



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

SEDE GUADALAJARA

Oferta de trabajo para Ingenieros Industriales en la Zona Metropolitana de Guadalajara y el proceso de formación de Ingeniería Industrial en la Universidad Panamericana Campus Guadalajara bajo el plan 2000.

MARÍA CONCEPCIÓN FERNÁNDEZ GARCÍA

Tesis presentada para optar por el grado de Maestro en
Pedagogía con Reconocimiento de Validez Oficial
de Estudios de la SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA,
según acuerdo número 974020 con fecha 21-I-97.

Zapopan, Jal., Mayo de 2002



51036

CLASIF: TE PED 2002 FER
ADQUIS: 51036 9.2
FECHA: 25/08/03
DONATIVO DE _____
\$ _____



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

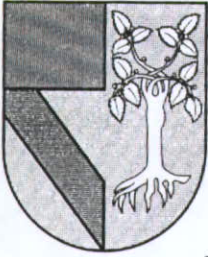
SEDE GUADALAJARA

Oferta de trabajo para Ingenieros Industriales en la Zona Metropolitana de Guadalajara y el proceso de formación de Ingeniería Industrial en la Universidad Panamericana Campus Guadalajara bajo el plan 2000.

MARÍA CONCEPCIÓN FERNÁNDEZ GARCÍA

Tesis presentada para optar por el grado de Maestro en
Pedagogía con Reconocimiento de Validez Oficial
de Estudios de la SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA,
según acuerdo número 974020 con fecha 21-I-97.

Zapopan, Jal., Mayo de 2002



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

SEDE GUADALAJARA

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO

Srita. María Concepción Fernández García
Presente.

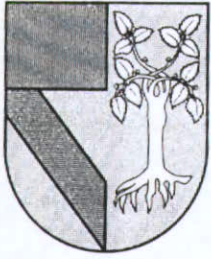
En mi calidad de presidente de la Comisión de Exámenes de Grado, y después de haber analizado el trabajo de titulación presentado por usted en la alternativa de **TESIS**, titulado:

“OFERTA DE TRABAJO PARA INGENIEROS INDUSTRIALES EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA Y EL PROCESO DE FORMACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA UNIVERSIDAD PANAMERICANA CAMPUS GUADALAJARA BAJO EL PLAN 2000”

Le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del Examen de Grado, por lo que deberá de entregar siete ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

Atentamente

Lic. Jesús Antonio Eng Duarte
Presidente de la comisión.



UNIVERSIDAD PANAMERICANA
SEDE GUADALAJARA

Guadalajara, Jal, 15 de mayo de 2002

Lic. Jesús Antonio Eng Duarte
Presidente de la comisión de
Exámenes de grado
P r e s e n t e.

Me permito hacer de su conocimiento que María Concepción Fernández García de la Maestría en Pedagogía ha concluido satisfactoriamente su trabajo de titulación con la alternativa TESIS, titulado:

“OFERTA DE TRABAJO PARA INGENIEROS INDUSTRIALES EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA Y EL PROCESO DE FORMACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA UNIVERSIDAD PANAMERICANA CAMPUS GUADALAJARA BAJO EL PLAN 2000”

Manifiesto que, después de haber sido dirigida y revisada previamente, reúne todos los requisitos técnicos para solicitar fecha de Examen de Grado.

Agradezco de antemano la atención prestada y me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración.

A t e n t a m e n t e

Mtra. Araceli López Ortega
Asesor de tesis

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	2
LA UNIVERSIDAD PANAMERICANA, SU HISTORIA	9
REFERENTE TEÓRICO	39
MERCADO LABORAL	69
M E T O D O L O G Í A DE INVESTIGACIÓN.....	79
COMPARACIÓN DE LOS PLANES 1993 Y 2000	97
CONCLUSIONES.....	161
BIBLIOGRAFÍA	169
ANEXOS.....	176

TEMA:

Oferta de trabajo para Ingenieros Industriales en la Zona Metropolitana de Guadalajara y el proceso de formación de Ingeniería Industrial en la Universidad Panamericana Campus Guadalajara bajo el plan 2000.

INTRODUCCIÓN

La investigación en el campo educativo es muy importante para generar nuevas propuestas que garanticen la calidad en la formación de los estudiantes, por esta razón se llevó a cabo esta investigación, para analizar la oferta de trabajo, que permitiera detectar las competencias y habilidades que las empresas en Guadalajara mencionan como necesarias para poder competir en el medio laboral. Se verá si el plan 2000 de la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Panamericana Campus Guadalajara será capaz de cubrir con dichos requerimientos.

Para nuestra Universidad, resulta de suma relevancia el hecho de conocer cómo se encuentra actualmente el mercado laboral para poder ofrecer la mejor opción como carrera. Por este motivo tomamos en cuenta las competencias y habilidades que mencionan los estudios realizados por la Cámara Americana de Comercio de Guadalajara (AMCHAM) y la Asociación de Relacionistas Industriales de Occidente A.C. (ARIOAC), así como el realizado por la Universidad Panamericana en la Escuela de Ingeniería Industrial.¹

¹ Es muy importante que como Universidad se tenga claro cuáles son las necesidades de las empresas en lo que se refiere a las cualidades que los egresados deben tener, de tal manera que su incorporación al mercado laboral sea exitosa.

Entre los estudios que se presentan se conjunta la opinión de 101 empresas de diversos ramos, aunque en su gran mayoría son del área de manufactura. Esto se podrá ver con más detalle en el capítulo III, en el que se muestra la situación actual del mercado laboral.

Con el fin de comprender la lógica de articulación para construir un buen plan de estudios, se recuperan las propuestas de Margarita Panza:

"La finalidad de este proceso, es mejorar la calidad de la educación impartida, a través de la evaluación curricular y por las informaciones y resultados obtenidos, se posibilita la relación de los ajustes y adecuaciones pertinentes al plan curricular y con ello se aseguran su permanencia y continuidad ".² (Panza 1989:67).

La reestructuración del plan puede surgir como resultado de una política académica institucional, por la presión de los alumnos, por la de un grupo de profesores o por las tres simultáneamente; es indispensable identificar la fuente y documentar las opiniones como un primer trabajo.

El currículo es una forma social de organización del conocimiento y, al reestructurarlo, es necesario hacerlo en toda su dimensión: lo manifiesto, lo oculto y lo real.

Podemos hablar de planes de estudio organizados por materias aisladas, por áreas de conocimiento, por módulos o bien en tronco común y diversas opciones terminales. Estos modelos representan una síntesis epistemológica, ya que implica la concepción de ciencia, conocimiento y práctica.

La relación conocimiento - sociedad, escuela - sociedad, problemas sociales y currículo, en alguna forma se solucionan a través del modelo del plan de estudios.

² PANZA, Margarita " Reflexiones sobre la realidad del currículo", Editorial Gernika, 1989.

Tanto en la elaboración como en la reestructuración de un plan de estudios, es necesario redactar un documento que recoja la fundamentación del plan, donde se indiquen con claridad tanto la finalidad del currículo, como los principales problemas sociales que se han considerado, el papel de la Universidad y del universitario, así como los criterios teóricos pedagógicos que deben de tomarse en cuenta para la implementación didáctica.

Como dice Panza, el trabajo sobre currículo representa una acción social importante, pues implica la organización para la transmisión de los conocimientos y la producción de nuevos saberes a partir del trabajo educativo.³

En el currículo es importante la consideración de lo manifiesto, lo real y lo oculto para poder apreciarlo en toda su magnitud.

El plan de estudios no es meramente un documento técnico; implica una respuesta política, ideológica y científica a las demandas sociales en relación con la formación de un profesional. Un plan de estudios innovador, no asegura una calidad académica si no se desarrollan programas de formación docente que hagan realidad lo plasmado en el currículo.

En el primer capítulo se aborda la historia de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara, para poder ubicar el medio en el que se desarrolla la investigación.

En el segundo capítulo se retoma el sustento teórico, para dar un panorama general de los conocimientos necesarios para comprender el desarrollo de la investigación.

³ PANZA, Margarita "Reflexiones sobre la realidad del currículo", Editorial Gernika, 1989.

En el tercer capítulo se presenta un estudio realizado en las empresas en Jalisco, para identificar con más claridad las habilidades que las empresas requieren de los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial.

En el cuarto capítulo se dan a conocer los planes de estudio de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara, así como los resultados de las encuestas realizadas a algunos egresados del plan 1993, que ayudaron a detectar las áreas de mejora del plan de Ingeniería Industrial a fin de implementar estos cambios en el plan 2000.

Se explica la metodología que se utilizó para realizar la investigación y, finalmente, se presentan las conclusiones.

Es así como este trabajo tiene como pregunta central ¿ Cuáles son las competencias que debe desarrollar el egresado de Ingeniería Industrial para insertarse en el medio laboral?

OBJETIVO GENERAL:

Describir la oferta en el medio laborar en Guadalajara para detectar si el plan de estudios 2000 de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara cubrirá con los requisitos establecidos por las empresas y conocer la mejor forma de enseñar la Ingeniería Industrial.

OBJETIVO PARTICULAR:

Detectar las habilidades o competencias que el plan 2000 puede desarrollar en los alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Panamericana.

HIPÓTESIS:

El plan de estudios 2000 de la carrera de Ingeniería Industrial podrá proporcionar a los alumnos, las habilidades necesarias para desarrollar en ellos las competencias que necesitan para su mejor desempeño en el medio laboral al que se enfrentarán una vez que egresen de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara.

Para iniciar con esta investigación y entender cada uno de los términos que estaremos utilizando a lo largo de ella, a continuación presento los conceptos claves de esta investigación.

COMPETENCIAS:

A lo largo de esta investigación, el término competencias será entendido como lo define Gonczi (1997): "una serie de atributos (conocimientos, valores, habilidades y actitudes) que se utilizan en diversas combinaciones para llevar a cabo tareas ocupacionales".

Él mismo define a una persona competente como: "aquella que posee los atributos (conocimientos, valores, habilidades y actitudes) necesarios para el desempeño del trabajo de acuerdo con la norma apropiada."

La competencia laboral se ha identificado como la construcción social de aprendizajes significativos y útiles para el desempeño productivo en una situación real de trabajo que se obtiene no sólo a través de la instrucción, sino también mediante el aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo.⁴ En este sentido, Mertens plantea que se demanda un "saber hacer" del personal de una empresa o institución, especialmente del operario, basado en diferentes y muchas veces, mayores conocimientos, habilidades y actitudes, que en el pasado.⁵

⁴ DUCCI, María Angélica "El enfoque de competencia laboral en la perspectiva internacional" en: "Formación basada en competencia laboral". OIT, Uruguay, 1997

⁵ MERTENS, Leonard "Sistema de competencia laboral: surgimiento y modelos", Seminario Internacional "Formación Basada en Competencia Laboral: Situación actual y Perspectivas", Organización Internacional del Trabajo, Guanajuato, Gto.; México, Mayo de 1996

CURRICULUM:

Algunas de las definiciones que se dan sobre Currículum son las siguientes:⁶

La práctica, a la que se refiere el curriculum es una realidad previa muy bien asentada a través de comportamientos didácticos, políticos, administrativos, económicos, etc., detrás de los que se encubren muchos supuestos, teorías parciales, esquemas de racionalidad, creencias, valores, etc. que condicionan la teorización sobre el curriculum. (Sacristán 1998:13).

El curriculum, no es un concepto, sino una construcción cultural. Esto es, no se trata de un concepto abstracto que tenga algún tipo de existencia fuera y previamente a la experiencia humana. Más bien es un modo de organizar una serie de prácticas educativas.

