



# SUPLEMENTO ACADÉMICO

JUNIO • 2010

## MODELO PEDAGÓGICO DE LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

### Antecedentes

La Unidad de Desarrollo Curricular ha venido trabajando desde el mes de abril de 2009 en el Modelo Pedagógico de la Escuela Politécnica Nacional; modelo de gran importancia para establecer los lineamientos de la labor académica institucional y requisito indispensable para la acreditación institucional.

Ha sido un proceso complejo, desde la búsqueda y análisis de alternativas válidas y adaptables a la realidad nacional e institucional, pasando por el establecimiento de contactos con entidades pares a nivel internacional y la participación en eventos enmarcados dentro de la temática, hasta llegar al producto final, el cual fue retroalimentado y afinado a través de múltiples actividades de socialización de la propuesta inicial, realizadas con autoridades académicas (Decanos y Directores, Subdecanos y Sub-



director de la ESFOT, Jefes de Departamento) y docentes de la Institución.

Finalmente, el Modelo Pedagógico de la Escuela Politécnica Nacional, fue aprobado como documento referencial según resolución 49 de Consejo Académico del miércoles 05 de mayo de 2010. A continuación se presenta una síntesis del mismo para conocimiento de la Comunidad Politécnica.

### Marco Referencial

La educación superior enfrenta un cambio de paradigma a nivel mundial y en particular en América Latina. Factores como la globalización, el desarrollo sustentable, y la sociedad de la información y el conocimiento, obligan a un replanteo de los modelos pedagógicos vigentes. En este contexto, un modelo pedagógico por resultados de aprendizaje, denominado "Enfoque CDIO (Concebir, Diseñar, Implementar, Operar) para la Educación en

Ingeniería", se constituye en una alternativa válida para servir de marco referencial para el Modelo Pedagógico de la EPN.

CDIO fue creado en el año 2000, por una red de univer-

### RESPONSABLE DE LA PUBLICACIÓN:

UNIDAD DE DESARROLLO CURRICULAR  
ING. SANDRA P. SÁNCHEZ  
udc@epn.edu.ec  
Teléfono: 2507144 Ext. 2525



sidades lideradas por el Instituto Tecnológico de Massachusetts MIT. Actualmente, forman parte de dicha red más de 50 instituciones de educación superior alrededor del mundo.

El enfoque CDIO es un marco referencial de arquitectura abierta que puede ser adaptado a las especificidades de toda universidad con carreras de ingeniería, tecnología y ciencias.

La Tabla 1 detalla los 12 estándares CDIO que sirven como guía para llevar a cabo reformas y evaluaciones de programas educacionales; proporcionan mecanismos de comparación; proporcionan objetivos de aprendizaje de aplicación global; y proveen un marco para el mejoramiento continuo.

**Tabla 1. Los doce estándares CDIO**

<b>1. CDIO como Contexto Referencial.</b> Adoptar el principio de que un enfoque sistémico es el contexto para la educación en ingeniería, tecnología y ciencias.	<b>2. Resultados del Sílabo.</b> Los resultados de aprendizaje son codificados en el Sílabo y detallan lo que el estudiante debe conocer al terminar su formación, así como las destrezas personales, interpersonales, y profesionales que debe poseer.
<b>3. Currículo Integrado.</b> El currículo debe ser diseñado con asignaturas interrelacionadas organizadas por ejes de formación, y explicitar la integración de destrezas personales, interpersonales y profesionales.	<b>4. Introducción a la Profesión.</b> Debe existir una asignatura introductoria que provea el marco de trabajo para la práctica de la ingeniería, tecnología o ciencia, e introduzca las destrezas personales e interpersonales esenciales.
<b>5. Experiencias de Diseño y Construcción.</b> El currículo debe incluir al menos dos experiencias de diseño y construcción, una de nivel intermedio y otra de nivel avanzado.	<b>6. Espacios de Trabajo.</b> Los espacios de trabajo y laboratorios deben motivar el aprendizaje práctico para la construcción de sistemas, procesos y productos, el conocimiento científico, y el aprendizaje en comunidad.
<b>7. Experiencias de Aprendizaje Integradas.</b> Las experiencias de aprendizaje integradas llevan a la adquisición de conocimiento científico-técnico, así como al desarrollo de destrezas personales, interpersonales y profesionales.	<b>8. Aprendizaje Activo.</b> El aprendizaje y la enseñanza deben basarse en métodos de aprendizaje experienciales-activos.
<b>9. Mejoramiento de habilidades profesionales de las y los docentes.</b> Deben darse acciones para perfeccionar los conocimientos científico-técnicos, así como las destrezas personales, interpersonales, y profesionales de las y los docentes.	<b>10. Mejoramiento de habilidades de enseñanza de las y los docentes.</b> Deben darse acciones para perfeccionar los conocimientos pedagógicos y las destrezas de los profesores en proveer experiencias de aprendizaje integradas, en el uso de métodos de aprendizaje experienciales-activos, y en la evaluación de los aprendizajes de las y los estudiantes.
<b>11. Evaluación de aprendizajes de las y los estudiantes.</b> Debe haber una adecuada evaluación del aprendizaje de los estudiantes en cuanto a conocimientos científico-técnicos, así como el desarrollo de destrezas personales, interpersonales y profesionales.	<b>12. Evaluación del Modelo.</b> Debe existir un sistema de calidad para evaluar el Modelo en función de los 12 estándares, y proveer realimentación a autoridades académicas, docentes y estudiantes con fines de mejoramiento continuo.

