soportada tanto por principios éticos y morales como por conocimientos técnico-científicos, capaces de analizar, evaluar, diseñar, mejorar, operar y administrar procesos de producción y operaciones para proveer a la sociedad con bienes tangibles e intangibles mediante criterios sustentados en una visión sistémica u holística de las organizaciones. Con su formación multidisciplinaria y su visión de conjunto, estarán en capacidad de administrar los procesos de mejoramiento continuo, dando respuestas acertadas a las interrogantes fundamentales de todo proceso de este tipo como son:

- *¿qué cambiar? ;*
- *¿hacia qué cambiar?, y*
- *¿cómo producir el cambio?*

### **3. PERFIL PROFESIONAL DEL INGENIERO DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES**

El Ingeniero de Producción y Operaciones debe realizar las siguientes funciones inherentes a todo proceso administrativo:

#### **✓ PLANIFICACIÓN:**

Desarrollar estructuradamente planes y programas, políticas y procedimientos que ayudarán a las organizaciones a funcionar de forma sistémica y cumplir con sus objetivos y metas.

#### **✓ ORGANIZACIÓN:**

Crear estructuras basadas en personas, grupos, departamentos y divisiones para lograr los objetivos.

✓ **RECURSOS HUMANOS:**

Determinar los requerimientos de personal y la mejor forma de reclutarlos, entrenarlos, aprovechar de sus capacidades en bien de la organización.

✓ **LIDERAZGO:**

Liderar, supervisar y motivar al personal para cumplir las metas propuestas.

✓ **CONTROL:**

Determinar los parámetros y desarrollar las redes de comunicación necesarias para asegurar que el recurso humano lleve a cabo responsablemente los planes aprobados por la dirección, logrando los objetivos comunes con excelencia.

*Por tanto, en base a las funciones generales de administración descritas en los párrafos anteriores, el Ingeniero de Producción y Operaciones será un profesional capaz de gestionar exitosamente las operaciones en empresas manufactureras, de servicios o entidades gubernamentales.*

*Su abanico de responsabilidades es amplio: colaborador proactivo del plan estratégico de la organización y gestor del planeamiento de capacidad y programación del plan maestro de producción en base a las demandas y a las tendencias y pronósticos, controlador y administrador de las actividades de producción y de operaciones aplicando las últimas filosofías de los Sistemas de Administración de Producción, diseñador de sistemas para producir bienes y servicios o gerente de departamentos staff responsables del diseño de productos, planificación y control de los recursos: inventarios, recursos humanos; planificador y controlador de proyectos, aseguramiento de la calidad y mantenimiento de la planta.*

La forma de aplicar el proceso de administración en las decisiones que ellos deberán tomar como Ingenieros en la función de Gestión de Producción y Operaciones y en las actividades que deberán ejecutar en su vida profesional, se cristalizan en la mayoría de casos de la siguiente manera:

| <b>FUNCIÓN</b>             | <b>ÁMBITO DE ACCIÓN</b>                                                      |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Investigación y Desarrollo | Dirige la investigación y desarrollo de productos e Ingeniería del Producto. |
| Ingeniería de Producto     | Diseño eficiente de productos para optimizar la eficiencia de Planta.        |

|                                                      |                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ingeniería de Procesos                               | Diseño, desarrollo y evaluación de herramientas de producción, equipos y procesos.                                             |
| Planificación y Construcción de Plantas              | Planifica, organiza la disposición de planta, controla su construcción y hace mantenimiento de las mismas.                     |
| Adquisiciones                                        | Escoge la mejor fuente de aprovisionamiento de acuerdo a las especificaciones, tiempo de entrega y precio                      |
| Ingeniería Industrial                                | Determina el más eficiente uso de máquinas, espacio y personal.                                                                |
| Ingeniería de Métodos                                | Busca la mejora de procedimientos en la planta                                                                                 |
| Planificación de Producción y Control de Inventarios | Programa los procesos de manufactura y administra eficientemente el inventario.                                                |
| Sistemas de Manufactura                              | Aplica la metodología, modelos y procedimientos matemáticos de sistemas de información gerencial a operaciones de manufactura. |
| Aseguramiento de Calidad y Control de Calidad        | Revisa diseños, productos y procesos para asegurar que se han cumplido los objetivos de calidad.                               |
| Mantenimiento                                        | Se concentra en diseñar sistemas y procedimientos que crean y mantengan un sistema confiable.                                  |

*El Ámbito de Acción para las funciones descritas en el cuadro anterior, requiere que los Ingenieros de Producción y Operaciones tengan que tomar numerosas decisiones:*

| <b>ASPECTOS A DECIDIR</b>                                                                 | <b>AREA DE DECISION</b>                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| ¿Cómo contribuir a los objetivos de la organización?                                      | Productividad y Estrategia                             |
| ¿Cuáles son los criterios para planificar y cuántas unidades esperamos producir y vender? | Control y Gestión de Buffers, Tendencias y Pronósticos |
| ¿Qué producto o servicio podemos ofrecer?<br>¿Cómo diseñamos estos productos y servicios? | Selección y diseño de productos                        |

|                                                                                                |                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| ¿Qué procesos requieren los productos diseñados y en qué secuencia?                            | Selección y Diseño de Procesos                       |
| ¿Qué equipo y maquinaria es necesaria para estos procesos?                                     |                                                      |
| ¿Con qué criterio y dónde ubicamos la planta?                                                  | Ubicación                                            |
| ¿Cómo organizamos la planta?                                                                   | Organización y Flujo de Planta                       |
| ¿De qué tamaño debe ser la planta para cumplir con la planificación inicial?                   |                                                      |
| ¿Cómo creamos un ambiente de trabajo sano?                                                     | Recursos Humanos                                     |
| ¿Cuánto esperamos que produzcan nuestro personal?                                              |                                                      |
| ¿Fabricaremos o compraremos estas piezas?                                                      | Aprovisionamiento                                    |
| ¿Es factible subcontratar producción?                                                          | Programación a corto y mediano plazo                 |
| ¿Qué haremos con el personal cuando existan bajas de producción por disminución de la demanda? |                                                      |
| ¿Qué niveles de inventario debemos tener?                                                      | Inventario, Sistemas de Administración de Producción |
| ¿Cuándo debemos reordenar?                                                                     |                                                      |
| ¿Quién es responsable por la calidad?                                                          | Gestión de Calidad                                   |
| ¿Cómo definimos la calidad que queremos para nuestro producto o servicio?                      |                                                      |
| ¿Quién es responsable por la confiabilidad y el mantenimiento?                                 | Mantenimiento                                        |
| ¿Cómo mantenemos la confiabilidad de nuestros sistemas?                                        |                                                      |