El curriculum como conjunto de conocimientos o materias que debe superar el alumno dentro de un ciclo, nivel educativo o modalidad de enseñanza es la acepción más clásica y extendida. (Sacristán 1998:14).

El curriculum como programa de actividades planificadas, debidamente secuencializadas, ordenadas metodológicamente tal como se muestran, por ejemplo, en un manual o en una guía del profesor.

El curriculum se ha entendido también como resultados pretendidos de aprendizaje.

El curriculum como experiencia recreada en los alumnos a través de la que pueden desarrollarse.

El curriculum como tareas y destrezas que deben ser dominadas.

⁶ SACRISTAN, Gimeno "El currículum: una reflexión sobre la práctica", Editorial Morata, 1998.

El curriculum como programa que proporciona contenidos y valores para que los alumnos mejoren la sociedad en orden a la reconstrucción social de la misma.

No podemos olvidar que el curriculum supone la concreción de los fines sociales y culturales, de socialización que se le asignan a la educación escolarizada o de ayuda al desarrollo, de estímulo y escenario del mismo, el reflejo de un modelo educativo determinado, por lo que necesariamente tiene que ser un tema controvertido e ideologizado, de difícil plasmación en un modelo o proposición sencilla; que no es una realidad abstracta al margen del sistema educativo en el que desarrolla y para el que se diseña. (Sacristán 1998: 15).

CAPÍTULO I

LA UNIVERSIDAD PANAMERICANA, SU HISTORIA

LA UNIVERSIDAD PANAMERICANA

El Instituto Panamericano de Humanidades (IPH), predecesor inmediato de la Universidad Panamericana, nació en 1969 en el sur de la ciudad de México con tres carreras profesionales: Pedagogía, Filosofía y Derecho y una escuela preparatoria.

En 1978 el Instituto Panamericano de Humanidades fue elevado al rango de Universidad al integrársele las carreras de Administración y Finanzas, Economía e Ingeniería Industrial y los estudios libres y los diplomados en Filosofía y Pedagogía agregándosele después otras escuelas universitarias como las de Contaduría e Ingeniería Electromecánica, además de los estudios a nivel de maestría en las escuelas de Derecho y Economía.

En 1980 se integró a la Universidad Panamericana el Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresa, como su escuela de negocios. El IPADE había desarrollado su primer curso de alta dirección en el año de 1967 y, a partir de la iniciativa de empresarios que pasaron por sus aulas en las primeras generaciones, surgió la Universidad Panamericana.

La Unidad Guadalajara fue fundada a instancias de los egresados del IPADE, donde funciona desde 1978. La Unidad Guadalajara inició sus cursos en septiembre de 1981 con tres carreras:

ADMINISTRACION Y FINANZAS
RELACIONES INDUSTRIALES
INGENIERIA INDUSTRIAL

Orientadas a necesidades específicas del desarrollo de la región.

A partir de 1983 se incorporó una escuela más, la de Contaduría Pública.

Mencionamos los avances más significativos en la Universidad Panamericana sede Guadalajara, para darnos una idea más clara de la magnitud de los avances que se han tenido a lo largo del tiempo, desde su inicio:

1981: Inicio de la Unidad, en las instalaciones que actualmente ocupan las oficinas del IPADE Guadalajara.

1982: Traslado de las oficinas y aulas de la Universidad a sus propias instalaciones, en su primera unidad de aulas con capacidad para 12 grupos de 40 alumnos en un solo turno.

1983: Apertura de la carrera de Contaduría Pública.

1985: Inicio de la construcción del segundo módulo de aulas.

1986: Apertura de la carrera de Administración y Mercadotecnia, Pedagogía y Derecho.

1989: Apertura de la carrera de Ingeniería Electromecánica.

1992: Apertura de la carrera de Ingeniería Civil y Administración.

1993: Apertura de la carrera de Administración y Negocios Internacionales.

Actualmente la Universidad Panamericana Guadalajara cuenta con 12 Especialidades, 5 Maestrías y 3 Diplomados, y ha adquirido la denominación de Campus.

La Universidad Panamericana Guadalajara se plantea como objetivos lo siguiente:

El objetivo primordial de la Universidad Panamericana consiste en desarrollar en el estudiante universitario una sólida preparación, armonizada en un mismo contexto con aspectos científicos, culturales, sociales, cívicos y morales que dé como

resultado una formación integral de ese universitario, como futuro profesionalista pero sobre todo, como hombre y como mujer que es.

Para ello la Universidad Panamericana procura la colaboración de profesores y catedráticos de prestigio profesional y humano que combinen la experiencia con una sólida preparación teórica y técnica en sus particulares áreas de acción, así como tratar de lograr una atención personalizada. Para esto cuenta con la asesoría académica y un tercer objetivo que es lograr la adecuación de los programas y métodos universitarios al entorno social y económico.

Para el logro de los objetivos planteados, la Universidad Panamericana desarrolla una actividad académica en la que se entremezclan armónicamente tres metodologías didácticas que han demostrado en otras universidades del mundo sus ventajas.

La primera consiste en el tradicional sistema de la lección basada en la exposición del catedrático, acompañada en algunas materias por trabajos de campo, análisis en laboratorio, seminario de investigación o profundización temática en diferentes lecturas complementarias sobre el tema.

La segunda es la relativa al método del caso en la que el estudiante profundiza inicialmente de manera individualizada en un caso práctico real que contempla diversos problemas propios de la materia que se considera. Posteriormente el alumno coteja los hechos descubiertos, los problemas y las posibles soluciones con otros compañeros en mesas redondas reducidas y posteriormente ya con la intervención del profesor se discute grupalmente el mismo caso sacando a relucir conclusiones, técnicas y términos en un plano de profesionalidad.

Por último se cuenta también con un seminario práctico que debe desarrollarse en la empresa, en donde el alumno aún en periodo estudiantil puede, de la mano de profesores universitarios y técnicos de la empresa, adentrarse en el ámbito empresarial y llevar a la práctica lo estudiado en el aula.⁷

⁷ Universidad Panamericana, s/f

La Universidad Panamericana es una institución educativa en donde se imparten estudios de nivel superior y se distribuyen los bienes de la cultura, cuyo servicio no se agota al cesar sino que rinde en las personas beneficiarias en multitud de direcciones.

La comunidad Universitaria constituida por alumnos, profesores, directivos y administrativos, se funda en una escala de valores cristianos que confieren unidad a la enseñanza y están presentes de manera operante en las relaciones interpersonales.

Es objetivo de la Universidad Panamericana desarrollar en el estudiante universitario una sólida preparación académica que, al armonizar en un solo contexto los aspectos científicos, culturales, sociales y morales, dé por resultado hombres capaces de afrontar, con éxito, las continuas demandas que se suscitan en la estructura del mundo contemporáneo. De esta manera, se tiene como meta la formación de jóvenes profesionistas que reúnan como atributos fundamentales: alto conocimiento de su profesión, estima y respeto de los valores humanos fundamentales, afán de servicio a los demás.

La Universidad Panamericana busca preparar personas que, a través del ejercicio de su profesión, transmitan, con un efecto multiplicador, la formación recibida contribuyendo de modo eficaz y positivo a transformar el medio socio - económico de México.

Como en toda institución educativa, las exigencias básicas de la Universidad Panamericana son consecuencia del concepto de educación y hombre que se sustenta.

Entendemos por educación la ayuda que una persona (o una institución) presta a otra para que se desarrolle y perfeccione en los diversos aspectos (materiales y espirituales, individuales y sociales) de su ser.

La educación es un proceso permanente de actualización, ordenada y jerarquizada, de todas las potencialidades y capacidades del hombre; debe seguir las leyes intrínsecas del desarrollo de su propia naturaleza, de tal forma que llegue a la plenitud y madurez a que está llamado, y cumpla con su propio fin.

Concebida así, se manifiesta la educación como un desarrollo que es siempre intencional, conocido y querido por el educando, siendo éste el agente principal del proceso educativo.

El hombre es una creatura, síntesis única de materia y espíritu, con una vocación única, intransferible y trascendente. Cada hombre es un ser único, con un cuerpo y con un alma concretos, distinto y separado de otro ser; jamás repetido ni repetible.

Dotado de una naturaleza racional - su inteligencia y voluntad, facultades de su espíritu, son sus notas verdaderamente propias y específicas - el hombre es persona: - consciente de su propio ser y vida, capaz de decidir sobre el rumbo y fin de su existencia; un sujeto libre, consciente de sus actos y capaz de tomar decisiones sobre lo mismo, con lo cual adquiere un compromiso, es responsable; y por todo ello, posee una dignidad inalienable.

El hombre se encuentra abierto a los valores trascendentes y absolutos, como la verdad, el bien, la justicia ... a los que naturalmente aspira y a los que tiene derecho, porque de ellos depende su auténtica felicidad y realización.

La persona humana está ordenada a la relación con los otros, es dialógica, sociable por naturaleza, no sólo porque necesita absolutamente de los demás sino también, por que está unido con vínculos esenciales a todos los hombres y forma con ellos una comunidad. Su primera y principal obligación el darse y entregarse a los demás, entrega de la que depende su propia perfección.

En estos conceptos, la Universidad Panamericana fundamenta toda su filosofía centrada en la educación personalizada, que persigue como fin la formación integral y permanente del alumno.⁸ (Llano Cifuentes 1987:2).

Al hablar de las características⁹ de la Universidad Panamericana, debe subrayarse lo que su director, Sergio Raimond - Kedilhac afirmó en la ceremonia de inicio del actual curso lectivo: ' La Universidad Panamericana no pretende ser una universidad excepcional o extraordinaria'. Como lo decía Sergio Raimond - Kedilhac, ' lo extraordinario nuestro es lo ordinario'. Somos, simplemente, una Universidad que tiene un alto porcentaje de profesores de dedicación total, quienes en efecto se dedican totalmente a la Universidad; una Universidad que cuenta con un alto porcentaje de alumnos de tiempo completo, los cuales efectivamente dedican ese tiempo al estudio universitario; una universidad cuyos profesores imparten un promedio de 95 de 100 clases que tengan programadas y sus alumnos asisten por lo menos a 9 de las 10 clases a las que deben concurrir; que son sometido a exámenes frecuentes, de progresiva exigencia, en un proceso ininterrumpido de selección: alumnos que aprenden lo que es conveniente aprender para ser útiles, en donde habrán de trabajar en el futuro, y no son por tanto objeto de lo que podría llamarse la peor deformación profesional del maestro: enseñar algo por el sólo título de que él lo sabe, sin preguntarse por el valor real y objetivo de aquello que enseña. Ustedes estarán de acuerdo conmigo que esto, que *el trabajo ordinario de una universidad, resulta hoy extraordinario*.

Si quisiéramos decir cómo es la Universidad Panamericana habría que remontarse al origen etimológico de esta palabra, ya tan gastada por los siglos: qué es ***universidad***. Universidad, unus versus alía; lo uno frente a lo mucho la universidad orientadora de lo mucho; el compendio, la síntesis o resumen de los muchos saberes en que el hombre, por fuerza de su necesaria parcelación, ha dividido los conocimientos que posee. A la hora de perfilar la naturaleza de una

⁸ LLANO Cifuentes, Carlos, "Significado y Responsabilidad de la Universidad", Universidad Panamericana, México, D.F., Octubre 1980

⁹ LLANO Cifuentes, Carlos, "Características de la Universidad Panamericana", Universidad Panamericana, México, D.F., Septiembre 1980

Universidad, suele enfatizarse el carácter de lo mucho que en ella ha de aprenderse.

