

# Los valores del ITESO en la División de Ingeniería

Hermosillo Villalobos, Juan Jorge

1993

---

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/4486>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

# LOS VALORES DEL ITESO EN LA DIVISIÓN DE INGENIERÍA

JUAN JORGE HERMOSILLO VILLALOBOS  
XAVIER VARGAS BEAL  
ITESO

## *Introducción*

El presente trabajo tiene como objetivo aportar elementos a la temática del III Encuentro Académico del Sistema de la Universidad Iberoamericana, a saber, "¿educamos a nuestros alumnos en los valores de la UIA?, ¿cómo podemos mejorar esta tarea?" que en el caso particular de Ciencias Exactas e Ingeniería tiene como tema "Desarrollo Sustentable y Calidad de Vida."

Debemos aclarar que ésta es la primera vez que la División de Ingeniería del ITESO participa en un Encuentro Académico del Sistema Ibero. Esto nos llevó a comparar los idearios de la Universidad Iberoamericana<sup>1,2</sup> y del ITESO<sup>3,4</sup> para verificar si la temática del congreso y particularmente la pregunta antes enunciada se aplican integralmente en el ITESO. El resultado de esta comparación nos llevó a la conclusión de que los idearios de ambas universidades son similares en los puntos fundamentales, aunque difieren en algunos aspectos de forma.

Como segundo paso, se decidió dividir la presente ponencia en dos partes. La primera, a cargo del primer autor, describe lo referente a Desarrollo Sustentable y Calidad de Vida desde la perspectiva de lo que se ha realizado en la División de Ingeniería. La segunda, a cargo del siguiente autor, aborda el trabajo desarrollado en la División de Ingeniería en el aspecto de formación de valores o formación integral, independientemente del tema particular tratado en la primera parte.

## *Desarrollo Sustentable en la DING*

Con el objetivo de reportar qué es lo que se hace en la División de

Ingeniería del ITESO (DING) para formar recursos humanos conscientes en lo relativo a la sustentabilidad del desarrollo y en los aspectos ingenieriles pertinentes a ese punto, nos dimos a la tarea de entrevistar a un grupo de profesores de la División de Ingeniería, muchos de ellos coordinadores de carrera o de unidad académica (equivalentes a pequeños departamentos) a través de un formato relativamente libre, para obtener información acerca de los siguientes puntos:

1. ¿Existen materias del currículo que traten, directa o indirectamente, el asunto del desarrollo sustentable?
2. ¿Existen proyectos que involucren alumnos y/o maestros que tengan alguna relación, directa o indirecta con la promoción de un desarrollo sustentable y el mejoramiento de calidad de vida?

**Resultados:** Encontramos que entre los mismos académicos existe muy poco conocimiento del concepto de sustentabilidad y del estatus que nuestro modelo de desarrollo actual, en el país y globalmente, obtendría en una escala hipotética de sustentabilidad. Si bien encontramos excepciones -hay verdaderos expertos en el tema- parece ser que son como "la voz que clama en el desierto". Existe, sí, una vaga conciencia ecológica. Nadie se opone a "que haya" reciclamiento de materiales o "que se haga" algo por regenerar los bosques. Pero es difícil encontrar a alguien con conocimientos acerca de los problemas ecológicos en Guadalajara y alrededores, o con conciencia de ellos a nivel global.

Las Orientaciones Fundamentales del ITESO (OFI) son conocidas, por lo menos a nivel enunciativo, por una buena cantidad de profesores, especialmente los de tipo fijo. Sin embargo, generalmente se considera al Ideario difícil de llevar a la práctica. Muchos profesores aun siendo de reconocida calidad académica y moral, hacen una dicotomía entre los contenidos de sus cursos y las OFI. No es difícil imaginar un vínculo que relacione materias y actividades de los currícula con alguna de las OFI. El problema es encontrar un curriculum que, ordenada e intencionalmente, trate de integrar sus contenidos con las tres orientaciones: la ubicación del estudiante respecto de Dios (primera OFI: inspiración cristiana); la responsabilidad en su propia formación (segunda OFI: una filosofía educativa específica) y su responsabilidad respecto de Los Demás (Tercera de OFI: compromiso social). En la segunda parte del trabajo se presenta un esquema para tratar de eliminar esta situación.

El hecho de que no encontramos los conceptos de desarrollo sustentable específicamente en los currícula, puede inscribirse dentro de la problemática más general descrita en el párrafo anterior. No ha sido común dar un paso

en la dirección de aterrizar las OFI en cada área específica y asociarlas con contenidos concretos de los cursos.