#### 4. PLAN DE ESTUDIOS

Para que el Ingeniero de Producción y Operaciones tenga la suficiente capacidad y prestancia para desarrollar exitosamente las funciones arriba detalladas, asegurando el indispensable alineamiento entre las propuestas técnicamente desarrolladas para los contextos industrial y de servicios, con las estrategias de la organización conceptuadas como un sistema, se ha estructurado un Plan de Estudios que contempla los cuatro bloques de conocimiento siguientes:

PRIMERA ÁREA: de sólida formación básica en ciencias matemáticas, físicas, químicas Y afines.

**SEGUNDA ÁREA:** enfocada a brindar conocimientos científicos que son el basamento de su carrera profesional específica.

**TERCERA ÁREA:** contempla la dotación de herramientas para investigación, información y administración de sistemas complejos y sus interrelaciones.

**CUARTA ÁREA:** para conocer aspectos complementarios que influyen en su ámbito de acción, como son los desempeños de otras funciones de las empresas, con su problemática particular.

**DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DE LAS MATERIAS DEL PENSUM:**

NIVEL: Primero  
CODIGO DE UBICACIÓN: **CCI-0101**  
ASIGNATURA: **Álgebra e Introducción al Cálculo**  
PRERREQUISITOS: Ninguno  
CARGA HORARIA SEMANAL: 6 horas /semana  
EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 6 R

**OBJETIVOS:** Nivelar los conocimientos básicos que sobre Álgebra deben tener los aspirantes a Ingenieros de Producción y Operaciones. Además se les proporcionarán los elementos matemáticos necesarios que les permitan una adecuada comprensión del Cálculo Diferencial e Integral y de todas aquellas asignaturas que requieren de estos conocimientos.

NIVEL: Primero  
CODIGO DE UBICACIÓN: **CCI-0102**  
ASIGNATURA: **Geometría Analítica y Trigonometría**  
PRERREQUISITOS: Ninguno  
CARGA HORARIA SEMANAL: 6 horas /semana  
EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 6 R

**OBJETIVOS:** Proporcionar los conocimientos necesarios para que los estudiantes tengan las bases suficientes para abordar posteriormente materias que precisen de estos conceptos. En lo relacionado con Geometría Analítica se revisará la temática concerniente con las propiedades de la línea recta, circunferencia, parábola, elipse, hipérbola. En los capítulos

relacionados con Trigonometría se analizarán las funciones trigonométricas de ángulos y su representación gráfica, identidades y ecuaciones trigonométricas.

NIVEL: Primero  
CODIGO DE UBICACIÓN: **CCI-0103**  
ASIGNATURA: **Física I**  
PRERREQUISITOS: Ninguno  
CARGA HORARIA SEMANAL: 6 horas /semana  
EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 6 R

**OBJETIVOS:** El estudiante nivelará los conocimientos adquiridos en las Instituciones de Segunda Enseñanza de las que provienen, en los principios básicos de la Física Clásica, el Sistema Internacional de Unidades, cantidades físicas escalares y vectoriales, Leyes de Newton del movimiento, Dinámica de Rotación y Traslación.

NIVEL: Primero  
CODIGO DE UBICACIÓN: **CCI-0104**  
ASIGNATURA: **Química General**  
PRERREQUISITOS: Ninguno  
CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas /semana  
EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Proporcionar a los estudiantes conocimientos sobre la estructura atómica y molecular de los elementos, sus propiedades y características, con el fin de que estén en capacidad de comprender y aplicar estos conceptos en materias que requieren estos fundamentos.

NIVEL: Primero  
CODIGO DE UBICACIÓN: **CCI-0105**  
ASIGNATURA: **Informática I**  
PRERREQUISITOS: Ninguno  
CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas /semana  
EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Familiarizar a los estudiantes con los sistemas operativos en boga y las herramientas más utilizadas: Procesador de Palabras, Hoja Electrónica, Bases de Datos, para que los puedan utilizar a lo largo de su carrera y en su vida profesional.

NIVEL: Segundo

CODIGO DE UBICACIÓN: **CCI-0201**

ASIGNATURA: **Análisis Matemático I**

PRERREQUISITOS: CCI-0101 Álgebra e Introducción al Cálculo  
CCI-0102 Geometría Analítica y Trigonometría

CARGA HORARIA SEMANAL: 6 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 6 R

**OBJETIVOS:** Profundizar en los conocimientos de Funciones; Límites y Continuidad; la Derivada y sus aplicaciones; la Antiderivada; Integración Definida y sus aplicaciones.

NIVEL: Segundo

CODIGO DE UBICACIÓN: **CCI-0203**

ASIGNATURA: **Física II**

PRERREQUISITOS: CCI-0103 Física I

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas /semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** En esta materia el alumno habrá conocido los fenómenos físicos relacionados con Trabajo, Potencia y Energía, Elasticidad, Fluidos en reposo y movimiento, Calor, Temperatura y Dilatación; Propiedades térmicas de la materia.

NIVEL: Segundo

CODIGO DE UBICACIÓN: **CCI-0203**

ASIGNATURA: **Dibujo Técnico I**

PRERREQUISITOS: CCI-0102 Geometría Analítica y Trigonometría

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas /semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** El propósito fundamental es el de conseguir la familiarización de los estudiantes con las normas vigentes, la utilización correcta de formatos, el manejo expedito de las herramientas de dibujo en la construcción de figuras geométricas.