El alumno de la nuestra aprende mucho, indudablemente: de lo contrario quedaría fuera del contexto social contemporáneo. Pero la Universidad que pretende serlo, ha de darle a todos sus estudios una perspectiva de unidad, que es el otro polo de su naturaleza. Son múltiples los enfoques bajo los que puede surgir esta concepción global universitaria, pero ha de elegirse uno, si no queremos que los estudios superiores sean un inacabable trabajo de costuras y parches, a lo que parece haberse reducido el quehacer intelectual de nuestro tiempo. La Universidad Panamericana pone particular acento en la unidad orientadora de todos estos saberes; y ha decidido que sus estudios se unifiquen en la formación integral de la persona. Esa es la unidad integradora de nuestra tareas. Para decirlo de una manera no del todo exacta, pero representativa, no perseguimos meros ideales abstractos - el bien de la humanidad, el desarrollo del país, la eficacia de la empresa, el avance de la ciencia, etc. - sino una finalidad concreta; que cada persona que pase por nuestras aulas potencie sus máximas posibilidades como tal, como persona, con todo los atributos que la hacen poseedora de ese título; desde la libertad hasta el sentido del servicio a los demás, sin olvidar tampoco la ampliación de sus conocimientos.

No obstante, suele confundirse el desarrollo integral del hombre con el conocimiento académico de su autonomía, de su historia, de su arte, de sus reflejos condicionados, de sus mecanismos de defensa, y de tantas cosas más. Quienes así se confunden, se hacen meritorios de aquella fuerte expresión de Emanuel Samek : " no saben nada de quién es aquel hombre del que lo saben todo".(Llano Cifuentes 1980: 1).

En la Universidad Panamericana el desarrollo integral del alumno coincide con un proceso que parte de *una verdad incondicional acerca del hombre* como base para configurar un proyecto de la propia existencia y como fuerza o impulso para realizarlo.

Esto es fácil de decir, pero muy difícil de llevar a cabo, particularmente en el momento actual de los estudios universitarios, al punto que debemos decir - sin incurrir en injusticias - que, respecto de ellos, la Panamericana está haciendo una tarea no ya repetitiva, no ya complementaria, sino que en cierta forma trabaja en contra la corriente.

En efecto, los estudios universitarios, salvo valiosas excepciones, se desarrollan hoy sobre el supuesto de cuatro ideas tácticas, que ahora, para describir la naturaleza de la Universidad Panamericana, me veo precisado a hacer explícitas, aún a riesgo de resultar negativo.

La primera idea sobre la cual se desenvuelve hoy la vida universitaria es la del culto a la opinión. Cualquiera cosa debe aprenderse con tal que haya habido alguien capaz de enunciarla. Expresándolo de un modo grueso, si Jean Paul Sartre afirma que Dios no existe, lo que importaría no es si Dios existe o no, sino si Sartre lo dijo o no lo dijo. Pero si en el mundo de la opinión todo se sitúa al mismo nivel y todo tiene los mismos derechos, entonces, como lo diría Nietzsche, las convicciones son enemigas de la verdad, más peligrosas que las mentiras. La universidad no debe crear un ámbito en el que todas las opiniones tengan el mismo valor; y esto, al menos por dos causas. Porque en el espacio de la opinión, rige la ley de Gresham: la moneda mala corrompe a la buena. Y porque so capa de pluralismo y de apertura, se esconde una actitud vergonzosa, no queremos enfrentarnos con la verdad, y nos refugiamos en las opiniones.

(Llano Cifuentes 1980: 2).

La segunda idea subyacente sobre la que suele girar la actual cultura universitaria, es la de la *neutralidad de las descripciones*. Si describo, señores, comportamientos pervertidos sin emitir un juicio sobre ellos, no estoy sólo describiendo; estoy afirmando implícitamente su normalidad social y antropológica; y estoy, por ende, debilitando la natural resistencia con que todo hombre de bien se enfrentaría ante tales comportamientos por su clara desviación y patente anormalidad. La aséptica descripción de un fenómeno social, que debería a todas luces corregirse, presentando como un mero dato, sin más aclaraciones, lleva implícita una gran

carga de contagio ante la que sucumben los débiles; y los débiles son los alumnos que vienen a que les enseñemos lo que habría de hacerse y no simplemente lo que de hecho se hace.

Otra idea táctica, omnipresente en la enseñanza universitaria usual contemporánea, es - y no lo sabemos bien hasta qué punto - la afirmación del valor medio. Como si la virtud, el equilibrio, el buen hacer, fueran resultante aritmética de dos puntos de vista contrapuestos. En el terreno del comportamiento humano no hay normas y leyes cuyo alcance va más allá que el de las estadísticas, y son independientes de ellas.

La ley o norma a la que la conducta del hombre debe sujetarse, a fuer de hombre, es un ideal que lo supera, y no consiste en la mera matemática de lo que el hombre de facto hace. La experiencia de hoy nos dice claramente que si el ser humano posee como meta de actuación su actual modo de comportarse, y no una ley moral que esté por encima de sí y de sus deficiencias, llega en el mejor caso a la mediocridad en su significado más peyorativo y más despreciable. En este sentido de objetividad y de trascendencia, la ley moral posee un valor independiente del comportamiento fáctico humano, lo mismo que las verdades científicas se independizan de la ignorancia y de los errores de los individuos. Si en una encuesta sobre la redondez de la tierra el 70% de los cuestionarios respondiera que es plana, y sólo el 30% que sí, que es redonda, el sociólogo en turno debería de concluir que la tierra es casi plana, en lugar de contestar que el 70% de las personas preguntadas eran ignorantes, a menos que nosotros mismos concluyamos que el propio sociólogo es un idiota.

Finalmente, hay otra idea que se encuentra soterrada en el cimiento de los actuales estudios universitarios. Se trata de la *interpretación de la realidad bajo el prisma de un puro conflicto de fuerzas*, y de las consecuentes tendencias a juzgarlo bajo esta óptica; de derecha o de izquierda, conservadores o revolucionarios, integristas o progresistas. (Llano Cifuentes 1980:3).

Hay realidades que tienen valor por sí mismas, sea cual sea la ideología política que las analice, interprete o aproveche. Lo más importante en ellas no es su trato político; su valor no deriva de ser materia susceptible de convertirse en carnada de disputa ideológica. Lo más importante en la interpretación de Martín Heidegger es el saber si tiene un concepto objetivo o subjetivo de la realidad y no el saber si fue rector de su Universidad bajo el régimen nazi. De considerarlo así, las universidades, como desgraciadamente lo contemplamos hoy, se constituyen en simples campos de adiestramiento para neófitos de partido. Hay otras claves más profundas para interpretar las realidades que nos rodean, incluyendo las propias realidades políticas y sociales; lo profundo y lo superficial, lo justo o lo injusto, lo noble o lo vil, o, como lo dice con fuerza Solzhénitsyn, lo que resulta grande o pequeño medido en sus dimensiones morales.

Estas aproximaciones negativas son útiles, finalmente, para ubicarnos en dónde estamos; ***estamos en una universidad que busca la verdad*** - lo cual no significa que la encuentra siempre, pero sí que intenta encontrarla -, que busca la verdad por encima de las opiniones subjetivas; que intenta orientar a sus alumnos con juicios de valor apreciativos de los hechos, por encima de su mera descripción fenomenológica; que pretende mostrarles la norma o la ley por encima de las estadísticas de los promedios; y que investiga para que las interpretaciones de la realidad se hagan desde un punto de vista moral antes que desde un punto de vista político. (Llano Cifuentes 1980:3).

Se consideran, por lo mismo, como los principios básicos que animan toda la tarea educativa de la Universidad Panamericana; el amor universal a la verdad, una extremada consideración y respeto por la libertad y dignidad de la persona humana; y, una inquebrantable voluntad de servicio.

Estos principios explican que en la Universidad Panamericana exista una auténtica libertad académica. Libertad para profesores y alumnos puedan orientar su labor de investigación y difundir sus hallazgos, sin más limitaciones que la fidelidad a la verdad, el rigor metodológico y el cumplimiento de sus deberes académicos. Libertad, con la honestidad intelectual que exige al profesorado mostrar a los

alumnos lo verdadero como verdadero, lo erróneo como erróneo y lo opinable como opinable, en el campo de lo especulativo y lo práctico, a fin de que aquellos puedan normar un criterio de acción propio. Con lo cual, quedan deshechadas actitudes de cómodo escepticismo, el falseamiento de la verdad para el halago de un determinado auditorio y la parcialidad cuando un asunto admite diversas opiniones legítimas.¹⁰

LOS PILARES DEL MODELO PANAMERICANO

1) ATENCIÓN PERSONAL Y FORMACIÓN INTEGRAL¹¹

La Universidad Panamericana se caracteriza por el empeño en atender y respetar a cada persona como corresponde a la dignidad e irrepetibilidad del ser humano, buscando el enriquecimiento y la mejora de cada uno, según sus circunstancias. Porque se pretende que los alumnos se comporten como personas individuales y pensantes, con convicciones y opiniones propias, lo primero es tratarles como tales.

Existe un número de profesores para conocer a todos y cada uno de sus alumnos, y a la vista de sus cualidades personales orientarles el camino concreto e individual, conscientes de que invertir en el hombre es la mejor inversión que puede hacerse.

La formación integral que proporciona la Universidad, favorece el desarrollo de las capacidades intelectuales necesarias para integrar armónicamente todos los ámbitos del saber.

Dicha formación constituye la base para el diseño congruente de un proyecto de vida propio, que favorezca el desarrollo de las capacidades intelectuales y morales requeridas para llevarlo a cabo en la dimensión individual y social.

¹⁰ LLANO Cifuentes, Carlos, "Significado y Responsabilidad de la Universidad", Universidad Panamericana, México, D.F., Octubre 1980

¹¹ Comité de Filosofía Institucional, Autoestudio Universidad Panamericana Sede Guadalajara, Marzo 1997

2) BUSQUEDA DE LA VERDAD

La misión de la Universidad responde al derecho y al deber del ser humano a buscar, conocer, acrecentar y transmitir las verdades comunes a todos.

Por medio de la promoción de la investigación, la colaboración y la formación científica y humana de profesores y alumnos, se consigue la unidad en el conocimiento, el compromiso con la verdad y la coherencia de vida con mentalidad científica, abierta, creativa y responsable.

Se procura dar respuesta a la problemática humana perenne - en el orden natural y trascendente - y solución a las preocupaciones humanas de la sociedad.

3) AMOR A LA LIBERTAD

En la Universidad Panamericana se respeta y fomenta la legítima libertad de cada miembro de la comunidad universitaria.

Se busca y difunde la verdad, y un real pluralismo en la investigación, la docencia y la difusión cultural.

El trabajo y la convivencia en la Universidad se desarrollan en un clima de libertad y cordialidad.

4) TRABAJO BIEN HECHO

Trabajar bien implica una actividad humana libremente elegida, fundada en el espíritu de servicio mediante el ejercicio virtuoso de la constancia, laboriosidad, honradez, lealtad, orden, disciplina, perseverancia y el cuidado de los detalles, logrando con calidad los fines previstos.

5) SERVICIO AL BIEN COMÚN

La Universidad fomenta las condiciones necesarias, tanto materiales como culturales, que permitan a sus profesores y alumnos, así como a los demás integrantes de la comunidad universitaria, no solo conocer la verdad y vivir conforme a ella, sino transmitirla y hacerla accesible a otros.