En el caso particular de Ingeniería, la tercera OFI debería inspirar las líneas del curriculum encaminadas a generar un compromiso social en nuestros ingenieros en formación. El compromiso social se ha entendido -y así está escrito en las OFI- como el compromiso con los sectores más necesitados de la sociedad: el ITESO pretende ser "...una universidad que forma profesionistas capaces de colaborar activa y eficazmente el cambio social que México necesita con urgencia" (OFI 3.3.1). Sin embargo, con una perspectiva más amplia, y sin contradicción con lo anterior, esta orientación podría y debería entenderse desde Ingeniería como el compromiso de la División, y de nuestros egresados inspirados en las OFI, con la sociedad en su conjunto. Desde este punto de vista, nuestros alumnos deberían ser capaces no sólo de cuestionar las estructuras sociales y sus injusticias inherentes, para luego sentirlas relativamente lejanas a su campo de trabajo como ingenieros; sino que deberían ser capaces de cuestionar las soluciones técnicas, ingenieriles a que se enfrenten, teniendo en cuenta no sólo los costos económicos inmediatos y la legislación ambiental vigente, sino también los costos sociales a mediano y largo plazo.

En este sentido, adaptando el apartado 3.3.2 de las OFI al tema que nos ocupa -y creemos que sin tergiversarlo- podríamos decir que "la existencia misma del ITESO carecería de sentido si contribuyera al mantenimiento del actual esquema de desarrollo, en lugar de contribuir al cambio hacia su sustentabilidad". Por otro lado, la Constitución Apostólica sobre las Universidades Católicas es más clara y directa que las OFI en este punto, al afirmar que dentro de la misión de servicio de la Universidad Católica, "...sus actividades de investigación incluirán... el estudio de los graves problemas contemporáneos... la calidad de vida, la protección de la naturaleza..."<sup>5</sup>. Explícitamente en el ITESO, hasta principios del presente año aparece en un documento de lineamientos la preocupación por impulsar un desarrollo más sustentable: "...las Divisiones Académicas... (deben) impulsar la integración y el uso racional de la tecnología, fomentando el respeto a la sociedad... mediante una formación con contenidos humanísticos en lo ético-social y ecologistas en lo ambiental".<sup>4</sup>

Aun desde el punto de vista de la primera OFI -la inspiración cristiana- es diferente educar ingenieros para explotar al mundo y sus recursos (y a sus semejantes) que para administrarlo, conservarlo y vivir en armonía con él (y con ellos). La expresión bíblica "creced, multiplicaos, henchid la tierra y sometedla; dominad a los peces, a las aves y a todo ser viviente" (Gén. 1.28) puede ser entendida de diversas maneras, especialmente en lo

relativo a "someter" y a "dominar". Los paradigmas, reglas, procedimientos y procesos que sirven para explotar la naturaleza, son radicalmente diferentes que los que se requieren para conservarla. Por ejemplo, la propiedad privada de los recursos naturales, la eliminación de la diversidad biológica, la tendencia a aumentar cada vez más la productividad y el consumo, la exagerada especialización del trabajo humano, la falta de comprensión de la vida como un fenómeno estrechamente relacionado con la naturaleza y la idea de que el "progreso" es un proceso lineal para transformar el entorno natural en un mundo cada vez más artificial y más fácil de explotar, se han considerado como objetivos moralmente legítimos.<sup>6</sup> Sin embargo, todos estos conceptos tendrían otra connotación moral si el "someter y "dominar" se entendiera como que el mundo le fue dado a la humanidad en calidad de administrador temporal y no de dueño absoluto. Y en estos renglones la ingeniería tiene mucho que aportar.

La sustentabilidad es un concepto que proviene de la ecología, pero que tiene serios efectos en lo económico. Un modelo de desarrollo no es sustentable -no puede perdurar; no lo podemos imaginar funcionando a largo plazo- si para lograr el desarrollo de hoy está mermando los recursos de mañana. Imaginemos lo que sucedería en un país que dependiera en más de 80% de sus hidrocarburos, no sólo como fuente de energía, sino como fuente de financiamiento de su deuda externa y, por lo tanto, de su desarrollo. Y que los yacimientos de estos hidrocarburos estuviesen cerca del agotamiento; caso de México dentro de unos pocos años. Surgen ante esto dos preguntas inminentes: ¿Con qué fuentes de energía se va a impulsar el desarrollo para sustituir esa alarmante dependencia del petróleo? ¿Con qué fuentes financieras se reducirá la deuda externa, o al menos se pagará su servicio y se financiará el desarrollo? Vivimos en un esquema claramente no sustentable. Por otro lado, aunque muchas veces no se vea así, el crecimiento económico y, en el fondo, el bienestar humano en su aspecto material, dependen de la viabilidad de los sistemas ecológicos, es decir, el equilibrio dinámico de los recursos naturales que dan sustento a todos los seres vivos.