NIVEL: Segundo

CODIGO DE UBICACIÓN: **CCI-0204**

ASIGNATURA: **Análisis Matricial**

PRERREQUISITOS: CCI-0101 Álgebra e Introducción al Cálculo  
CCI-0102 Geometría Analítica y Trigonometría

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Brindar a los alumnos el conocimiento de Matrices; Sistemas de Ecuaciones Lineales; Operaciones con Matrices; Propiedades; por constituir estas herramientas matemáticas de amplia aplicabilidad en el campo de Producción y Operaciones.

NIVEL: Segundo

CODIGO DE UBICACIÓN: **CCI-0206**

ASIGNATURA: **Informática II**

PRERREQUISITOS: CCI-0105 Informática I

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas /semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Enseñar a los estudiantes un lenguaje de programación basado en objetos como Visual Basic, que permite integrar en especial hojas electrónicas y bases de datos, con el fin de que manejen con solvencia una poderosa herramienta para análisis de información y toma de decisiones.

NIVEL: Tercero

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0301**

ASIGNATURA: **Análisis Matemático II**

PRERREQUISITOS: CCI-0201 Análisis Matemático I

CARGA HORARIA SEMANAL: 6 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 6 R

**OBJETIVOS:** Profundizar en técnicas de Integración; Funciones de varias variables; Derivadas Parciales; Aplicaciones; la Integral Múltiple, con el fin de que los futuros profesionales tengan el conocimiento necesario para afrontar con suficiencia aspectos que requieran de esta ciencia.

NIVEL: Tercero  
CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0302**  
ASIGNATURA: **Estática**  
PRERREQUISITOS: CCI-0201 Análisis Matemático I  
CCI-0202 Análisis Matricial  
IPO-0203 Física II

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Introducir al alumno en el estudio de aspectos de la Mecánica Clásica relacionados con el equilibrio de cuerpos en reposo, determinación de centroides, palancas, etc.

NIVEL: Tercero  
CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0303**  
ASIGNATURA: **Dibujo Técnico II**  
PRERREQUISITOS: CCI-0203 Dibujo Técnico I  
CCI-0206 Informática II

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas /semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Familiarizar al educando en el uso de software específico (CAD = *Computer Aided Design*) y aspectos prácticos de su manejo orientado a la carrera de Ingeniería de Producción y Operaciones.

NIVEL: Tercero  
CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0304**  
ASIGNATURA: **Conocimientos de Materiales**  
PRERREQUISITOS: IPO-0104 Química General  
CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** En este módulo se dará a los estudiantes una visión clara sobre las características físico-químicas de los principales materiales utilizados en los procesos industriales en las fábricas de la región: Madera, Acero, Arcilla, Caucho, Textiles, Esmaltes, Pinturas y otros materiales para acabados.

NIVEL: Tercero  
CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-305**  
ASIGNATURA: **Introducción a la IPO**  
PRERREQUISITOS: Ninguno  
CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana  
EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Participar al alumno la Historia de la Administración Científica, los principales avances en el campo industrial y empresarial, los cambios en el panorama competitivo mundial, los Sistemas de Administración de Producción y una amplia visión de los campos que deben tratar y conocer los ingenieros de esta disciplina.

NIVEL Cuarto  
CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0401**  
ASIGNATURA: **Análisis Matemático III**  
PRERREQUISITOS: IPO-0301 Análisis Matemático II  
CARGA HORARIA SEMANAL: 6 horas/semana  
EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 6 R

**OBJETIVOS:** En el Tercer Nivel de Análisis Matemático se revisarán los conceptos de las Ecuaciones Diferenciales y sus aplicaciones; Integrales de Línea y Superficie; Teoremas sobre Integrales; Sucesiones y Series; Análisis Numérico.

NIVEL: Cuarto  
CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0402**  
ASIGNATURA: **Dinámica**  
PRERREQUISITOS: IPO-0301 Análisis Matemático II  
IPO-0302 Estática  
CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Esta cátedra tratará sobre los aspectos de la Mecánica Clásica relacionados con el equilibrio y comportamiento de los cuerpos en movimiento; determinación de centroides.

NIVEL: Cuarto

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0403**

ASIGNATURA: **Resistencia de Materiales I**

PRERREQUISITOS: IPO-0302 Estática  
IPO-0304 Conocimiento de Materiales

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** En esta cátedra el alumno analizará fuerzas, estudiará las propiedades mecánicas de los materiales y los esfuerzos a los que se encuentran sometidos: Compresión, Tracción, Flexión, Torsión, Corte o Cizallamiento.

NIVEL: Cuarto

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0404**

ASIGNATURA: **Máquinas Industriales**

PRERREQUISITOS: IPO-0303 Dibujo Técnico II  
IPO-0304 Resistencia de Materiales I

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** El estudiante recibirá los conocimientos necesarios acerca de su basamento teórico, funcionamiento, uso y aplicaciones de las principales máquinas que se utilizan en los diversos tipos de industrias: alimentarias, metal-mecánicas, de fabricación de muebles, cerámicas, de alimentos, confecciones, fabricación de llantas, papel, espumas, hilos y telas, cueros , etc.

NIVEL: Cuarto

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0405**

ASIGNATURA: **Electrotecnia**

PRERREQUISITOS: CCI-0202 Física II

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Proporcionar a los alumnos herramientas que le permitan tener las bases necesarias para la Electricidad y Electrónica Industrial

NIVEL: Quinto

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0501**

ASIGNATURA: **Estadística I**

PRERREQUISITOS: IPO-0301 Análisis Matemático II

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** El estudiante conocerá la evolución de esta ciencia, su historia, ordenamiento de datos, frecuencias, histogramas, media, mediana y moda, desviación estándar, varianza, sus usos.

NIVEL: Quinto

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0502**

ASIGNATURA: **Termodinámica**

PRERREQUISITOS: IPO-0401 Análisis Matemático III

IPO-0402 Dinámica

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Proporcionar los conceptos fundamentales de la primera y segunda leyes de la Termodinámica y sus aplicaciones en la Industria.