Para este efecto, la Universidad Panamericana, diseña y programa sus estudios, de tal suerte que se pueda realizar una eficaz acción social, particularmente sensible hacia las comunidades menos favorecidas.

6) VISIÓN OPTIMISTA DE LA REALIDAD

La Universidad afianza su quehacer formativo, tanto hacia las jóvenes generaciones como a los adultos, en la transmisión de una visión positiva y una actitud, abierta y alegre ante las personas y los acontecimientos. Algo muy distinto a la ingenuidad y a la autosuficiencia.

Fomenta un compromiso serio y a la vez optimista, caracterizado por el sentido práctico y el buen humor en las relaciones interpersonales y en el mejoramiento de las estructuras sociales.

Para poder dar una idea general de la carrera de la cual intento proponer un currículum por competencias, haré un poco de historia y mencionaré algunas definiciones que existen sobre la misma, así como el área en donde se desenvuelve para saber que debe de saber para poder desarrollarse de una forma adecuada a lo que de él se espera.

HISTORIA DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL¹²

CONCEPTO: Funcionario encargado de la dirección de diversos ramos de la industria mecánica, química y eléctrica, por haber obtenido el correspondiente título en una de las escuelas de especialidades.

¹² ENCICLOPEDIA Universal Ilustrada Europea – Americana, Tomo XXVIII Primera Parte, pp 1476, Espasa- Calpe S.A., Madrid, España, 1981

HISTORIA: Al crearse las Escuelas Industriales en 1850, se dividía la enseñanza industrial en tres grados: elemental, de ampliación y superior. En la enseñanza elemental, los alumnos que seguían con regularidad los tres cursos, recibían al aprobar el último un certificado de aptitud para profesiones industriales; los que cursaban el cuarto año recibían el título de maestros en artes y oficios; los de la enseñanza de ampliación, que duraban tres años, al finalizar la carrera, recibían el título de profesores industriales; si cursaban el cuarto año aprobando la mecánica industrial, obtenían el título de ingenieros mecánicos de segunda clase, y si seguían dicho cuarto año, aprobando la química industrial, recibían el título de ingeniero químico de segunda clase. Los que obtenían ambos títulos se denominaban ingenieros industriales de segunda clase. En la escuela superior había dos secciones también, de mecánicos y de químicos, y sus alumnos recibían, respectivamente, los títulos de ingenieros mecánicos y químicos de primera clase, y los que obtenían ambos títulos tomaban el nombre de ingenieros industriales.

En Madrid y Barcelona, la ley de Instrucción Pública del 9 de septiembre de 1857 determinó que la carrera de Ingenieros Industriales se dividiría en dos secciones, ingenieros mecánicos e ingenieros químicos, estableciendo las asignaturas que habían de comprender.

El 14 de septiembre de 1902 se aprobó el Reglamento de la Escuela de Ingenieros Industriales estableciendo el plan de estudios de esta carrera.

Según el reglamento del 6 de agosto de 1907, las Escuelas de Ingenieros Industriales tienen por objeto dar las enseñanzas necesarias para formar buenos ingenieros directores de los diversos ramos de la industria mecánica, química y eléctrica, debiendo también al propio tiempo adquirir exacto conocimiento de los progresos e inventos de mayor utilidad, relacionados con dichas industrias.

¿QUÉ ES LA INGENIERÍA INDUSTRIAL?¹³

Es una profesión con una visión global de las empresas. Se involucra en el diseño, mejora, instalación y administración de sistemas integrados de personal, materiales y equipo, en toda clase de operaciones de manufactura y servicio, usando adecuadamente los recursos de las organizaciones.

La Ingeniería Industrial forma profesionistas que poseen un amplio campo de conocimientos como las Matemáticas, Física y Ciencias de la Ingeniería, así como en administración y comportamiento humano en las organizaciones. Así, la Ingeniería Industrial es el puente entre la administración y las operaciones de las empresas.

Este conocimiento multidisciplinario permite a los ingenieros industriales de la Universidad Panamericana ser valiosos miembros en los equipos de trabajo y naturalmente, sus líderes, ya que manejarán un lenguaje común tanto con ingenieros como con administradores. Por lo tanto, son valorados en el ámbito profesional. Esta orientación es una importante fuente de su talento administrativo.

A continuación relataré algunos cambios de la Ingeniería Industrial, para poder entender en qué medio nos desarrollamos y qué es lo que podemos esperar de un ingeniero industrial.

La carrera de Ingeniería Industrial¹⁴ se creó por primera vez en México en el Instituto Politécnico Nacional. Su importación se inició en 1960 en los institutos tecnológicos, con opciones en las áreas de ingeniería eléctrica, mecánica y química. En 1973, la carrera se reestructuró en tres áreas: asignaturas básicas de ingeniería, asignaturas comunes de ingeniería industrial y asignaturas de la

¹³ Folleto informativo sobre la carrera de Ingeniería Industrial, 2000.

¹⁴ VARGAS Leyva, Ruth, "Reestructuración Industrial, educación tecnológica y formación de Ingenieros", México, ANUIES, 1998

especialidad, en control de calidad, en sistemas y en producción se resumen en un solo plan de estudios en 1993.

Las funciones que los ingenieros industriales atendían han cambiado dramáticamente a partir de la década de los ochenta, incorporando cibernética, que permite una automatización más compleja y eficaz con el desarrollo de la robótica, que tiene como finalidad lograr un control de calidad más eficiente, cero errores en la producción, disminución y cambio de los procesos manuales anteriores.

La ingeniería industrial es uno de los 20 programas más demandados en México y el de mayor concentración de población en el área de ingeniería.

En el capítulo tres de esta investigación, se menciona que las empresas involucradas en el estudio, estiman que sus requerimientos de personal para los próximos 3 años son:

Año	1998	1999	2000
Ingenieros	351	351	423
Ingenieros Industriales	38	36	47
Técnicos	242	333	395

Las profesiones requeridas por las empresas son:

Ingeniería Industrial (20.22%) con conocimientos de logística y sistemas de manufactura.

Administración (13.38%)

Ingeniería Electrónica (12.36%)

Ingeniería Mecánica (8.99%)

Otras, aproximadamente diez licenciaturas (44.95%)

En términos generales, se enfoca a aspectos de la producción:

- a) El área operativa como soporte de la producción, control de calidad, solución de problemas en línea de entrenamiento.
- b) La optimización de sistemas y procesos completos en cuanto a costos, uso de recursos, flujo de materiales, estandarización de procedimientos y grupos de trabajo.
- c) El diagnóstico y anticipación del cambio organizativo por medio de la planificación estratégica, modelos de liderazgo, relaciones humanas y comunicación organizativa.

Las tendencias mundiales en la formación profesional de los ingenieros industriales se centran en una base sólida de matemáticas y ciencias básicas, que proporcionen una amplia capacidad para asimilar tecnologías, conocimientos en computación, mecánica, electrónica, mecatrónica y materiales, con un núcleo muy fuerte en investigación de operaciones así como sistemas de producción, ingeniería de métodos y estadísticas. Se considera también el manejo y aplicación de procesos administrativos en la producción, manejo de sistemas financieros y control presupuestal, aplicación de la planeación estratégica, relaciones laborales y elementos de economía, habilidad oral y escrita y conocimiento de inglés básico y técnico. Demanda dotar al alumno de capacidad directiva y de participación en equipos interdisciplinarios en el diseño y mejoramiento del producto y el proceso; de una cultura de mejora continua de los recursos materiales y humanos, innovación de procesos y procedimientos, mejoramiento de sistemas de calidad y búsqueda de nuevos nichos de mercado; sólido conocimiento de los avances tecnológicos y capacidad de liderazgo, habilidad para vender sus ideas y trabajar en equipo y una actitud permanente de actualización profesional. En general, requiere una mentalidad de cambio y un enfoque hacia el mejoramiento ambiental y la competitividad, con una panorámica global de la empresa para coordinar áreas productivas, proponer soluciones y mejorar la productividad.

Las diversas concepciones se relacionan con la identificación de tres enfoques en la ingeniería industrial:

- a) La orientación hacia todos los aspectos de manufactura flexible y organización del trabajo.
- b) La orientación hacia aspectos económico - administrativo.
- c) Los servicios en sus aspectos más amplios.

Los conocimientos requeridos para ingeniería industrial se resumen en sistemas de manufactura de clase mundial, investigación de operaciones y aplicación a procesos administrativos y de producción, dominio de software con aplicaciones en todas las fases del producto, ingeniería de planta, simulación, administración de sistemas de calidad, investigación y desarrollo tecnológico, conocimiento de automatización y robótica, así como dominio del idioma inglés¹⁵.

La sociedad actual¹⁶ requiere de nuevos y mejores productos y servicios que satisfagan sus necesidades. Situación que aumenta, día con día, a mayor velocidad.

Las empresas se ven obligadas a dar respuesta inmediata a los cambios que se presentan, tanto en los sistemas de producción y servicios, como en la tecnología que utilizan. En otras palabras, si las empresas desean mantenerse competitivas en mercados nacionales e internacionales, han de sostener un alto grado de innovación.

El Ingeniero Industrial¹⁷ se desempeña ampliamente tanto en empresas manufactureras como de servicios, trabajando en áreas tales como:

Producción

Finanzas

Proyectos

¹⁵ SEP, "La globalización de la educación superior y las profesiones. El caso de América del Norte", Memoria, Cancún, Quintana Roo, Mayo 18-21, 1994

¹⁶ Folleto informativo sobre la carrera de Ingeniería Industrial, 2000

¹⁷ http://www.tectijuana.mx/Ing_Ind.html

Ingeniería de Planta

Mercadotecnia

Recursos humanos

Independientemente en la administración de su propio negocio o establecimiento en un despacho de asesoría.

El constante incremento en la competencia a nivel nacional e internacional obliga las empresas a mejorar la calidad de sus productos, ante esto, el Ingeniero Industrial tiene un amplio campo de desarrollo en el área de Control Total de Calidad, tanto en procesos de producción como en las filosofías de calidad para la administración de las empresas.

De esta forma, el Ingeniero Industrial combina la optimización de recursos que caracteriza a la Ingeniería Industrial, con el desarrollo de sistemas que mejoren la productividad de una empresa fungiendo como integrador de cada una de las áreas productivas de las organizaciones.

Así mismo el ingeniero industrial trabaja ¹⁸con sistemas en los que el personal de las organizaciones utiliza la tecnología disponible, genera y analiza la información necesaria para una adecuada toma de decisiones, para así ofrecer productos y servicios que satisfagan a los clientes.

El Ingeniero Industrial se involucra directamente con:

- El desarrollo de nuevos productos o servicios y nuevas aplicaciones que cumplan con las demandas del mercado.
- El flujo de materiales desde los proveedores, a través de los procesos, hasta que los productos o servicios llegan a los consumidores.
- El flujo de información a través de redes computacionales que faciliten la comunicación entre todos aquellos que intervienen en una decisión.

¹⁸ Folleto informativo sobre la carrera de Ingeniería Industrial, 2000.

- El diseño de ambientes y métodos adecuados de trabajo que permitan al personal desarrollar todas sus capacidades, aplicar sus conocimientos y mantenerlos motivados e involucrados con los objetivos de la empresa.

La formación multidisciplinaria que recibe el ingeniero industrial le ofrece la oportunidad de trabajar en diferentes empresas y su flexibilidad le permite desempeñar un gran número de funciones en la organización.