En la historia del mundo occidental y de la América Antigua, tenemos ejemplos de civilizaciones que, aun habiendo pasado por épocas gloriosas en lo militar, lo técnico, lo cultural y lo científico, se suscribieron a esquemas de desarrollo no sustentables... y desaparecieron como tales. Aceptando ciertas hipótesis, quizá en el actual territorio mexicano el ejemplo más patético de ello sea el del pueblo maya. La diferencia entre algunos pueblos que prácticamente desaparecieron y la situación actual, es que ahora la situación es de dimensiones globales. Probablemente existan regiones del planeta sujetas a un desarrollo sustentable. Pero tanto el

mundo desarrollado como los países en vías de desarrollo, los países ex-socialistas y aun la mayoría de los países con bajo producto interno bruto, tienen condiciones de población, agricultura, energía y/o recursos hidráulicos que los colocan en una situación ciertamente no sustentable.

Según el Worldwatch Institute, los componentes esenciales de una estrategia de desarrollo que pueda llamarse sustentable son los siguientes: <sup>7</sup>

1. Estabilidad de población.
2. Reducción de la dependencia de los hidrocarburos.
3. Establecimiento de fuentes renovables de energía.
4. Conservación del suelo agrícola.
5. Protección de los sistemas biológicos fundamentales.
6. Reciclamiento de materiales.

De estos seis componentes de desarrollo sustentable, por lo menos los cinco últimos están muy ligados con alguna rama de la Ingeniería. El primero también lo está, pero probablemente sea dominado por otros aspectos sociales, morales y aun religiosos.

Por lo anterior, un indicador de qué tanto educamos a nuestros alumnos en lo relativo a desarrollo sustentable, sería el número de materias que se imparten o actividades planeadas e intencionadas en el currículum, que estén relacionadas con uno o varios de los seis puntos anteriores.

Si queremos educar en el desarrollo sustentable, todas las carreras -y no sólo las ingenierías- deberían hacer énfasis en el primer punto, e insistir en un conjunto de ideas sobre un nuevo modelo de desarrollo, no sólo más justo en lo económico y lo social, sino simplemente más sustentable. Algunos autores opinan que las desigualdades son, de por sí, un elemento de no sustentabilidad, <sup>8</sup> aunque también hay evidencias en contra.

La reducción de la dependencia de los hidrocarburos, la necesidad imperiosa de ser más eficientes en su utilización mediante nuevas tecnologías, debería estar incluida en todas las ingenierías, o por lo menos en las que manejan algún aspecto termodinámico en el currículum. El tercer punto, relacionado con el cambio gradual pero impostergable al uso de fuentes de energía renovables, sería materia de las carreras de ingeniería energética, ambiental, química y de mecánica. La conservación del suelo, en algunos casos su restauración y la reforestación de la Tierra en general, pero particularmente de nuestro país, corresponde principalmente a las áreas de agronomía.

El quinto punto está relacionado con las áreas biológicas, así como con las ingenierías química y ambiental. Por último, el reciclamiento de

materiales debería estar incluido en todas las ingenierías relacionadas de alguna forma con la manufactura, la química e ingenierías química y ambiental.

Un punto importante debería ser insistir en que algunos efectos globales, producto del modelo de desarrollo actual, son realidades comprobadas y no meras hipótesis, como muchos los consideran. Nos referimos, por ejemplo, al adelgazamiento de la capa de ozono y sus consecuencias; al aumento de los componentes atmosféricos que producen el efecto invernadero y el consecuente calentamiento global; a la lluvia ácida; al ritmo impresionante de la erosión, la deforestación y la desaparición de especies de la flora y la fauna. Lo anterior debe distinguirse de lo que son las conjeturas o resultados de modelos para predecir qué sucederá como consecuencia de estos cambios globales.

### *¿Qué es lo que se ha hecho en la DING?*

Si bien la encuesta informal descrita en la sección anterior arrojó un resultado pobre en cuanto a incluir conceptos de desarrollo sustentable en los currícula, encontramos por otro lado un buen número de esfuerzos concretos que se han realizado en la DING y que pueden considerarse en esa línea.

Hacia 1976 -después del primer gran embargo petrolero, pero antes del segundo- la División de Ingeniería del ITESO definió como una de sus líneas de trabajo las fuentes opcionales de energía. Encomendó ello a un reducido número de profesores, quienes al principio casi sin apoyo económico y después con un pequeño de Conacyt, comenzaron a desarrollar algunos proyectos en esta área. Fue así como nació el "Grupo Solar." Aunque probablemente no se mencionaba el término "desarrollo sustentable", al definir esta línea de trabajo algo de ello estaba implícito.

Posteriormente, hacia 1983, por decisión de Rectoría, cambió el nombre a "Departamento de Energía y Ecología", lo cual ciertamente habla de una orientación mucho más clara hacia los conceptos de desarrollo sustentable. Se asignó un pequeño presupuesto y se contrataron algunos profesores de tiempo fijo para el Departamento, sin embargo, nunca se definieron en algún documento oficial las funciones de éste. Como consecuencia de ello se continuó trabajando en los mismos proyectos anteriores y no se dio una reestructuración de facto.