NIVEL: Quinto

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0503**

ASIGNATURA: **Resistencia de Materiales II**

PRERREQUISITOS: IPO-0403 Resistencia de Materiales I

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Se analizarán los esfuerzos a los que se ven sometidos los diferentes elementos estructurales. Se estudiarán los esfuerzos a flexión y corte de

vigas estáticamente indeterminadas; esfuerzos combinados: flexo-compresión en columnas, deflexiones; métodos de energía.

NIVEL: Quinto  
CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0504**  
ASIGNATURA: **Ingeniería de Métodos**  
PRERREQUISITOS: IPO-0404 Máquinas Industriales  
CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana  
EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Entregar a los estudiantes los conocimientos necesarios para que puedan analizar y manejar con solvencia los principios y herramientas que se requieren para optimizar los procesos y sistemas de empresas que generan bienes y servicios.

NIVEL: Quinto  
CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0505**  
ASIGNATURA: **Seguridad Industrial**  
PRERREQUISITOS: IPO-0404 Máquinas Industriales  
CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana  
EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Lograr que los alumnos conozcan los aspectos fundamentales de la Seguridad Industrial y prevención de accidentes, sus estándares, leyes y regulaciones, puedan detectar los peligros potenciales para la salud y la integridad en el entorno del trabajo cotidiano y estén en capacidad de diseñar e implementar planes y controles de Seguridad para obtener un ambiente seguro y saludable.

NIVEL: Quinto  
CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0506**  
ASIGNATURA: **Análisis Vectorial**  
PRERREQUISITOS: CCI-0202 Análisis Matricial  
IPO-00401 Análisis Matemático III  
CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana  
EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Brindar a los alumnos los conocimientos sobre Vectores; Fundamentos; Propiedades; Operaciones. Este capítulo de las Matemáticas, es de amplia aplicabilidad en el campo de Producción y Operaciones.

NIVEL: Quinto

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0507**

ASIGNATURA: **Metodología de la Investigación**

PRERREQUISITOS: Ninguno

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Proporcionar a los alumnos herramientas para que puedan realizar de una manera sistemática las investigaciones a las que se vean precisados en su vida estudiantil y profesional.

NIVEL: Sexto

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0601**

ASIGNATURA: **Estadística II**

PRERREQUISITOS: IPO-0501 Estadística I

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Proporcionar al estudiante herramientas poderosas para análisis de datos y obtención de información relevante para toma de decisiones como son la Teoría de la Probabilidad, Muestreo de Aceptación, Control Estadístico de Procesos, Regresión Simple y Múltiple, entre las más relevantes.

NIVEL: Sexto

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0602**

ASIGNATURA: **Recursos Humanos**

PRERREQUISITOS: IPO-0504 Ingeniería de Métodos

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Tratar los aspectos relativos con la Administración de la Fuerza del Trabajo en el campo de Producción y Operaciones, el Diseño del Trabajo, su medición, estándares de trabajo, estudios de tiempos,

muestreo del trabajo, aspectos psicológicos y de motivación, curvas de aprendizaje, planes de incentivos.

NIVEL: Sexto

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0603**

ASIGNATURA: **Mecánica de Fluidos**

PRERREQUISITOS: IPO-0402 Dinámica

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Dar a los alumnos los conocimientos necesarios sobre esta ciencia que forma la base de toda técnica. Se estudiarán las propiedades de los fluidos y definiciones; estática de los fluidos; conceptos y ecuaciones fundamentales del movimiento de los fluidos; análisis dimensional y semejanza dinámica; viscosidad; flujo compresible.

NIVEL: Sexto

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0604**

ASIGNATURA: **Mantenimiento**

PRERREQUISITOS: IPO-0502 Termodinámica

IPO-0504 Ingeniería de Métodos

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Esta materia introducirá a los alumnos en la forma de mantener con conceptos de alta eficiencia a máquinas, equipos e instalaciones productivas o de servicios. Se analizarán los tipos de mantenimiento: correctivo y preventivo, su conveniencia y costos inmersos en el corto y largo plazo.

NIVEL: Sexto

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0605**

ASIGNATURA: **Electricidad y Electrónica Industrial**

PRERREQUISITOS: IPO-0405 Electrotecnia

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Se conocerán los Fundamentos para administrar los componentes eléctricos y electrónicos de plantas industriales.

Dentro del Área Eléctrica se tratarán los fundamentos de máquinas eléctricas, Potencia, Energía y Trabajo de una máquina eléctrica, Arranque y paro de motores. Formas de variación de la velocidad de un motor. Mantenimiento.

Dentro del Área Electrónica: Sistemas de control, Lógica de control: entradas, procesamiento de información, salidas. Procesadores. Sistemas de Adquisición de Datos. Sistemas de Control a Distancia. Simuladores.

NIVEL: Sexto  
CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0606**  
ASIGNATURA: **Contabilidad Gerencial**  
PRERREQUISITOS: IPO-305 Introducción a la IPO.  
CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana  
EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Exponer a los estudiantes la importancia de la Contabilidad ayudando a la Alta Gerencia a operar con eficiencia y con esta información relevante y oportuna esté en capacidad de planear y controlar las operaciones.

NIVEL: Séptimo  
CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0701**  
ASIGNATURA: **Investigación Operativa I**  
PRERREQUISITOS: IPO-0601 Estadística II  
CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana  
EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Al final del primer nivel, los estudiantes habrán conocido el nacimiento y desarrollo de la Investigación de Operaciones, los conceptos teóricos y la utilización en el entorno empresarial de modelos tales como Teoría de la Decisión: Árboles y Tablas de Decisión; Modelos de Inventarios; Métodos de Transporte; Teoría de Colas, Inventarios Determinísticos y Probabilísticos, Adquisiciones y su problemática.

NIVEL: Séptimo  
CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0702**  
ASIGNATURA: **Sistemas de Calidad**  
PRERREQUISITOS: IPO-0601 Estadística II

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Los estudiantes conocerán una herramienta para alcanzar, mantener y mejorar la calidad. Un sistema de este tipo debe integrar procesos interrelacionados de las organizaciones las que colectivamente generan productos /servicios conformes y previenen la existencias no conformidades. Se revisarán también las Normas ISO que se refieren a la generación de bienes y servicios como las medioambientales.