Así encontramos Ingenieros Industriales en empresas de manufactura coordinando las actividades de producción o de calidad; en hospitales, bancos, organismos de gobierno, compañías de seguros, organizaciones comerciales, líneas aéreas y transportes en general, centros de entretenimiento y otros más.

Estas empresas tienen en común que trabajan con y para la gente, a través del uso de la información, de los recursos materiales y financieros.

Todas éstas son áreas de formación del Ingeniero Industrial.

EVOLUCIÓN RECIENTE DE LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA¹⁹

La primera y más significativa revisión de la educación en ingeniería, se dio a iniciativa de la *American Society for Engineering Education (ASEE)*, que integró en 1953 el *Committee on Evaluation of Engineering Education*, con el objetivo único de estudiar los problemas de la educación en ingeniería. Los resultados de este estudio, conocido como reporte Grinter, publicados en 1955²⁰, han afectado la enseñanza de la ingeniería hasta nuestros días.

Las aportaciones más importantes radican en una propuesta curricular, diferente al currículo clásico que caracterizó la educación en ingeniería, cuyo eje tradicionalmente se había apoyado casi exclusivamente en matemáticas, física, química y dibujo. La educación en ingeniería pasó a ser considerada base del

¹⁹ VARGAS Leyva, Ruth, "Reestructuración Industrial, educación tecnológica y formación de ingenieros", México, ANUIES, 1998.

²⁰ GRINTER, L.E., "Reports an Evaluation of Engineering Education", ASEE, Washintong, D.C., 1955

crecimiento personal antes y después de egresar de la carrera, caracterizada por la responsabilidad técnica y social, como una profesión esencialmente creativa, y por su papel dominante en el logro de la superioridad industrial.

El reporte Grinter señaló dos objetivos:

El *objetivo técnico* de la educación en ingeniería es la preparación para la ejecución de las funciones de análisis y diseño creativo o las funciones de construcción, producción u operación, donde es esencial el conocimiento pleno del análisis y diseño de estructuras, procesos y máquinas.

El objetivo social incluye el desarrollo de liderazgo, un profundo sentido de la ética de la profesión y de la educación general del individuo. Incluye la comprensión del impacto de la tecnología en la sociedad y la apreciación de otros campos culturales; el desarrollo de una filosofía personal que asegure la satisfacción en el desarrollo de una vida productiva, y valores éticos y morales consistentes con la profesión de ingeniero.

El currículo debe servir a los propósitos de preparar algunos individuos para el empleo inmediato y a otros individuos para el estudio de posgrado.

Más ampliamente, se concibió al ingeniero como un profesional con dominio de las bases de ingeniería y una comprensión de las ciencias sociales y las humanidades, capaz de manejar, además de los problemas de su profesión, problemas económicos, humanos y sociales. Para lograr esta meta, el reporte consideró esencial:

- a) El fortalecimiento de las ciencias básicas...
- b) La identificación e inclusión de seis ciencias de ingeniería... mecánica de sólidos, mecánica de fluidos, termodinámica, mecanismos de transferencia, teoría eléctrica y propiedades de los materiales;
- c) El estudio integrado del análisis y diseño de ingeniería, así como ingeniería de sistemas... que estimule el pensamiento creativo y la imaginación.

- d) La inclusión de materias optativas que desarrollen el talento individual;
- e) ...integrar y fortalecer las humanidades y las ciencias sociales;
- f) ... Alto nivel de ejecución en la habilidad oral y escrita y en la comunicación gráfica de ideas...

La propuesta del reporte Grinter organizó las materias el currículo en:

CIENCIAS BASICAS. Las matemáticas como lenguaje, la física y la química como disciplinas especializadas...

CIENCIAS DE INGENIERÍA:... Dos áreas básicas: fenómenos mecánicos de sólidos, líquidos y gases, y fenómenos eléctricos. Se subdividen en seis áreas: mecánica de sólidos (estática, dinámica y resistencia de materiales), mecánica de fluidos, termodinámica, mecanismos de transferencia, teoría eléctrica y propiedades de los materiales.

INGENIERÍA DE DISEÑO: Involucra análisis, síntesis, desarrollo e investigación, que requieren de un enfoque de métodos de casos, proyectos, solución a problemas reales y grupos de trabajo.

HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES: Incluye materias no técnicas que se relacionan con la práctica profesional en su dimensión sociotécnica, que complementan y enriquecen la formación profesional en ingeniería.

Se puede analizar la formación de la ingeniería cuantitativa y cualitativamente.

En el primer caso, el análisis focaliza las grandes áreas del currículo en términos administrativos, ciencias básicas, ciencias de ingeniería, ingeniería de diseño en forma numérica y descriptiva, ciencias sociales y humanidades, donde se rescata al sujeto con sus valores y cualidades personales.

En México, el marco de referencia, que establecen los Comités Internacionales para la Evaluación de la Educación Superior, señala que el currículo debe considerar cinco grupos básicos de materias, que de acuerdo con el Consejo de

Accreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) debe distribuirse en la siguiente proporción: ciencias básicas y matemáticas y ciencias de ingeniería 30 y 34 % respectivamente, ingeniería aplicada 15%, ciencias sociales y humanidades 12% y otros cursos 8.7%. (Vargas Leyva 1998: 116).

El enfoque cualitativo analiza el contenido, naturaleza, orientación y profundidad de los cursos así como los métodos de enseñanza.

Las recomendaciones de expertos y comités nacionales varían entre su temprana introducción en el currículo, mediante un curso conceptual de diseño al inicio del programa de ingeniería, que provea un marco de referencia para la adquisición ordenada de experiencia, su aprendizaje como una habilidad adquirida a lo largo del currículo o su abordaje en los cursos avanzados de un programa de ingeniería.

Otra discusión se relaciona con el manejo de la tecnología de computación.

... el ABET²¹ no incluye las habilidades de computación y programación en las ciencias básicas ni en las ciencias de ingeniería; dichas habilidades, así como la expresión oral y escrita, deben ser integradas a lo largo del currículo. (Vargas Leyva 1998: 118).

El debate de la educación en ingeniería apunta hacia la extensión y profundidad de las ciencias básicas y ciencias de la ingeniería, en el balance entre ciencia (análisis) y diseño (síntesis creativa), y las características de los programas, entre quienes privilegian una educación especializada y entre quienes optan por una formación más general proponiendo la especialización para el posgrado.

²¹ La Junta de Acreditación de Ingeniería y Tecnología (Accreditation Board for Engineering and Technology, ABET) es una federación de 31 asociaciones profesionales de Ingeniería y Tecnología. Desde 1932, ABET ha proporcionado seguridad de calidad de educación a través de la acreditación. ABET acredita a más de 2500 programas de ingeniería, tecnología en ingeniería, computación y ciencia aplicada en más de 550 escuelas y universidades. ABET, es reconocida por el Consejo de Acreditación de Educación Superior.

LA FORMACIÓN PROFESIONAL EN LA ESCUELA Y EN LA EMPRESA²²

Una firme base matemática y la ciencia como objetivo de cualquier currículo de ingeniería no bastan por sí solas para proveer una adecuada formación. La ingeniería moderna requiere, además de una base sólida en matemáticas física y química, la experiencia en la industria y el entrenamiento en el trabajo que proveen una "perspectiva ingenieril"; esto es, una afinidad por la práctica y por la producción, familiaridad con el trabajo en distintos departamentos, habilidad para interactuar en grupos y conocimiento de la administración.

En la medida en que la educación de ingenieros se percibe primordial en la búsqueda de competitividad, la discusión se da tanto en la comunidad académica como en la empresa.

En el caso de los países de menor desarrollo, la demanda de ingenieros se centra en experiencia en procesos de manufactura avanzada, que incluye implementación de nuevas líneas, diseño de equipos de prueba, uso de equipo eléctrico y electrónico, métodos de análisis estadístico, robótica y sistemas de control de calidad, experiencia en adquisición de equipo, desarrollo de productos y distribución, diseño de herramientas, diseño y selección de maquinaria, instalación de sistemas de producción y habilidad en el manejo de software, así como dominio de los idiomas inglés, japonés y francés, además del español.

(Vargas Leyva 1998: 122).

Regularmente los sistemas educativos han mantenido, a corto plazo, una oferta de ingenieros con orientación general, con el objetivo de proporcionar las competencias básicas, que permitan la inserción de los egresados al mercado de

²² VARGAS Leyva, Ruth, "Reestructuración Industrial, educación tecnológica y formación de ingenieros", México, ANUIES, 1998.

trabajo, mientras se adaptan, a largo plazo, a los cambios tecnológicos y la estructura del mercado de trabajo.

Cada vez, la empresa está menos interesada en los cursos específicos del currículo o en el título profesional, y más interesada en la habilidad para aprender, en la disposición para el trabajo, en la capacidad para integrarse en equipos multidisciplinarios, desarrollar proyectos que mejoran la producción y en la capacidad de adaptarse a los ambientes donde sean ubicados.

TIPOS DE INGENIEROS (Vargas Layva 1998: 123).

En los próximos 20 años, el impacto de las tecnologías de información apunta a tres tipos de ingenieros:

- a) Los de "rutina", aquellos involucrados en tareas importantes, utilizando pero no desarrollando software.
- b) Los "aristócratas" o de "élite"²³, aquéllos con una sólida base científica, especializados en el diseño, totalmente inmersos en tecnología de información, desarrollando software y trabajando en problemas reales.
- c) En el rango intermedio, los "funcionales", aquellos capacitados para integrarse a equipos de trabajo constituidos por una variedad de individuos, con un amplio rango de antecedentes y experiencias relacionadas con los aspectos del desarrollo de un producto.

PERFIL DE LOS INGENIEROS (Vargas Leyva 1998: 122).

De acuerdo con la Federación Europea de Asociaciones Nacionales de Ingenieros (FEANI)²⁴ la capacidad en ingeniería se caracteriza por:

²³ TECHNION, Samuel Newman Institute, "Engineering Education 2001, the Samuel Newman Institute Technion Report", en Engineering Education, noviembre, 1987.

²⁴ FEANI integra la filiación de 12 países: Bélgica, Dinamarca, Francia, Alemania, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Holanda, Portugal, España y Reino Unido. Fundada en 1951, la misión de FEANI es asegurar el reconocimiento del título de los ingenieros europeos para facilitar la libertad de práctica y movilidad dentro y fuera de Europa; salvaguardar y promover el interés profesional de los ingenieros, promover estándares altos para la formación y práctica profesional.

- a) La comprensión de la profesión de ingeniero y la responsabilidad con colegas, empleados y clientes, con la comunidad y con el ambiente.
- b) El conocimiento de los principios de ingeniería apropiados a cada disciplina, basados en matemáticas, física e informática.
- c) El conocimiento general de la buena práctica de ingeniería en un campo particular, y en las propiedades, comportamiento, fabricación y uso de materiales, de componentes y de software.
- d) El uso de tecnologías relevantes en campos específicos de especialización.
- e) El uso de técnicas de información y estadística.
- f) La habilidad para desarrollar y usar un modelo teórico, con el cual se puede predecir el comportamiento de mundo físico.
- g) La capacidad para llegar a un juicio técnico en forma independiente a través del análisis científico y la síntesis.
- h) La habilidad para trabajar en proyectos multidisciplinarios.
- i) El conocimiento de relaciones industriales y principios de administración teniendo en cuenta consideraciones técnicas, financieras y humanas.
- j) La habilidad de comunicación oral y escrita, incluyendo la habilidad de redactar reportes con calidad.
- k) La habilidad para aplicar los principios de diseño en el interés de la manufactura y el mantenimiento, calidad y costo económico de un producto.
- l) Una activa apreciación del progreso y cambio tecnológico y la necesidad continua no sólo de la práctica establecida, sino del cultivo de actividades de innovación y creatividad en la práctica de ingeniería.
- m) La habilidad para evaluar el conflicto, y una variedad de factores (calidad, costo, seguridad, etc.), ambos en el corto y mediano plazos, encontrando la mejor solución de ingeniería.
- n) La habilidad para proveer consideraciones ambientales.
- o) La capacidad de movilizar recursos humanos y
- p) El dominio de otra lengua, además de la materna.