Sobrevino después, hacia 1989, una reestructuración de la División de Ingeniería. Con ello, el Departamento se renombró "Unidad Académica de Tecnología Intermedia", UATI, formándose junto con otras siete unidades académicas dentro de Ingeniería. Para este cambio sí se definió

que la misión de la UATI era contribuir a la docencia, investigación y extensión en la División de Ingeniería, y que los proyectos de investigación debían ser en la línea de las fuentes opcionales de energía, combinándolas en lo posible con el uso de tecnologías intermedias. Una de las metas en esa etapa fue el involucrar un número significativo de alumnos en los proyectos, ya fuera trabajando como servicio social o realizando su tesis profesional.

La UATI ha trabajado en proyectos de desarrollo de pequeñas aplicaciones de la tecnología solar. Entre los principales proyectos podemos mencionar:

1. **Calentadores solares.** Desde calentadores pequeños, autocontenidos, especialmente económicos, hasta calentadores de convección natural y de convección forzada. Se han desarrollado prototipos experimentales y se han producido e instalado un buen número de ellos. Algunos de éstos fueron especialmente desarrollados para comunidades semirurales, con el objetivo de que ellos lo reprodujeran. Esto se ha logrado, por ejemplo, en San Pedro Muñoztla, en el estado de Puebla, donde por más de diez años han estado usando y reproduciendo un prototipo desarrollado en el ITESO, en un proyecto dirigido por el P. Jesús Quirós S.J. También se han desarrollado programas de cómputo para diseño de calentadores por convección forzada.
2. **Refrigeradores solares.** Durante un tiempo se trabajó en refrigeración por absorción de dos y tres componentes (agua-amoniaco-hidrógeno), en ciclos intermitentes y continuos, respectivamente, y se logró producir hasta 9 Kg. de hielo con un pequeño prototipo experimental. La intención de estos proyectos era llegar a pequeñas fábricas de hielo, para establos y comunidades pesqueras.
3. **Destiladores solares para purificación de agua.** Se han construido y experimentado diversos prototipos. Se han logrado algunas aplicaciones prácticas en este campo. Un cierto prototipo de destilador "convectivo" es un desarrollo básicamente "itesiano". Anualmente se imparte un curso sobre este tema, en coparticipación con la Asociación Nacional de Energía Solar.
4. **Secado solar.** En el pasado se trabajó en un horno solar para secar madera en la Sierra Huichola, en el norte de Jalisco. En este



proyecto se enseñaba a los huicholes a secar la madera de pino y encino, y a fabricar muebles de buena calidad con la madera seca. Actualmente se trabaja en secado para conservación de alimentos, en un proyecto cuya aplicación inmediata será en San Pedro Naranjestil, en la Sierra de Michoacán.

5. **Estufas solares.** Para cocinar en el medio rural sin necesidad de leña. El consumo de leña es una de las principales causas comprobadas de deforestación en México y Latinoamérica. Se han reproducido algunos prototipos en la comunidad de San Pedro Naranjestil, Mich.
6. **Tratamiento de desechos orgánicos.** Se trabajó en la producción de biogás (combustible) a partir de tratamiento anaeróbico de diversos tipos de desechos. Actualmente se trabaja en producción de composta en pequeña escala.
7. **Instrumentación solar.** Como complemento de los proyectos anteriores, se han desarrollado varios prototipos de medidores de radiación solar (piranómetro), así como registradores digitales y programas de cómputo para manejo de la información de radiación solar.

La UATI ha presentado más de treinta ponencias en congresos nacionales e internacionales; se han producido unas quince tesis de diferentes carreras de ingeniería, de las cuales tres han sido premiadas, y se han escrito algunos trabajos de divulgación.

Otras unidades académicas dentro de la División también han trabajado en proyectos que pueden considerarse en la línea del desarrollo sustentable, calidad de vida o del desarrollo tecnológico apropiado para comunidades necesitadas. Entre éstos podemos citar:

**Trabajos de ingeniería civil.-** Se ha trabajado en un sistema constructivo económico para viviendas prefabricadas. Se está trabajando también en un estudio para hacer un catálogo de propiedades de los materiales de la región y sus aplicaciones adecuadas. Con la participación de alumnos, se trabaja en el diseño y construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado para zonas marginadas en Guadalajara y alrededores. Un alto porcentaje de las tesis de Ingeniería Civil han versado sobre temas de suministro de agua, saneamiento o materiales de construcción. Diez de ellas han merecido

premios.

**Trabajos de ingeniería electrónica.** Se está trabajando en un proyecto para el Centro Integral de Rehabilitación Infantil (CIRIAC), desarrollando un equipo para la comunicación con y entre niños con parálisis cerebral, con la participación de 25 alumnos. Por otro lado, se tiene un programa intensivo de re-uso de papel para computadoras y otro para poder evitar fumar durante las clases (maestros y alumnos).