NIVEL: Séptimo

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0703**

ASIGNATURA: **Sistemas Oleohidráulicos y Neumáticos**

PRERREQUISITOS: IPO-0603 Mecánica de Fluídos

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** En esta cátedra se revisarán los principios que rigen a los sistemas oleohidráulicos y neumáticos y sus principales aplicaciones en el campo industrial.

NIVEL: Séptimo

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0704**

ASIGNATURA: **Procesos Productivos**

PRERREQUISITOS: IPO-0604 Mantenimiento  
IPO-0605 Electricidad y Electrónica Industrial

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Analizar todos los aspectos relacionados con la selección de Procesos, el diseño de las operaciones de servicio, selección de tecnología de acuerdo al proceso, su flujo, distribución de instalaciones.

NIVEL: Séptimo

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0705**

ASIGNATURA: **Gestión Financiera**

PRERREQUISITOS: IPO-0606 Contabilidad Gerencial

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Poner a consideración de los estudiantes las funciones que lleva a cabo esta importante área de la empresa y analizar con una orientación práctica las decisiones de Inversión, la gestión de recursos financieros, la gestión de riesgos para proteger los activos etc.

NIVEL: Séptimo

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0706**

ASIGNATURA: **Tecnología de la Información**

PRERREQUISITOS: Ninguno

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Tratar la influencia y poder de la Información en la competitividad de las organizaciones. Sus aspectos filosóficos y de igual manera, los medios necesarios para cristalizar esas estrategias.

NIVEL: Octavo

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0801**

ASIGNATURA: **Investigación Operativa II**

PRERREQUISITOS: IPO-0701 Investigación Operativa I

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Los estudiantes conocerán y aplicarán los principales modelos de Investigación de Operaciones en la solución de problemas empresariales como son Teoría de Colas, Modelos de Optimización y Método Simplex, Pronósticos: Promedios Móviles, Suavizado Exponencial, Regresión Simple y Múltiple, etc. Diseño de Experimentos Simulación: Método de Monte Carlo y Simulación de Sistemas de Eventos Discretos.

NIVEL: Octavo

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0802**

ASIGNATURA: **Gestión Ambiental**

PRERREQUISITOS: IPO-0702 Sistemas de Calidad

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** El propósito de esta materia es estimular en el estudiante el replanteamiento de la práctica gerencial bajo un nuevo punto de vista, el

de aplicar la filosofía y los métodos de Gestión de Operaciones en Gestión Ambiental. Se discutirán aspectos medio-ambientales en producción de bienes y servicios y distribución de productos y servicios proporcionando modelos para el análisis del problema medioambiental en función de beneficios y costos y de conservación de los recursos naturales.

NIVEL: Octavo  
CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0803**  
ASIGNATURA: **Planificación de Operaciones**  
PRERREQUISITOS: IPO-0602 Recursos Humanos  
CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana  
EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Se brindará a los estudiantes los conocimientos indispensables para ejecutarla. Se revisará la infraestructura empresarial necesaria: Listas de Materiales, Estructuras, Rutas, Operaciones, Tiempos de Calibración, de Proceso, de Espera. El Plan Maestro de Producción, los métodos Planificación de Recursos de Materiales (MRP = Materials Requirements Planning), Planificación de Recursos de Manufactura (MRP II = Manufacturing Resource Planning, Justo a Tiempo (JIT = Just in Time), Teoría de las Restricciones (TOC = Theory of Constraints) y el manejo de buffers mediante el RAM (Reposición Activada por el Mercado).

NIVEL: Octavo  
CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0804**  
ASIGNATURA: **Diseño de Productos**  
PRERREQUISITOS: IPO-0503 Resistencia de Materiales II  
IPO-0704 Procesos Productivos  
CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana  
EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Analizar la forma de realizar la selección de productos, su desarrollo mediante Investigación y Desarrollo, su definición y documentación, su transición a producción y a áreas de servicio.

NIVEL: Octavo  
CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0805**  
ASIGNATURA: **Microeconomía**

PRERREQUISITOS: IPO-0705 Gestión Financiera

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Estudiar las leyes que rigen la conducta de las unidades simples de consumo y de distribución en el mercado: demanda, oferta y precio logrando que los estudiantes conozcan las causas que generan el comportamiento de la economía.

NIVEL: Octavo

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0806**

ASIGNATURA: **Sistemas de Información Gerencial**

PRERREQUISITOS: IPO-0705 Gestión Financiera

IPO-0706 Tecnología de la Información

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Dar el conocimiento básico sobre sus componentes, cómo afectan a la organización y sus empleados y cómo nos ayudan a realizar negocios de una manera más competitiva y eficiente en esta etapa de la humanidad en la que la globalización de las economías y el crecimiento de Internet y otras redes de comunicación global, han hecho que se replantee el papel de los sistemas de información en la administración de negocios.

NIVEL: Noveno

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0901**

ASIGNATURA: **Control de Proyectos**

PRERREQUISITOS: IPO-0801 Investigación Operativa II

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Dar a conocer al alumno las características principales de un proyecto, su correcta administración para cumplirlo en el tiempo ofrecido y dentro de presupuesto. Se revisarán dos métodos: la Ruta Crítica y el nuevo modelo llamado Cadena Crítica.

NIVEL: Noveno

CODIGO DE UBICACIÓN: **IPO-0902**

ASIGNATURA: **Mejoramiento Continuo**

PRERREQUISITOS: IPO-0802 Gestión Ambiental  
IPO-0803 Planificación de Operaciones

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Se analizarán las principales filosofías para *Mejoramiento Continuo* como son Gestión de Calidad Total (*TQM = Total Quality Management*); Teoría de las Restricciones (*TOC = Theory of Constraints*), Seis Sigmas (*Six Sigma*) y las herramientas que le complementan: Diseño de Experimentos (*DOE = Design of Experiments*) y el Despliegue de la Función de Calidad (*QFD = Quality Function Deployment*). Se revisará también el método de mejoramiento continuo conocido como *kaizen*.