*The British Engineering Council's Working Group (1984)*²⁵ señala además de la "adaptabilidad" la "competencia mínima" o habilidad para encontrar, discutir y abordar problemas mediante el empleo de un conjunto de técnicas. Más específicamente, en el caso de los ingenieros mexicanos, se cita la flexibilidad, la polivalencia, la formación integral²⁶, el dominio de técnicas de materiales y procesos, técnicas de costos, así como la capacidad de desarrollar tecnologías propias²⁷, y en el marco de una "ingeniería global" la habilidad de absorber y asimilar tecnologías de frontera, concebir y crear nuevos productos y nuevas tecnologías, así como la habilidad de convertir rápidamente tecnologías en productos de calidad²⁸.

En general, la educación en ingeniería debe proveer el dominio de los principios científicos fundamentales y de los conocimientos básicos²⁹, la comprensión de los métodos de ingeniería (análisis y cómputo), modelado, diseño y verificación experimental y la experiencia en ello³⁰, así como de las fuerzas económicas y sociales y su relación con los sistemas de ingeniería³¹; un sentido de responsabilidad profesional y habilidad de organizar y expresar ideas, y socialización en los patrones y conductas apropiados a la profesión. El centro de la formación es un amplio espectro de matemáticas y de conocimiento científico y técnico que proporciona al estudiante una visión equilibrada de estas áreas; aprender a adquirir conocimiento en forma independiente, que requerirá tanto para la escuela como para el trabajo.

²⁵ BRITISH Engineering Council, Report to initial education and training, Committee working group, London, 1984.

²⁶ HANEL, Jorge y Huáscar Taborga, "Formación de ingenieros frente a la globalización", en Revista de la educación superior, vol. XX, núm. 2, abril-junio, 1992.

²⁷ VIDAL, Ricardo, "El perfil de los ingenieros hacia el siglo XXI", en *Ingeniería*, vol. LX, núm.2, abril-junio, 1990.

²⁸ RESÉNDIZ, Daniel, "Práctica y enseñanza de la ingeniería civil en México", en *Ingeniería*, vol. LXIII, núm. 1, 1992.

²⁹ FREY, Jeffner y William Finan, "Engineering Education in Japan: A Career-long Process", en *Engineering Education*, julio-agosto, 1991.

³⁰ AOKI, Masahiko, La estructura de la economía japonesa, México, Fondo de Cultura Económica, 1990

³¹ BEUFAIT, Fred, "An Engineering Curriculum for the year 2000", en *Engineering Education*, mayo-junio, 1991.

CAMBIO EN LA EDUCACION EN INGENIERÍA³²

La ingeniería cambia los métodos tradicionales por la ingeniería concurrente o simultánea y la comunicación horizontal se impone sobre la comunicación vertical.

Los ciclos de desarrollo de nuevos productos se han acortado en tiempo y aumentado en número. La calidad como enfoque correctivo ha sido rebasada por el control de calidad total; y la confianza en el rendimiento de un producto o servicio, por la calidad entendida como confiabilidad, comodidad, facilidad de uso producto atractivo; el eje de la ingeniería es el diseño como actividad sistematizada.

(Vargas Leyva 1998: 145).

El contexto en que los ingenieros habrán de desarrollarse profesionalmente presenta las siguientes condiciones: rápido cambio tecnológico, mayor especialización en el ejercicio profesional, participación en procesos industriales más eficientes, consideraciones sobre efectos en el ambiente, mayor competencia a nivel nacional e internacional, y mayor pluralidad, conocimiento y respeto a los contextos sociales y culturales³³.

Las ciencias de ingeniería deben conducir de la experimentación en los laboratorios al diseño de modelos, la simulación, la teoría de decisiones, el análisis de sistemas³⁴ y lo que la industria llama *hand on training*³⁵. Lo anterior implica eliminar las divisiones entre las ciencias físicas, ciencias químicas, ciencias biológicas, etcétera, y reducir la brecha entre el trabajo de los científicos y las tecnologías, considerando que la velocidad con la que la industria puede absorber y utilizar los adelantos de la física y de la química es un cambio fundamental que

³² VARGAS Leyva, Ruth, "Reestructuración Industrial, educación tecnológica y formación de ingenieros", México, ANUIES, 1998.

³³ COVARRUBIAS J., Manuel, "Ingeniería y sociedad", en Ingeniería Civil, núm. 310, 1995

³⁴ En palabras de un empresario, cualquier currículo que contenga una fuerte dosis de matemáticas, estadísticas, cómputo y software satisface sus necesidades.

³⁵ Hand on Training, se traduce con la expresión de Aprender Haciendo.

se refleja en los métodos de producción y en las tecnologías emergentes para usos industriales.

Teniendo establecido el contexto en el que nos moveremos de ahora en adelante, iniciando por ubicar toda la filosofía y concepto que la Universidad Panamericana tiene de hombre, así como la personalidad de un Ingeniero Industrial, proporcionada desde la antigüedad por su formación académica, en el siguiente capítulo se presentarán las competencias que mencionan las empresas es necesario desarrollar en los ingenieros industriales para que su desempeño laboral sea competitivo durante los próximos años, para posteriormente hacer un enlace entre lo que la Universidad Panamericana proporciona al alumno y lo que las empresas requieren. Finalmente se ofrece un modelo curricular basado en competencias que cumpla satisfactoriamente con las expectativas tanto de la Universidad Panamericana, como de las empresas que contratan a sus egresados.

Para ver un poco más la tendencia de la Ingeniería Industrial el siguiente capítulo se mostrarán estudios que se hicieron para detectar lo que las empresas requieren de los Ingenieros Industriales, para saber en qué dirección se debe mover la formación de Ingenieros Industriales que puedan competir en el medio laboral con otros profesionistas.

Una vez que he hablado sobre la Universidad Panamericana Campus Guadalajara y de la Ingeniería Industrial, presentaré los estudios a los que he hecho referencia anteriormente para tener presente qué es lo que buscamos desarrollar en los alumnos en el momento en que egresen de la universidad.

CAPÍTULO II
REFERENTE TEÓRICO

ESTADO DEL CONOCIMIENTO

Dado el tema de la investigación, es necesario estudiar lo que se ha escrito sobre las siguientes áreas:

I.- CURRICULUM

Tomando el primer punto (Curriculum), veremos algunas de las definiciones que se dan sobre este concepto.³⁶

La práctica, a la que se refiere el curriculum es una realidad previa muy bien asentada a través de comportamientos didácticos, políticos, administrativos, económicos, etc. Detrás de los que se encubren muchos supuestos, teorías parciales, esquemas de racionalidad, creencias, valores, etc., que condicionan la teorización sobre el curriculum. (Sacristán 1998: 13) .

“El curriculum, no es un concepto, sino una construcción cultural. Esto es, no se trata de un concepto abstracto que tenga algún tipo de existencia fuera y previamente a la experiencia humana. Más bien es un modo de organizar una serie de prácticas educativas”³⁷

“El curriculum como conjunto de conocimientos o materias a superar por el alumno dentro de un ciclo, nivel educativo o modalidad de enseñanza es la acepción más clásica y extendida.” (Sacristán 1998: 14).

“El curriculum como programa de actividades planificadas, debidamente secuencializadas, ordenadas metodológicamente tal como se muestran, por ejemplo, en un manual o en una guía del profesor.”

³⁶ SACRISTÁN, Gimeno, “El Currículum: una reflexión sobre la práctica”, Madrid, Editorial Morata, 1998.

³⁷ GRUNDY, S., Curriculum: Product or praxis. Londres. The Falmer Press. (Trad. Cast.: Producto o Praxis del currículum. Madrid. Morata, 1991), 1987.

“El curriculum se ha entendido también como resultados pretendidos de aprendizaje.”

“El curriculum como experiencia recreada en los alumnos a través de la que pueden desarrollarse.”

“El curriculum como tareas y destrezas a ser dominadas.” (Sacristán 1998: 15).

“El curriculum como programa que proporciona contenidos y valores para que los alumnos mejoren la sociedad en orden a la reconstrucción social de la misma.”³⁸

No podemos olvidar que el curriculum supone la concreción de los fines sociales y culturales, de socialización que se le asignan a la educación escolarizada o de ayuda al desarrollo, de estímulo y escenario del mismo, el reflejo de un modelo educativo determinado, por lo que necesariamente tiene que ser un tema controvertido e ideologizado, de difícil plasmación en un modelo o proposición sencilla; que no es una realidad abstracta al margen del sistema educativo en el que desarrolla y para el que se diseña.

Cuando definimos currículum, estamos describiendo la concreción de las funciones de la propia escuela y la forma particular de enfocarlas en un momento histórico y social determinado, para un nivel o modalidad de educación, en un entramado institucional, etc. No tiene idéntica función el curriculum de la enseñanza obligatoria, que el de profesional y ello se traduce en contenidos formas y esquemas de racionalización internas diferentes, porque es distinta la función social de cada nivel y peculiar la realidad social y pedagógica que en torno a los mismos se ha generado históricamente.”

“El curriculum es lo que tiene detrás toda educación, transformando las metas básicas de la misma en estrategias de enseñanza.”³⁹ (Sacristán 1998: 17).

³⁸ SHUBERT, W., Curriculum: Perspective, paradigm and possibility. Nueva York, Macmillan Publ. Comp., 1986.

³⁹ LUNDGREN, U.P., Model analysis of pedagogical processes. 2ª ed. CWK Gleerup. Ordfront, Estocolmo, 1981.

“... el curriculum define lo que se considera el conocimiento válido, las formas pedagógicas, lo que se pondera como transmisión válida del mismo, y la evaluación define lo que se toma como realización válida de dicho conocimiento”⁴⁰
(Sacristán 1998: 21).

“ Los fenómenos curriculares incluyen todas aquellas actividades e iniciativas a través de las que el curriculum es planificado, creado, adoptado, presentado, experimentado, criticado, atacado, defendido y evaluado, así como todos aquellos objetos materiales que lo configuran, como son los libros de texto, los aparatos y equipos, los planes y guías del profesor, etc.”⁴¹ (Sacristán 1998: 23).

Como podemos observar, cada uno de ellos menciona una definición diferente; pero podemos llegar a la conclusión de que el curriculum es el conjunto de las materias, experiencias e ideologías de la institución en particular, lo que hace que el curriculum sea diferente en cada una de las instituciones, ya que cada una de ellas debe plasmar algo de ella misma en la forma en que las diferentes materias se impartirán y sin dejar de tomar en cuenta en contexto social al que van dirigidas.

Entre los trabajos que se han desarrollado en el país en el campo de la educación superior y media superior, que resultan importantes para ser destacadas están los llamados currículos abiertos. Estos trabajos que datan de los primeros años de la década de los setentas, han representado un interesante reto.

Los currículos abiertos van desde copias fieles del escolarizado, donde solamente se abaten los criterios normativos de asistencia a clase, hasta currículos alternativos, que basados en las prácticas profesionales, ofrecen otra opción en la formación de profesionistas.