**Trabajos de ingeniería industrial.** En alrededor de diez materias se lleva un enfoque centrado en la mejora de procesos, materiales, salarios y la calidad de vida de los operarios. Además, se ha trabajado, con la participación de alumnos y bajo la dirección de un maestro, en varios proyectos para comunidades marginadas. Por ejemplo, un mecanismo torcedor de lana; un horno para cacahuates para la Estancia, Nay., así como el diseño y construcción de accesorios para un extractor de miel, para Ayuquila, Jal. Por otro lado, en la clase de resistencia de materiales se diseñó -desde el punto de vista mecánico- una silla para un albergue infantil, se escogió la mejor, se construyeron y se entregaron al albergue.

**Trabajos de ingeniería química.** Se ha diseñado, y ya se está impartiendo, un conjunto de cursos de Ingeniería Ambiental. Estos cursos apuntan hacia la formación de un diplomado. Actualmente se ha dado uno sobre Legislación Ambiental y otro sobre Tratamiento de Efluentes.

**Trabajos en sistemas computacionales.** Se está trabajando actualmente en la elaboración de un sistema para el Hospicio Cabañas -un hospicio centenario en Guadalajara- con varios objetivos: desarrollar un sistema administrativo para el Hospicio y un sistema didáctico para que los niños aprendan el uso de la computadora y para otras materias.

Finalizamos esta primera parte con un comentario acerca de la problemática con que se encuentran estos proyectos en general. Es claro, en el esquema financiero actual del ITESO, que aunque los proyectos sean de impacto social y acordes con las OFI, su costo no debe ser cargado a las colegiaturas, ya que éstas deben estar encaminadas principalmente a cubrir los costos de la docencia. Ahora bien, las comunidades a las que podrían servir muchos de estos proyectos carecen de recursos; la época del "dinero

fácil" proveniente de fundaciones internacionales ya pasó (para México, que ya no es considerado país subdesarrollado)... entonces ¿cómo financiar estos proyectos en la universidad, aun suponiendo que estuviéramos los alumnos y maestros suficientemente motivados?

Un agravante sobre lo anterior es la falta de demanda sobre los temas de desarrollo sustentable, tecnología intermedia, etc. En ningún estudio de mercado ha aflorado la necesidad de formar ingenieros para el desarrollo sustentable, o para el desarrollo de tecnologías intermedias, explícita o veladamente. El efecto que el TLC y el neoliberalismo están tendiendo a causar sobre los currícula, es el de aumentar las capacitación en "calidad" y hacernos más competitivos ante unos de los países que más han atentado contra la sustentabilidad del mundo. Mientras estemos atentos únicamente a lo que nos pide el mercado y no seamos capaces de levantar una voz de alerta y de acción, como universidad, para corregir el rumbo de nuestros modelos de desarrollo, no estará incluido en nuestros currícula el desarrollo sustentable. Cuando el mercado nos lo pida, probablemente sea demasiado tarde...

### ***Formación Integral en la DING***

En esta segunda parte abordaremos el aspecto de la formación de valores más general que pretendemos lograr en la DING. Estamos instrumentando un modelo de trabajo académico tal que permita una real formación integral no sólo a nivel de discurso curricular, sino a través de estructuras de operación académicas que por su naturaleza y cohesión garanticen resultados. Lo nuevo al respecto es el cambio de un documento de buenas ideas e intenciones a una nueva estructura de organización académica operando de forma concreta.

Como antecedente cabe mencionar un estudio que se realizó en agosto de 1991 sobre los últimos doce años del área de Humanidades en Ingeniería. Este estudio encontró que lo realizado durante ese tiempo permitía hacer las siguientes afirmaciones:

1. Haber cambiado en varias ocasiones los objetivos del área de Humanidades no la hizo mejor ni peor.
2. Haber cambiado la estructura de "Tronco Común" a "Unidad Académica Básica" no hizo que el área tuviera un mejor manejo de las humanidades.
3. Distintos coordinadores y maestros, aun siendo competentes y comprometidos no hicieron que el área se resolviera.

4. Buenas materias no fueron suficientes para producir una buena formación humana, integral y generalizada.
5. Buenos maestros tampoco produjeron la formación deseada.
6. La intervención de las instancias de la Universidad encargadas de la formación nunca produjo algo distinto de lo generado internamente en el área.
7. Los eventos de ingeniería y/o de la Universidad que generan cultura no lo hicieron nunca de manera estructurada y continua.
8. Los proyectos de intervención social o generación de cultura de entonces en la Universidad no sobrevivieron mucho tiempo.
9. Las evaluaciones, los diagnósticos y los cambios -producto de estas evaluaciones y diagnósticos- no modificaron sustancialmente la situación real.
10. La intervención de Secretaría Académica, aunque buena para la reflexión ideológica, nunca significó soluciones concretas al problema.
11. Recursos y libertad para impulsar no bastaron, cuando los hubo, para resolver las humanidades en Ingeniería.