NIVEL: Noveno

CODIGO DE UBICACIÓN: IPO-0903

ASIGNATURA: **Programación de Operaciones**

PRERREQUISITOS: IPO-0803 Planificación de Operaciones

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Se profundizarán aspectos fundamentales de la Programación de Operaciones para procesos en línea e intermitentes; Controles de entrada-salida; Cargas por centro de trabajo y totales; secuenciamiento; Sistemas de Planeación y Control: de Requerimientos de Capacidad; Tambor – Amortiguador – Cuerda (*DBR = Drum – Buffer – Rope*) de la Teoría de las Restricciones que evolucionó a partir de la Tecnología de Producción Optimizada (*OPT= Optimized Production Technology*)

NIVEL: Noveno

CODIGO DE UBICACIÓN: IPO-0904

ASIGNATURA: **Mercadeo y Ventas**

PRERREQUISITOS: IPO-0804 Diseño de Productos  
IPO-0806 Microeconomía

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Introducir al estudiante en el nuevo concepto de Mercadeo dentro de la estrategia para un mundo globalizado y las diferentes formas de realizar la función de Ventas en este entorno macroeconómico.

NIVEL: Noveno

CODIGO DE UBICACIÓN: IPO-0905

ASIGNATURA: **Legislación del Trabajo**

PRERREQUISITOS: IPO-0602 Recursos Humanos

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Se revisará la Legislación Ecuatoriana vigente en el campo laboral: deberes y derechos de empresarios y empleados dando énfasis en el Código del Trabajo y las relacionadas con los riesgos del trabajo.

NIVEL: Noveno

CODIGO DE UBICACIÓN: IPO-0906

ASIGNATURA: **Nuevos Paradigmas**

PRERREQUISITOS: IPO-0803 Planificación de Operaciones

IPO-0806 Sistemas de Información Gerencial

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Se analizarán los principios de nuevas técnicas de mejoramiento de las organizaciones que han tenido difusión y aplicación en los últimos años como son: *Reingeniería*, *Benchmarking*, y de igual manera los fundamentos de la *Inteligencia Emocional* que estudia la forma de relacionarnos con grupos humanos.

NIVEL: Décimo

CODIGO DE UBICACIÓN: IPO-1001

ASIGNATURA: **Software Especializado**

PRERREQUISITOS: IPO-0901 Control de Proyectos

IPO-0903 Programación de Operaciones

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana

EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Brindar al estudiante conocimientos suficientes sobre el empleo de software diseñado para manejo de aspectos puntuales en Gestión de

Producción y Operaciones. Entre estos se encuentran paquetes y funciones para Estadística, Simulación de Operaciones, Optimización.

NIVEL: Décimo  
CODIGO DE UBICACIÓN: IPO-1002  
ASIGNATURA: **Sistemas de Manufactura Flexible**  
PRERREQUISITOS: IPO-0903 Programación de Operaciones  
IPO-0906 Nuevos Paradigmas  
CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana  
EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Presentar los fundamentos de Manufactura Flexible, tipos de producción, conceptos de los modelos matemáticos. Permitir que el estudiante analice y diseñe líneas de flujo automatizado, buffers de almacenamiento, mecanismos de transferencia, dispositivos de alimentación de piezas y aplicaciones robotizadas, adquisición de datos, uso de CAD-CAM y CIM. (Computer Aided Design-Computer Aided Manufacturing y Computer Integrated Manufacturing)

NIVEL: Décimo  
CODIGO DE UBICACIÓN: IPO-1003  
ASIGNATURA: **Planeación Estratégica**  
PRERREQUISITOS: IPO-0903 Programación de Operaciones  
CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana  
EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** El alumno aprenderá los pasos que lo lleven a crear una estrategia de la organización considerándola como un sistema y a manejarla como un todo.

NIVEL: Décimo  
CODIGO DE UBICACIÓN: IPO-1004  
ASIGNATURA: **Exportaciones e Importaciones**  
PRERREQUISITOS: IPO-0904 Mercadeo y Ventas  
CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana  
EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Lograr que el Ingeniero de Producción y Operaciones conozca los requisitos necesarios para traer al país bienes necesarios para la

empresa y enviar al extranjero bienes generados dentro de la organización, lo cual en la actualidad se torna aún más importante por la incursión e incremento de negocios a través de Internet.

NIVEL: Décimo  
CODIGO DE UBICACIÓN: IPO-1005  
ASIGNATURA: **Evaluación de Proyectos**  
PRERREQUISITOS: IPO-0805 Microeconomía  
IPO-0806 Sistemas de Información Gerencial  
CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana  
EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Dar el conocimiento necesario acerca de las herramientas que se utilizan en la evaluación para la adquisición de bienes, especialmente productivos, ampliaciones y la generación de nuevas empresas.

NIVEL: Décimo  
CODIGO DE UBICACIÓN: IPO-1006  
ASIGNATURA: **Análisis de la Realidad Nacional**  
PRERREQUISITOS: IPO-0905 Legislación Industrial  
CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas/semana  
EQUIVALENCIA EN CREDITOS: 4 R

**OBJETIVOS:** Analizar el contexto histórico de nuestro país y el estado de avance que presenta en los diferentes campos del quehacer humano; el aporte que deben dar los estudiantes en su desarrollo a través de su compromiso permanente.

## **5. RECURSOS:**

### **5.1. RECURSOS HUMANOS**

Se contará con el Personal de Profesores de las Áreas Técnicas de la Universidad del Azuay y en casos concretos se requerirá de recursos especializados afincados en la región, en especial del grupo de graduados de la Primera Maestría en Gestión Tecnológica, algunos de los cuales ya colaboran con la Universidad del Azuay.

La Facultad de Ciencia y Tecnología brindará su apoyo administrativo.

### **5.2 RECURSOS MATERIALES**

La Facultad cuenta con talleres, laboratorios, equipos, maquinarias para el normal desarrollo de la carrera de Ingeniería de Producción y Operaciones.

*Con el fin de utilizar la estructura física disponible y laboratorios necesarios, para acoger a los alumnos que escojan esta atractiva carrera, el horario de funcionamiento será de 7H00-10H00 y de 18H00 en adelante.*

## **Anexo 2.**

## REGLAMENTO DE GRADUACION DE LA FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

### CAPITULO I DE LA ORGANIZACION Y ATRIBUCIONES

**Art. 1.-** La Junta Académica funcionará como Comité de Trabajos de Grado, de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento de Facultades de la Universidad del Azuay.