Adaptado de: CDIO, 12 CDIO Standards. Obtenido el 1 de abril del 2010 de <http://www.cdio.org/implementing-cdio/standards/12-cdio-standards>

### Propósito

Desarrollar en los y las estudiantes destrezas personales, interpersonales y profesionales en base a la conservación, recreación, innovación y producción de conocimiento científico-técnico.

### Principio

Privilegiar el rol protagónico de las y los estudiantes en

su propio aprendizaje mediante la facilitación de las y los docentes.

### Objetivos

- Priorizar los conocimientos fundamentales y significativos que requiere el profesional para solucionar problemas de su profesión utilizando técnicas de investigación.

- Diseñar el currículo para lograr la formación integral del profesional en base a conocimientos, destrezas, actitudes y valores necesarios en el profesional contemporáneo.
- Diversificar los métodos de aprendizaje para potenciar el desarrollo de destrezas, actitudes y valores en el profesional en formación.
- Integrar un sistema de evaluación de aprendizajes que provea la realimentación necesaria para mejorar el aprendizaje de conocimientos científico-técnicos, así como el desarrollo de destrezas, actitudes y valores.
- Incorporar un sistema de calidad para evaluar la implantación del modelo en las carreras de formación profesional, analizando el impacto con empleadores y graduados, a fin de proveer realimentación a autoridades académicas, docentes y estudiantes con fines de mejoramiento.

### Componentes Metodológicos

El modelo pedagógico de la EPN tiene dos componentes metodológicos: currículo y didáctica.

**Currículo.-** El currículo responde a las preguntas de "qué aprender y en qué orden". El desarrollo y actualización de diseños curriculares de las carreras de formación profesional en ingeniería, tecnología y ciencias se basa en resultados de aprendizaje, incorporando mecanismos para profundizar los conocimientos científico-técnicos, y a la vez desarrollar destrezas personales, interpersonales y profesionales. Para lograr esto, la estructura curricular se organiza alrededor de asignaturas que se apoyan entre sí y se organizan por ejes de formación y aprovecha el aprendizaje extracurricular y las oportunidades de aprendizaje fuera de las aulas y laboratorios, tales como proyectos estudiantiles y pasantías en el mundo laboral.

Para definir los resultados de aprendizaje específicos de cada carrera de formación profesional, se debe identificar el conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes que los empleadores, la academia y los egresados desean en las futuras generaciones de profesionales; usando como referencia un sílabo genérico que consta de cuatro partes: Conocimiento Técnico y Razonamiento; Destrezas y Atributos Personales y Profesionales; Destrezas Interpersonales; y Concebir, Diseñar, Implementar, y Operar Sistemas en el Contexto Organizacional y Social.

**Didáctica.-** La didáctica responde a la pregunta de "cómo se logra el aprendizaje". El diseño curricular y resultados de aprendizaje pueden ser llevados a la práctica únicamente si existen los métodos didácticos correspondientes que hagan uso efectivo del tiempo de aprendizaje de las y los estudiantes. Además, es importante que las y los estudiantes vean en las y los

docentes modelos a seguir como profesionales, que los introducen no sólo en los conocimientos científico-técnicos de la profesión, sino sobre todo, en las destrezas personales, interpersonales y profesionales relativas a la creación de sistemas, procesos y productos.

Al proveer experiencias de aprendizaje integradas, las y los docentes son más efectivos en ayudar a las y los estudiantes a aplicar los conocimientos científico-técnicos en la práctica y prepararlos mejor para solucionar los problemas de su profesión e insertarse en el contexto organizacional y social.