Analizando los hallazgos, se produjeron las siguientes hipótesis como causas posibles de que las cosas hubieran sido como fueron esos doce años.

1. Los cambios se hicieron siempre desde el gabinete y sin haber explorado el mercado real.
2. Los cursos siempre estuvieron pensados de forma desarticulada unos de otros y sin acumular nunca conocimientos.
3. Los objetivos de la unidad siempre fueron ideológicos y nunca se generaron estructuras operativas de trabajo.
4. Las evaluaciones académicas siempre se realizaron sin rigor.
5. La planta de maestros siempre fue demasiado numerosa para ejercer control real sobre ella.

Con base en todo este estudio se tomaron las siguientes medidas:

1. Se acudió a los Consejos de Carrera para recuperar sus puntos de vista en vías de comenzar a explorar el mercado real, y se descubrió que no todos los Consejos de Carrera estaban en condiciones de opinar calificadamente al respecto.
2. Se diseñaron los programas de las materias de humanidades de forma que permitieran acumular conocimientos en una sola línea. Se eligió para ello el Comportamiento de los Grupos Humanos

- como teoría central, a fin de poder aplicar ésta a distintos ámbitos.
3. Se diseñaron los programas pensando en que las diversas aplicaciones fueran no sólo en ámbitos profesionales, sino también sociales y cristianos para promover las Orientaciones de la Universidad.
  4. Se diseñaron los programas pensando en que se buscara la forma de "medir" realmente el aprendizaje de los alumnos y la efectividad del programa en su conjunto. Se integró un COLEGIO DE PROFESORES capacitados con la idea de que fueran pocos para poder colegiar adecuadamente las decisiones.
  5. Se decidió separar el trabajo de la Unidad en dos programas, uno académico y el otro formativo, a fin de diferenciar los objetivos específicos de cada programa.
  6. Se buscó darle una base legal a todas estas decisiones.

La más importante de estas decisiones fue la creación del Colegio de Humanidades en enero de 1992, mismo que al comenzar a colegiar la forma de operar el resto de las decisiones, produjo realmente un cambio significativo en la potencia de la unidad y en la profundidad de su compromiso. El Colegio comenzó a tener reuniones semanales de seguimiento y semestrales de planeación, produciendo de agosto de 92 a febrero de 93 los siguientes instrumentos:

1. **Una base legal** clara de atribuciones no sólo como unidad académica sino en los aspectos de formación que para el resto de la División la Unidad ejecuta.
2. **Una base administrativa** fuerte y permanente que permite la planeación, la programación, el seguimiento y la evaluación cada semana y cada mes de todas las actividades de la unidad.
3. **Una base de mercado** clara respecto a los clientes potenciales dentro y fuera de Iteso, tomando como base estudios de mercado muy diversos y retroalimentación de instancias calificadas dentro de la División (Consejos, Comisión de Uabs, etc.).
4. **Una base de orientación fundamental** y de actualización continua de sus objetivos, tomando como base las OFI, la misión del ITESO, las disposiciones del Comité Académico para el diseño curricular, los "qué" de la Universidad Ignaciana y los propósitos del Comité Académico para la excelencia académica.

5. **Un programa académico** compuesto por materias optativas donde se ofrece la teoría y la aplicación de la "Formación de equipos de trabajo en la ingeniería" con un enfoque no sólo profesional, sino también social y cristiano a fin de responder al mercado profesional, pero también a los requerimientos del tipo de Universidad que deseamos ser. El programa incluye también estrategias de desarrollo de pensamiento propio de la ingeniería.
6. **Un programa de excelencia académica** constituido por un conjunto de sistemas operativos de seguimiento docente en clases, de supervisión docente también en clases, de recuperación fílmica de la práctica docente y de capacitación permanente.
7. **Un programa formativo con ingeniería directa** en los aspectos de formación de la División de Ingeniería y a todos niveles: alumnos, docentes y funcionarios académicos.
8. **Un banco de material didáctico** que incluya un texto de Teoría de Grupos, adaptado a la mentalidad de los alumnos de Ingeniería.

Finalmente, el último paso, fue el que se generó en la última sesión de planeación estratégica de la Unidad en febrero de 93. Se elaboraron los lineamientos fundamentales de la estructura de diplomados que se ofrecerán a los alumnos, docentes, funcionarios y profesionales de la Ingeniería con el objeto de abordar las humanidades en la profesión desde marcos útiles pero al mismo tiempo buscando la penetración formativa de valores a través de todas las materias y no sólo de las asignadas al área de humanidades.

### ***Conceptos Centrales previos a la Estructura de los Diplomados***

Los conceptos centrales son ideas innovadoras de tipo administrativo-académico que permiten proponer una estructura académica nueva con el fin no sólo de cubrir las materias eficientemente, sino de hacerlo con mayor flexibilidad, mejor autofinanciamiento y logrando una promoción hacia el interior y exterior de la Universidad que recicle y retroalimente la estructura formativa.