**Art. 2.-** El Comité de Trabajos de Grado estará integrado por los miembros docentes de la Junta Académica. De entre sus integrantes se designará al Secretario.

El Comité podrá asesorarse en el campo científico por cualquiera de los miembros del Personal Académico de la Universidad o por docentes de Instituciones de Educación Superior nacionales o extranjeras que mantengan convenios de cooperación académica con la Universidad del Azuay.

**Art. 3.-** Son atribuciones del Comité de Trabajos de Grado:

- a) Asesorar en el proceso de elaboración del Diseño de Trabajo de Grado.
- b) Sugerir al Consejo de Facultad, el nombre del Director del Trabajo de Graduación y de los miembros del Tribunal de Grado.

- c) Realizar el seguimiento de los informes mensuales de los Trabajos de Grado, suscritos por el Director y el o los alumnos, y, comunicar al Subdecano.
- d) Conocer sobre las anulaciones de los Trabajos de Grado y comunicar al Consejo de Facultad.
- e) Conocer y emitir el informe correspondiente al Consejo de Facultad sobre solicitudes de prórroga.
- f) Estructurar un listado de bloques temáticos para los Trabajos de Grado y publicarlo en la cartelera de la Facultad.
- g) Diseñar y ejecutar los proyectos de los Cursos de Graduación, que serán aprobados por las instancias universitarias correspondientes.
- h) Velar por el mejoramiento del nivel científico de los Trabajos de Grado.

**Art. 4.-** El Comité de Trabajos de Grado sesionará en forma ordinaria cada semana, de conformidad con el horario establecido por la Facultad.

### CAPITULO II DE LOS DIRECTORES DE LOS TRABAJOS DE GRADO

**Art. 5.-** Los Directores serán designados por el Decano, preferentemente, de entre los

**Art. 12.-** Para el Diseño y la ejecución de los Trabajos de Grado se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

- a) La denuncia del diseño del Trabajo de Grado, podrá presentarse una vez aprobado por lo menos el ochenta y cinco por ciento de los créditos establecidos para concluir la carrera.
- b) El tema del Trabajo de Graduación deberá contar con el aval de un profesor de la Universidad.
- c) La denuncia del diseño será sustentada ante el Tribunal de Grado para su aprobación.
- d) El plazo para la ejecución del Trabajo de Grado no podrá ser mayor de 18 meses, contados a partir de la fecha de aprobación de la denuncia.
- e) El Consejo de Facultad podrá prorrogar el plazo hasta por seis meses más, previo informe favorable del Comité de Trabajos de Grado.
- f) Si el Trabajo de Grado no fuere terminado, en los plazos previstos en los literales "d" y "e" o fuere reprobado, el estudiante podrá denunciar otro tema, por una sola vez.
- g) Si no se presentare al Comité tres informes seguidos, según lo dispuesto en el artículo 6, literal "b", el alumno recibirá una

amonestación por escrito; si persiste en el incumplimiento no podrá continuar con el desarrollo del Trabajo de Grado.

- h) Una vez concluido el Trabajo de Grado, el aspirante entregará al Decano de la Facultad, tres copias del informe final para su revisión por parte del Tribunal.
- i) El Trabajo de Grado se sustentará previo informe emitido por el Tribunal, el de aptitud suscrito por el Profesor Fiscal; y, el cumplimiento de los requisitos determinados en el Artículo 16 del presente Reglamento.

**Art. 13.-** El Trabajo de Grado, generalmente, será individual. El Comité de Trabajos de Grado justificará ante el Consejo de Facultad, cuando de acuerdo a su criterio pueda realizarse con un mayor número de personas.

#### **CAPITULO V DE LOS REQUISITOS PARA LAS SUSTENTACIONES DEL DISEÑO, DEL TRABAJO DE GRADO Y SU REVISION**

**Art. 14.-** Para la sustentación del diseño del Trabajo de Grado se deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Solicitud al Decano, pidiendo la integración del Tribunal y la sustentación del diseño.

**Art. 12.-** Para el Diseño y la ejecución de los Trabajos de Grado se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

- a) La denuncia del diseño del Trabajo de Grado, podrá presentarse una vez aprobado por lo menos el ochenta y cinco por ciento de los créditos establecidos para concluir la carrera.
- b) El tema del Trabajo de Graduación deberá contar con el aval de un profesor de la Universidad.
- c) La denuncia del diseño será sustentada ante el Tribunal de Grado para su aprobación.
- d) El plazo para la ejecución del Trabajo de Grado no podrá ser mayor de 18 meses, contados a partir de la fecha de aprobación de la denuncia.
- e) El Consejo de Facultad podrá prorrogar el plazo hasta por seis meses más, previo informe favorable del Comité de Trabajos de Grado.
- f) Si el Trabajo de Grado no fuere terminado, en los plazos previstos en los literales "d" y "e" o fuere reprobado, el estudiante podrá denunciar otro tema, por una sola vez.
- g) Si no se presentare al Comité tres informes seguidos, según lo dispuesto en el artículo 6, literal "b", el alumno recibirá una

amonestación por escrito; si persiste en el incumplimiento no podrá continuar con el desarrollo del Trabajo de Grado.

- h) Una vez concluido el Trabajo de Grado, el aspirante entregará al Decano de la Facultad, tres copias del informe final para su revisión por parte del Tribunal.
- i) El Trabajo de Grado se sustentará previo informe emitido por el Tribunal, el de aptitud suscrito por el Profesor Fiscal; y, el cumplimiento de los requisitos determinados en el Artículo 16 del presente Reglamento.

**Art. 13.-** El Trabajo de Grado, generalmente, será individual. El Comité de Trabajos de Grado justificará ante el Consejo de Facultad, cuando de acuerdo a su criterio pueda realizarse con un mayor número de personas.