La didáctica abarca cuatro ámbitos básicos:

- Enfatizar la comprensión de conceptos
- Enfatizar la formulación y resolución de problemas
- Aplicar métodos de aprendizaje activos
- Reforzar mecanismos de evaluación de aprendizajes

### Estrategia de Implantación

A fin de viabilizar la implantación del Modelo Pedagógico de la EPN, es necesario definir una estrategia que abarca tres líneas de acción: Desarrollo Curricular, Perfeccionamiento Docente y Mejoramiento de Infraestructura. Para el éxito de la implantación se requiere el compromiso y apoyo decidido de autoridades, incluyendo el financiamiento necesario.

**Desarrollo Curricular.-** Deben existir mecanismos de actualización, seguimiento y evaluación permanente de los diseños curriculares de todas las carreras de formación profesional, a fin de garantizar su pertinencia y actualización.

**Perfeccionamiento Docente.-** Como requisito fundamental, las y los docentes deben poseer un alto nivel de conocimientos científico-técnicos de sus respectivas disciplinas, así como destrezas de investigación. Si es necesario, se debe perfeccionar dichos conocimientos y destrezas profesionales, de tal manera que las y los docentes puedan proveer ejemplos relevantes a sus estudiantes y servir como modelo, dado que el rápido ritmo del avance de la ciencia y la innovación tecnológica requiere la actualización permanente.

Adicionalmente, los docentes tienden a ser investigadores o expertos en el conocimiento científico-técnico de su disciplina, pero con limitada experiencia en la práctica de la profesión en ambientes laborales.

Adicionalmente, los docentes deben fundamentar su práctica mediante la capacitación pedagógica permanente en planificación, ejecución y evaluación de procesos de aprendizaje.

**Mejoramiento de la Infraestructura.-** Para viabilizar que



las y los estudiantes apliquen el ciclo de Concebir– Diseñar–Implementar–Operar, es necesario contar con espacios de trabajo y laboratorios adecuados para las diversas asignaturas, donde se lleven a cabo la experimentación e interacción social. Estos espacios deben facilitar y estimular la formación de equipos y las actividades colaborativas.

Los espacios para Concebir deben ser ambientes amplios que posibiliten la interacción interpersonal, incluyendo áreas de trabajo personales y áreas de trabajo grupales para la reflexión y desarrollo conceptual. Para Diseñar, la infraestructura física debe permitir el trabajo colaborativo apoyado por herramientas de software. Para Implementar, deben existir los equipos, herramientas y materiales para llevar a cabo la fabricación y/o integración de sistemas, procesos y productos. Ofrecer ambientes para Operar es complejo, pero se puede proveer espacios para que las y los estudiantes operen sus propios experimentos y/o ejecuten experimentos propuestos por las y los docentes. También es factible la simulación de operaciones reales, y las visitas a ambientes reales de operación.

### Sistema de Evaluación

El modelo pedagógico requiere una evaluación continua para determinar lo que está funcionando bien, lo que no está funcionando, lo que se puede mejorar y cómo debe evolucionar el modelo.

Por ello, el modelo incluye un sistema de evaluación de calidad y mejoramiento continuo, que abarca dos dimensiones:

- Evaluación de los aprendizajes de las y los estudiantes
- Evaluación del modelo en sí

La evaluación de los aprendizajes de las y los estudiantes es la medida del grado en el que cada estudiante ha logrado resultados de aprendizaje específicos. Cada docente realiza esta evaluación en sus respectivas asignaturas. Las evaluaciones de aprendizaje efectivas usan variedad de métodos acorde a los resultados de aprendizaje que se enfocan en los conocimientos científico-técnicos de la disciplina, así como en relación a los cambios actitudinales y el desarrollo de destrezas personales, interpersonales y profesionales. Entre estos métodos se incluyen: pruebas conceptuales, observación del desempeño de las y los estudiantes, co-evaluación y auto-evaluación.

Por otro lado, además de evaluar el desempeño académico, se evalúa la eficiencia de los cambios curriculares implantados y se reconoce su impacto mediante un sistema de indicadores que permitan identificar los elementos que requieren reajustes en el modelo pedagógico propuesto, proporcionando retroalimentación a autoridades académicas, docentes y estudiantes para fines de mejoramiento continuo.

#### **Enlace Modelo Pedagógico EPN:**

[http://udc.epn.edu.ec/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=29&Itemid=76](http://udc.epn.edu.ec/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=29&Itemid=76)

#### **Enlace Enfoque CDIO:**

<http://www.cdio.org/>