Aunque se mencionan todos estos conceptos, sólo serán explicados aquellos que tienen que ver con la formación.

1. El concepto de "Programa vs. Materia"
2. El concepto de "Autofinanciamiento cautivo"
3. El concepto de "Formación integral"
4. El concepto de "Calidad y flexibilidad"
5. El concepto de "Congruencia académica"
6. El concepto de "Excelencia académica operativa"
7. El concepto de "Colegio de Profesores"
8. El concepto de "Calidad a largo plazo"
9. El concepto de "Imagen corporativa"
10. El concepto de "Mediación profesional"
11. El concepto de "Crecimiento racional"

### **El Concepto de "Formación Integral"**

¿Es posible que la formación humana y en valores en Ingeniería pueda lograrse con sólo dos materias a lo largo de cuatro años, siendo además estas materias dos simples aproximaciones a la cultura pues siempre se habían ofrecido como parte de un conjunto de optativas? ¿Es la formación integral algo que pueda lograrse de manera seria en dos "probadas" de cultura o de reflexión subjetiva tratando los temas y contenidos de forma directa? ¿La formación integral no es asunto de todas las materias, de todos los profesores, de todos los funcionarios y en todas las interacciones académicas? ¿Qué puede lograr en la formación de un alumno el discurso de un maestro si terminando éste su disertación el alumno sale de una realidad académica que no sustenta esta formación más allá de las materias correspondientes?

En resumen, la conclusión de aquel estudio fue que la formación en valores no puede ni debe ser la responsabilidad de una sola área desintegrada del currículo. Las humanidades deben ser asumidas en todas las materias de forma responsable y consciente. Las materias de humanidades han demostrado ser un fracaso. Mucho más si un área levanta la bandera de la formación en valores porque al hacerlo ya todos se sienten liberados de hacer algo, pues "para eso está esta área".

El concepto de formación integral es un concepto para incorporarse a todas las materias, no sólo las de humanidades, y debe hacerse de forma generalizada e institucional. El conocimiento no se adquiere ni se ejerce solo; se adquiere y se ejerce en un contexto de aplicación. La aplicación en ese contexto debe ser entendida desde un marco de valores que forme actitudes pero no aisladas ni desconectadas de la profesión, sino por el contrario justamente para su ejercicio. La estadística por ejemplo, no es una ciencia abstracta, es una herramienta fundamentalmente social, ¿por

qué no hacer aplicaciones de la teoría estadística en ámbitos que den formación en valores además de conocimientos de estadística? El reto para un maestro de estadística del ITESO no es saber mucho de su materia solamente, sino saber darle un enfoque realmente educativo, social y cristiano, como lo indican las OFI. Así, este concepto de formación propone una formación concreta de instrumentación: "los ámbitos de aplicación".

"Los ámbitos de aplicación" son contextos específicos de aterrizaje de la teoría correspondiente mediante *casos* preparados *ex profeso* sacados de la información social reciente, de situaciones profesionales específicas, etc. Bajo esta perspectiva, la formación integral involucra al menos dos dimensiones; la dimensión de los contenidos teóricos y la dimensión de la aplicación específica en ámbitos que permitan no sólo una mejor comprensión de la teoría correspondiente sino la reflexión crítica y creativa de la realidad profesional.

¿Qué ámbitos conviene tener presentes? Cada materia tiene aplicaciones distintas y por ello se hace necesario tener explicitados distintos ámbitos a fin de tenerlos disponibles. En ingeniería podrían manejarse por lo menos los siguientes:

- **Ámbito Estudiantil:** Mediante el análisis de casos y/o documentos de solución de problemas de participación representativa en los organismos institucionales.
- **Ámbito Educativo:** Mediante el análisis de problemas para hacer trabajar a equipos de estudio.
- **Ámbito Académico:** Mediante el análisis de problemáticas de los equipos de trabajo académico-administrativos.
- **Ámbito Profesional:** Mediante análisis de problemas profesionales en el ámbito de la Ingeniería especialmente.
- **Ámbito Social:** Mediante análisis de casos y/o artículos de tipo social nacionales, internacionales, actuales o de historia.
- **Ámbito Cristiano:** Mediante la exploración de los valores del evangelio en la vida real y cotidiana, tanto personal como profesional.

Ahora bien, estas dos dimensiones pueden ser todavía más enriquecidas si el desarrollo de la reflexión es apoyado mediante estrategias específicas de desarrollo de pensamiento a fin de no sólo hacer mejor el análisis, de forma más disciplinada, de forma más crítica y más creativa, sino de hacerlo dándole mayor peso a las habilidades necesarias en la aplicación de conocimientos propios de la materia en cuestión. Así, una dimensión de desarrollo del pensamiento puede ser aumentada a las dos anteriores



mediante clases y ejercicios dirigidos que permitan hacer mejor lo que, de cualquier forma se iba a hacer.