⁴⁰ BERNSTEIN, B., “On the clasification and framing of educational knowledge” En: YOUNG, M. (Ed), Knowledge and control. Londres, Collier Macmillan. 6° impresión. Págs. 47 –69, 1980.

⁴¹ WALKER, D., “What curriculum research”. En TAYLOR, P.H. (1975), Curriculum, School and Society, Windsor NFER. Págs. 246 – 262, 1973.

Supuestamente, los currículos abiertos, son una respuesta a la marginación que en el aspecto socioeconómico sufren en nuestra sociedad los adultos, que inmersos ya en el sistema productivo no cuentan con la certificación de un sistema escolar.

Los planes de estudio en la educación superior no pueden considerarse solamente desde una perspectiva escolar, los campos profesionales, entendidos como el nivel de la división del trabajo en que se agrupan las prácticas profesionales.

Las prácticas profesionales sólo cobran vigencia en un sistema social concreto y en una época histórica determinada. Dichas prácticas deben ser consideradas en la construcción del currículo, lo que viene a fortalecer la relación escuela - sociedad.

El egresado de un plan de estudios, medirá el éxito o fracaso de los mismos, no por la presentación de un examen académico, sino por su desempeño en la incorporación al sistema productivo y cultural del país. Cuando pone en juego los conocimientos, habilidades y actitudes que han adquirido, en la realización de su plan de estudios.

El concepto de Currículo

Currículo es un término polisemántico, que se utiliza indistintamente para referirse a planes de estudio, programas e incluso implementación didáctica.

... es un campo propio de la didáctica, disciplina científica que se aboca al estudio de los problemas de la enseñanza.

Relacionamos el currículo con la escuela, que es la institución por excelencia del sistema educativo formal.

En currículo, se concretan los problemas de finalidad interacción, autoridad. Siendo un campo de la didáctica puede ser analizado desde la perspectiva de los modelos teóricos más comúnmente usados para analizar las diversas perspectivas sociohistóricas de la enseñanza; enseñanza tradicional, tecnocrítica y crítica.

Los currículos tradicionales hacen un mayor énfasis en la conservación y transmisión de los contenidos como algo estático y donde las relaciones sociedad escuela son descuidadas.

El modelo tecnocrático es también conocido como tecnología educativa, a nivel de currículo suele caracterizarse por su falta de sentido histórico y el reduccionismo de los problemas educativos a asuntos meramente escolares. Desde esta perspectiva, el currículo no es más que una serie de procedimientos técnicos, que aseguran que se logre el aprendizaje.

Las versiones críticas del currículo toman conceptos que habían sido cautelosamente evadidos como el autoritarismo y el poder y declaran que el problema básico de la educación, no es técnico sino político.

Es importante considerar, que un currículo puede ser analizado desde diversas perspectivas, por ejemplo un currículo abierto, puede ser considerado innovador en relación al escolarizado, por la flexibilidad que presenta en relación a este último, pero a su vez, un currículo tradicional, por la orientación teórica e ideológica de todos los demás componentes.

En el campo del currículo, podemos distinguir distintos aspectos:

- a) El doctrinario, que define la tendencia ideológica.
- b) El analítico, que trata sobre la relación de los diferentes elementos que componen el currículo.
- c) La técnica curricular, o sea las normas de acción que hacen concreta y operativa la teoría y la técnica curricular.

Podemos agrupar las diferentes definiciones de currículo, en cinco rubros:

- a) EL CURRÍCULO COMO LOS CONTENIDOS DE LA ENSEÑANZA: En este sentido, se trata de una lista de materias, asignaturas o temas que delimitan el contenido de la enseñanza y del aprendizaje en las instituciones escolares.

- b) EL CURRÍCULO COMO PLAN O GUÍA DE LA ACTIVIDAD ESCOLAR: Un plan para el aprendizaje, enfatiza la necesidad de un modelo ideal para la actividad escolar, su función es la de homogeneizar el proceso de enseñanza – aprendizaje.
- c) EL CURRÍCULO ENTENDIDO COMO EXPERIENCIA: Pone su énfasis, no en lo que se debe hacer, sino en lo que en realidad se hace, “la suma de las experiencias que los alumnos realizan dirigidos por la escuela”

En estas tres definiciones, destacan el carácter dinámico del currículo, entendiéndolo como un proceso vivo, en el cual intervienen seres humanos que le imprimen sus características peculiares.

d) EL CURRÍCULO COMO SISTEMA: ...se caracteriza por:

- 1) Elementos constituyentes..
- 2) Relaciones entre los elementos constituyentes...

e) EL CURRÍCULO COMO DISCIPLINA: El currículo, no sólo como proceso activo y dinámico sino también, como reflexión sobre este mismo proceso.

Para nosotros, el currículo representa una serie estructurada de experiencias de aprendizaje que en forma intencional son articuladas con una finalidad concreta: el producir los aprendizajes deseados. Presenta dos aspectos diferenciados y al mismo tiempo interconectados: el diseño y la acción. Implica una concepción de la realidad, del conocimiento y del aprendizaje.

Carácter Interdisciplinario del currículo

El currículo, debe constituirse a partir, de la selección y ordenación de los objetos de la realidad, esta es cambiante dinámica y dialéctica, los fenómenos se dan integrados e interaccionados, y por su misma complejidad, no puede ser abordada satisfactoriamente desde la perspectiva de una disciplina única, ya que estas siempre implican un recorte de la realidad.

Hay cuando menos cuatro núcleos disciplinarios, cuya intervención es indispensable en relación a un plan de estudios: la epistemología, la sociología, la psicología y la pedagogía.

II.- COMPETENCIAS

EVOLUCIÓN DE CONCEPTO DE COMPETENCIAS⁴²

Uno de los grandes retos de la educación superior es lograr en los procesos de formación de recursos humanos una suficiente y adecuada integración entre la teoría y la práctica. Esto plantea, en consecuencia, la necesidad de formar recursos humanos altamente competentes para realizar intervenciones eficaces, integrales y exitosas de las problemáticas que demandan solución en cada campo profesional.

En los últimos años se ha presentado la discusión, tanto en contextos internacionales como nacionales, en torno a las capacidades que los egresados deben poseer al terminar sus estudios. De igual manera, se han discutido las diversas perspectivas teórico - metodológicas bajo las cuales se plantea lograr no solo una vinculación exitosa entre la teoría y la práctica, sino entre la formación de los profesionales y las demandas de los contextos ocupacionales.

Así, una de las perspectivas para la formación de recursos humanos que se han utilizado en varios países es la Teoría del Capital Humano. Esta fue el marco en el que se sustentó la formación educativa basada en el logro de las competencias terminales denominadas "laborales". La denominación trataba de expresar los estándares de desempeño que se requerían en puestos laborales determinados.⁴³ El concepto de competencia laboral tiene una muy variada lista de acepciones según el país y los niveles de aplicación, así como las dificultades para su implementación.

⁴² Universidad de Guadalajara, "El modelo de competencias integradas en el centro Universitario de ciencias de la Salud", Centro Universitario de ciencias de la Salud, programa de desarrollo curricular, Octubre 1999.

⁴³ HAGER, P.J. Conceptions of competence. University of Technology. Sydney, Australia, 1996. Philosophy of Education Society.

La competencia laboral se ha identificado como la construcción social de aprendizajes significativos y útiles para el desempeño productivo en una situación real de trabajo que se obtiene no sólo a través de la instrucción, sino también mediante el aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo.⁴⁴ En este sentido Mertens, plantea que se demanda un "saber hacer" del personal de una empresa o institución, especialmente del operario, basado en diferentes y muchas veces, mayores conocimientos, habilidades y actitudes, que en el pasado.⁴⁵

Si bien es cierto que esta perspectiva es conductual, se han realizado acercamientos también desde otro enfoque representativo como lo es el Construccinismo. Un importante avance en el desarrollo del concepto de competencia se ha encontrado en el marco del enfoque holístico, el cual plantea que una competencia no solo es un conjunto de aprendizajes significativos, sino que estos van acompañados de una serie de atributos, valores y contextos.⁴⁶ Lo anterior ha impactado en el tipo de formación que se deben de dar en la educación escolarizada.

Existen diferentes experiencias de aplicación del concepto de competencia en la formación de recursos humanos. Estas líneas de trabajo han tenido un desarrollo significativo en el Reino Unido, Australia y muy recientemente en México.

Mertens plantea que en "El surgimiento de la competencia no sólo tiene su origen en los cambios técnicos y organizacionales de las empresas, sino también en la falta de capacidad de adecuación del sistema educativo a estas necesidades cambiantes del aparato productivo y de las sociedad. Es pertinente señalar que aquellos países industrializados donde la falta de articulación entre el sistema

⁴⁴ DUCCI, María Angélica. "El enfoque de competencia laboral e la perspectiva internacional" en: "Formación basada en competencia Laboral". OIT, Uruguay, 1997

⁴⁵ MERTENS, Leonard. "Sistema de competencia laboral: surgimiento y modelos", Seminario Internacional "Formación Basada en Competencia Laboral: Situación Actual y Perspectivas" , Organización Internacional del Trabajo, Guanajuato, Gto.; México, mayo de 1996.

⁴⁶ GONCZI, A. y ATHANASOU, J. "Instrumentación de la educación basada en competencias. Perspectivas de la teoría y la práctica en Australia" En: ARGUELLES, A. (compilador). Competencia laboral y educación basada en normas de competencia. Editorial Limusa. SEP. CNCCL. CONALEP. México, 1997.

educativo y el aparato productivo fue más evidente (Reino Unido, Estados Unidos y Canadá), el movimiento de la competencia empezó a tomar fuerza primero, aunque la respuesta no fue idéntica en cuanto al modelo introducido".⁴⁷

(Universidad de Guadalajara 1999: 13).

Gonczi definió a la competencia como una serie de atributos (conocimientos, valores, habilidades y actitudes) que se utilizan en diversas combinaciones para llevar a cabo tareas ocupacionales. Una persona competente se define como aquella que posee los atributos (conocimientos, valores, habilidades y actitudes) necesarios para el desempeño del trabajo de acuerdo con la norma apropiada.

La experiencia en México (Universidad de Guadalajara 1999: 15).

La consolidación del Estado moderno posterior a la Revolución no permitió la existencia de agrupaciones profesionales independientes, por tanto no existió un proyecto que apoyara el desarrollo nacional, lo que ocurrió fue sólo la incorporación aislada de los profesionales a los ámbitos liberales y/o institucionales del país, a partir de sus habilidades profesionales sólo reconocidas por los usuarios inmediatos. En este sentido, los debates del México revolucionario se centraron en:

- La identificación de los requisitos de ingreso a las Universidades;
- Las relaciones de calidad con quien contrata el servicio (cliente)
- Los aranceles profesionales.

Es evidente que conforme la población del país crecía, resultó más difícil el control de los profesionales, de la calidad de su ejercicio profesional y de las competencias con las que terminaban su formación. El comportamiento de la inserción de los profesionales al mercado laboral presentó una tendencia marcada al trabajo

⁴⁷ MERTENS, Leonard. "Sistema de competencia laboral: surgimiento y modelos", Seminario Internacional "Formación Basada en Competencia Laboral: Situación Actual y Perspectivas" , Organización Internacional del Trabajo, Guanajuato, Gto.; México, mayo de 1996.

independiente, a las consultorías privadas o bien a la presentación de servicios para organismos públicos.