#### **CAPITULO V DE LOS REQUISITOS PARA LAS SUSTENTACIONES DEL DISEÑO, DEL TRABAJO DE GRADO Y SU REVISION**

**Art. 14.-** Para la sustentación del diseño del Trabajo de Grado se deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Solicitud al Decano, pidiendo la integración del Tribunal y la sustentación del diseño.

- b) Presentar tres ejemplares del diseño.

**Art. 15.-** Para la revisión del Trabajo de Grado, se deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Solicitud al Decano, pidiendo la revisión del Trabajo de Grado.
- b) Informe del Director sobre la culminación del Trabajo de Grado, con la respectiva calificación sobre 20 puntos.
- c) Presentar tres ejemplares del Trabajo de Graduación.

**Art. 16.-** Para la sustentación del Trabajo de Grado se deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Solicitud de sustentación dirigida al Decano, acompañada de cuatro copias del informe final del Trabajo de Grado, debidamente revisado y calificado por el Tribunal.
- b) Certificado de no adeudar a la Universidad emitido por Tesorería.
- c) Certificado de Biblioteca.
- d) Certificados de matriculas, calificaciones, suficiencia de lengua extranjera, aprobación de los dos niveles de Lenguaje Instrumental y de egresado.
- e) Certificado de haber realizado las prácticas continuadas, pasantías o sesenta horas.

- f) Aprobación del Trabajo de Grado por el Tribunal, con la calificación conjunta sobre 30 puntos.

- g) Pago de los derechos exigidos por la Universidad.

- h) Informe favorable de aptitud emitido por el Profesor Fiscal.

- i) Si el Trabajo de Grado ha sido elaborado y calificado bajo la Dirección de docentes de Instituciones de Educación Superior que mantengan convenio con la Universidad, la sustentación se realizará en la Facultad, siguiendo las normas establecidas para el efecto.

- j) Los demás requisitos exigidos por los Reglamentos de la Universidad.

## **CAPITULO VI DE LA SUSTENTACION**

**Art. 17.-** Se establece el plazo de seis meses, como máximo, para que el alumno sustente su trabajo de Grado, que se contarán a partir del informe favorable emitido por el Tribunal. Caso contrario se anulará su Trabajo de Graduación, con los efectos constantes en este Reglamento.

**Art. 18.-** La sustentación del Trabajo de Graduación se desarrollará de la siguiente manera:

- a) Para la exposición el o los estudiantes, podrán servirse de

ayudas audiovisuales y otras que consideren necesarias; sin embargo, éstas no podrán sustituir la exposición verbal y directa.

- b) Una vez terminada la exposición, los miembros del Tribunal podrán realizar las preguntas que juzguen del caso, siendo éstas relacionadas con el Trabajo de Grado.
- c) El Presidente del Tribunal conducirá la sesión y decidirá el tiempo que debe durar cada una de las etapas.

**Art. 19.-** Terminado el tiempo de la sustentación, el Tribunal se reunirá en privado, para calificar la sustentación del Trabajo de Grado sobre 50 puntos. El mínimo para aprobar será el de 30 puntos. Si se reprueba en este acto, podrá el alumno presentarse nuevamente dentro de 30 días, previa autorización del Consejo de Facultad, y si nuevamente reprueba, el estudiante tiene derecho a presentar un nuevo Trabajo, por una sola vez, siempre y cuando no se contraponga con lo dispuesto en el Art. 12 literal "f" del presente Reglamento.

La nota definitiva de grado se obtendrá de acuerdo a lo que dispone el Artículo 45 del Reglamento de Facultades de la U.D.A.

**Art. 20.-** Luego de receptada la sustentación, si el caso amerita, el Tribunal sugerirá la publicación del Trabajo de Grado.

## **CAPITULO VII DE LOS CURSOS DE GRADUACIÓN**

**Art. 21.-** La graduación también puede realizarse a través de Cursos, de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 3, literal "g" del presente Reglamento; y, de convenios suscritos por la UDA, con Centros de Educación Superior nacionales o extranjeros, cuyos Proyectos serán analizados y recomendados por las Juntas Académicas; y, aprobados por las instancias universitarias pertinentes.

**Art. 22.-** Para el Diseño, ejecución y sustentación del Trabajo de Grado, en la modalidad de cursos, se estará a lo dispuesto en el respectivo Proyecto.

## **CAPITULO VII DE LA INVESTIDURA**

**Art. 23.-** El Consejo de Facultad en sesión solemne realizará la ceremonia de investidura y expedición de títulos.

### **DISPOSICIONES GENERALES:**

Los casos no contemplados en el presente Reglamento serán resueltos por el Consejo de Facultad.

**CERTIFICO:** Que el presente reglamento fue aprobado por el Consejo Universitario, en sesión de 2 de diciembre de 2003.

### **Anexo 3.**

#### **PROYECTO DE REGLAMENTO DE EVALUACION**

**Art. 1.-** La evaluación como parte de la relación pedagógica, será un proceso sistemático, holístico y permanente de recolección de información del aprendizaje de los estudiantes.

**Art. 2.-** La evaluación comprenderá aspectos cualitativos y cuantitativos.

**Art. 3.-** Se realizarán dos evaluaciones interciclo de 15 puntos cada una.

**Art. 4.-** En cada una de las evaluaciones interciclo se podrán tomar en consideración por lo menos tres aportes referidos a los siguientes aspectos: participación en clase, propuestas de trabajo, lecciones, trabajos de investigación, deberes, puntualidad en la asistencia, pruebas objetivas, presentación de informes, trabajos grupales, actividades de ayudantía, trabajos de campo, prácticas de laboratorio, etc.

**Art. 5.-** Los resultados de las evaluaciones serán analizados, conjuntamente, por los estudiantes y el docente, para la retroalimentación del proceso de enseñanza aprendizaje.

#### **DISPOSICION GENERAL.-**

- Los casos no contemplados en el presente Reglamento serán resueltos por el Consejo de Facultad.

**CERTIFICO:** Que el presente Reglamento fue aprobado en las sesiones del Consejo de facultad de los días 24 de junio y 10 de julio del 2002

Cuenca, a 14 de junio del 2004

Atentamente,

Dr. Julio Ordóñez Ordóñez  
SECRETARIO