¿Qué habilidades conviene tener presentes? Cada materia tomaría las habilidades más indispensables, pero una lista de ellas que puede tener a la vista de manera general por su importancia sería la siguiente: pensamiento crítico, pensamiento creativo, razonamiento verbal, resolución de problemas, análisis de errores, apoyo de argumentos y comunicación interpersonal.

La formación integral pues, busca que al menos por unidad de estudio (entre 2 y 16 horas de una materia) puedan establecerse las tres dimensiones a fin de que ejerzan influencia en los alumnos y formen actitudes, no sólo en la dirección deseada, sino en la aplicación de los conocimientos profesionales, que es donde realmente ejerce influencia como agente de cambio social.

Así, cada unidad se compone de tres dimensiones: dimensión del contenido, dimensión de aplicación y dimensión de desarrollo del pensamiento.

En la dimensión de contenidos se busca que los alumnos se apropien de los conceptos teóricos correspondientes no sólo de memoria sino de real comprensión. En la dimensión de aplicación se busca que el alumno relacione estos contenidos teóricos con la realidad y para ello buscamos que esa realidad sea en los seis ámbitos de aplicación. Por último, en la dimensión de desarrollo se busca el desarrollo de habilidades de pensamiento indispensables en la profesión de la ingeniería señaladas ya por estudios como habilidades deficientes en egresados de ingeniería.

### **El Concepto de "Congruencia Académica"**

Dada la experiencia amarga que el dicho popular "En la casa del herrero azadón de palo" explicita de manera muy clara, es necesario que la estructura de un programa tenga incorporados mecanismos tales que vigilen de manera continua que no se enseñen contenidos, ni se desarrollen habilidades y actitudes que los profesores no manifiesten. El programa debe establecer desde su origen los mecanismos específicos que garanticen que la planta de profesores y los sistemas académicos modelen lo que enseñan en clase. Si el programa es por ejemplo de Ecología, que se prevean los compromisos ecológicos del programa en el programa mismo, además de "pelear" en la División por su observancia; si es de formación de equipos, que el programa mismo sea un modelo de lo que es un Equipo de trabajo y que de la misma forma apoye a la División a tener buenos equipos de trabajo, etcétera.

## El Concepto de "Mediación Profesional"

Algunos programas pudieran tener contenidos no propios de la Ingeniería, por ejemplo las materias administrativas, educativas, o psicológicas. Es importante tener en cuenta que para ofrecer contenidos ajenos no es suficiente conocerlos y dominarlos, sino poseer la sensibilidad para adecuarlos a la mentalidad de los estudiantes de Ingeniería. Impartir una clase administrativa, contable, psicológica o educativa a estudiantes de Ingeniería, es diferente que hacerlo con personas involucradas ya de por sí con esos contenidos. Existe en los ingenieros una resistencia natural a las metodologías "no ingenieriles" por lo que este concepto es relevante si se quiere tener éxito al abordar esas temáticas.

En estos momentos, la División busca la forma de permear todas sus academias con estos conceptos a fin de encontrar una forma real de integrar la formación humana, social y cristiana, a las materias y actividades que no son tradicionalmente esas "áreas de humanidades" siempre existentes en las facultades de ingeniería, pero sabemos muy bien lo importante que es la formación humana y social del ingeniero, pero sabemos también muy bien, por amarga experiencia, que esa formación no se da como debería darse, en mucho porque la operación no lo permite. La opción con la que ahora estamos comprometidos, es una opción que no pide "sacrificar" materias técnicas para dar espacios curriculares a las humanidades y a la cultura, sino que propone formas de involucrar estos valores en esas "materias técnicas" a fin de que realmente sean valores integrales y no sólo buenas intenciones.

## Referencias

1. Universidad Iberoamericana. *La misión y prospectiva de la Universidad Iberoamericana*. Autor, México 1993.
2. Universidad Iberoamericana. *Ideario*. Autor, México, 1968.
3. ITESO. *Orientaciones fundamentales*. Autor, Guadalajara,, 1988.
4. ITESO. *La misión del ITESO. Prospectiva del ITESO a la luz de sus Orientaciones*. Aprobado por el Consejo Académico del ITESO, 1993.
5. ITESO. *Constitución apostólica del Sumo Pontífice Juan Pablo II sobre las universidades católicas*. Dirección General de Problemática Universitaria, ITESO, Guadalajara, marzo 1991.
6. Rifkin, Jeremy y Ted Howard. *Entropía. Hacia el mundo invernal*. Ediciones Urano, Barcelona, 1990, pp. 270 y ss.

7. **Brown, Lester R. et al.** *El estado del mundo I. Un informe del Instituto Worldwatch acerca del progreso hacia una sociedad perdurable*. FCE, México, 1988, p. 22.
8. **Homer-Dixon, T.F. et al.** *Environmental change and violent conflict*. Scientific American, vol. 286, No. 2, febrero de 1993.