La función de las asociaciones profesionales se concentró en proporcionar a sus miembros servicios tales como consulta de revistas, educación continua, apoyo en la resolución de conflictos laborales y/o gremiales y, de forma directa o indirecta, el otorgamiento de licencias profesionales y el establecimiento de aranceles, sin asumir funciones de certificación profesional. Actualmente las asociaciones se ven imposibilitadas de expulsar a los profesionales no calificados, toda vez que no existen mecanismos formales que impidan la generación de mercado laboral subterráneo.⁴⁸

Según Antonio Morfín,⁴⁹ las tendencias actuales del mercado laboral imponen nuevas exigencias a la economía nacional la cual es obligada a buscar alternativas para que los trabajadores mexicanos desarrollen los conocimientos y las habilidades que requieren.

De acuerdo con este mismo autor, los servicios educativos que integran el Sistema Nacional de Educación Tecnológica (SNET), junto con el sistema de educación general han seguido un modelo en donde el énfasis se pone en los insumos del proceso educativo y no en el resultado del mismo. En cambio, para los empleadores lo que importa son las competencias con las que un profesional o un técnico llega al puesto, es decir, los resultados del proceso educativo. No importa cómo las lograron, lo que importa es que el individuo proporcione evidencias de haber satisfecho con las demandas de ciertos estándares de desempeño.

No obstante, no se puede en un mundo en permanente proceso de globalización continuar con la escisión entre las estrategias con las que se forman los recursos humanos y las demandas que plantean quienes emplean esos mismos recursos.

⁴⁸ IBARRA, Agustín, "El Sistema Normalizado de Competencia Laboral". En: Competencia Laboral y educación basada en normas de competencia, SEP, CONOCER, CONALEP, 1996.

⁴⁹ MORFIN, Antonio, "La nueva modalidad educativa: Educación basada en Normas de Competencia". 1997

Menos aún mantener un divorcio entre esas demandas y la generación del conocimiento. (Universidad de Guadalajara 1999:16).

Una de las experiencias mexicanas de acercamiento entre las demandas de los empleadores y las estrategias de formación ha sido la del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP)⁵⁰. Sin embargo, es aún una experiencia reciente (1995) y bajo el enfoque que las competencias laborales propias de la educación técnica. Un concepto central del enfoque es el de *norma de competencia*, la cual se define como *la expectativa de desempeño en el lugar de trabajo, contra la cual es posible comparar un comportamiento observado*. La norma constituye un patrón que permite establecer si un trabajador es competente o no, independientemente de la forma en que la competencia se haya adquirido.

Otra experiencia importante en el nivel de educación superior con el enfoque de competencias laborales lo ha sido la instrumentación en la División de Estudios Profesionales en Ciencias Médico Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (IPN)⁵¹. Una experiencia similar es la de la Escuela de Enfermería del IMSS en Guadalajara, aún cuando esta no está documentada.

En el marco del Programa de Desarrollo Educativo 1995 – 2000 del Gobierno Federal plantea como uno de los lineamientos generales para fortalecer las acciones de la educación para adultos el desarrollo de mecanismos de normalización y reconocimiento de aprendizajes empíricos y competencias laborales⁵². En este mismo Programa se señala que: “es preciso reconocer que existen diversas vías para alcanzar un mismo aprendizaje. El enfoque tradicional, que pone gran énfasis en los procesos y métodos de enseñanza, debe ceder su lugar a un enfoque basado en resultados”.⁵³ (Universidad de Guadalajara 1999:17).

⁵⁰ BELTRAN Ugarte, F. “La experiencia del CONALEP en la educación basada en normas de competencia laboral”. En: ARGUELLES, A. (compilador) Competencia Laboral y educación basada en normas de competencia. Editorial Limusa, SEP, CNCCL, CONALEP. México, 1996

⁵¹ RODRIGUEZ Casas, M.A. “Problemas en la instrumentación de nuevas currícula”. En: Currículum y formación profesional en el contexto del CUCS. Editorial Conexión Gráfica. México, 1999.

⁵² Programa De Desarrollo Educativo 1995 – 2000. Poder Ejecutivo Federal. SEP, 1996. pp 114

⁵³ ibidem, pp 118

Competencia:⁵⁴

El concepto "competencia" aparece en la actualidad en los ámbitos más diversos, entre ellos en el de la formación y perfeccionamiento profesional.

En alemán, el concepto de competencia (*Kompetenz*) procede del ámbito de la organización y se refiere a la regulación de las atribuciones de los órganos de la administración y de las empresas, así como a la facultad de decisión conferida a sus respectivos titulares.

En la vida profesional, la situación es diferente. El cliente recurre al profesional que considera competente, es decir, capacitado para resolver su problema. Por lo demás, no todas las personas dotadas de competencia formal en virtud del título profesional que les ha sido otorgado gozan de reputación como especialistas competentes.

Por tanto se ha de distinguir entre la competencia formal, como atribución conferida, y la competencia real, como capacidad adquirida. En el debate sobre la pedagogía de la formación profesional sólo es importante la competencia real.

Competencia Profesional

En Alemania, estas capacidades abarcan el conjunto de conocimientos, destrezas y aptitudes cuya finalidad es la realización de actividades definidas y vinculadas a una determinada profesión.

Las cualificaciones profesionales incluyen también, en primer lugar, todos los conocimientos, destrezas y aptitudes necesarios para ejercer una determinada profesión, pero además abarca la flexibilidad y la autonomía, extendiéndose así a una base profesional más amplia.

⁵⁴ BUNK, G.P, "La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesional de la RFA (República Federal Alemana)" en la Revista Europea Formación Profesional 1/ 94, 1994

A principios del decenio de 1970, el Consejo de Educación alemán estableció la "competencia" de los alumnos como objetivo global del proceso de aprendizaje, aunque sin indicar qué entendía por tal competencia.

Con base en esto se tiene la siguiente división de competencias:(Bunk 1994: 9).

Competencia técnica

Posee competencia técnica aquél que domina como experto las tareas y contenidos de su ámbito de trabajo, y los conocimientos y destrezas necesarios para ello.

Competencia metodológica

Posee competencias metodológicas aquél que sabe reaccionar aplicando el procedimiento adecuado a las tareas encomendadas y a las irregularidades que se presenten, que encuentra de forma independiente vías de solución y que transfiere adecuadamente las experiencias adquiridas a otros problemas de trabajo.

Competencia social

Posee competencia social aquél que de forma comunicativa y constructiva, muestra un comportamiento orientado al grupo y un entendimiento interpersonal. (Bunck 1994: 10).

Competencia participativa

Posee competencia participativa aquél que sabe participar en la organización de su puesto de trabajo y también de su entorno de trabajo, es capaz de organizar y decidir, y está dispuesto a aceptar responsabilidades.

La integración de estas cuatro competencias parciales da lugar a la competencia de acción que en rigor es indivisible. (Bunk 1994: 11).

Competencia de acción.

La competencia para la acción presupone la formación dirigida a la acción. Puede y debe relacionarse con situaciones de trabajo.

La formación profesional ha de configurarse de modo que en muchos de los procesos de aprendizaje favorezca la propia acción del alumno en el sentido de la propia organización.

Los métodos reactivos son adecuados para la transmisión de conocimientos y destrezas básicas. Los métodos activos son imprescindibles para la transmisión de la competencia de acción, ya que no se aprende a actuar mediante la instrucción, sino mediante la propia acción. Los métodos activos se caracterizan por un círculo completo de acción.

Los alumnos adquieren su competencia paso a paso, adoptando las correspondientes formas de comportamiento.

Quien quiera aprender a trabajar y a vivir en el equipo no podrá lograrlo tampoco mediante la instrucción, sino a través del aprendizaje común dentro del grupo.

El aprendizaje en grupo y el aprendizaje con un compañero no son métodos, sino formas sociales de aprendizaje.

La Transmisión de las Competencias, una exigencia de la época actual.

El rasgo característico de la época actual es el cambio. Condicionado por la necesidad de supervivencia económica, el trabajo profesional está hoy sujeto a una transformación radical.

En la actualidad ya no basta con la competencia técnica. Además son necesarias las competencias relacionadas con los métodos, las relaciones sociales y la cooperación.

Se ha de perseguir la integración de todas las competencias dentro de la competencia de acción profesional. El proceso de transmisión necesario para ello comienza el primer día de la formación profesional y, en unos tiempos caracterizados por el cambio, no finaliza hasta llegar a la jubilación.

En la tabla se ofrece un resumen gráfico de las relaciones que unen las grandes transformaciones con las cualificaciones y estas con las competencias.

(Bunk 1994: 11).

Gran Transformación Estructural

Transformación Técnica	Transformación económica	Transformación social
---------------------------	-----------------------------	--------------------------

Transformación de la organización de trabajo y de las exigencias

Contenidos del trabajo	Medios de trabajo	Métodos de trabajo	Formas sociales de trabajo
---------------------------	----------------------	-----------------------	-------------------------------

Anticipaciones de las transformaciones mediante "Cualificaciones clave"

Cualificaciones Materiales	Cualificaciones Formales	Cualificaciones Personales
-------------------------------	-----------------------------	-------------------------------

Organización de la enseñanza en respuesta a las
Cualificaciones Clave

Nuevos Contenidos	Nuevos Medios	Nuevos Métodos	Nuevas Formas Sociales
----------------------	------------------	-------------------	------------------------------

Objetivos y resultados de las medias de la pedagogía
Laboral y profesional

Competencia Técnica	Competencia de Métodos	Competencia Social	Competencia de Cooperación
------------------------	---------------------------	-----------------------	-------------------------------

Competencia de acción profesional

(BUNK, G.P, 1994: 13).

Afirma Grootings⁵⁵: Los debates sobre un enfoque formativo por competencias predominan en los países de formación profesional escasa, o en aquellos profundamente insatisfechos con el sistema actual.

En el primer caso el debate suele centrarse en el desarrollo de normas de realización de la formación y orientarse hacia el rendimiento de la misma.

En el segundo caso se intenta más bien perfeccionar el proceso formativo, utilizando más competencias que el enfoque tradicional en base a conocimientos.

Los actuales debates sobre cómo mejorar las relaciones entre la educación y el empleo se diferencian de los anteriores en que resaltan mucho más la necesidad de introducir un mayor nivel de flexibilidad por parte del sistema educativo. Esto se aprecia ya por ejemplo en las medidas de los Países Bajos para integrar diferentes sistemas educativos e incrementar así la flexibilidad interna de las instituciones educativas. Otros ejemplos son el creciente interés por la modularización de la educación o los debates sobre los créditos educativos que posibilitarían utilizar con flexibilidad la oferta educativa a lo largo del tiempo.

La importancia del concepto de "competencia" debe considerarse en este contexto. Para la gestión de una empresa resulta primordial disponer de una buena información sobre las posibilidades de cada individuo y sus competencias como fuerza de trabajo, a fin de poder elaborar estrategias organizativas realistas.

En todos los países de la Unión Europea se están estudiando actualmente las posibilidades de mejorar la calidad de formación profesional a fin de adaptarla mejor al mercado laboral y el sistema de empleo. Dentro de este contexto general algunos países han lanzado el concepto de competencias.

En el Reino Unido, se halla orientado en gran medida hacia el rendimiento, basándose en una evaluación.

⁵⁵ GROOTINGS, Peter, "De la cualificación a la competencia: ¿ De qué se habla?" en la Revista Europea, Formación Profesional 1/ 94, 1994

En Alemania, las competencias se hallan vinculadas estrechamente a definiciones profesionales globales y al proceso formativo.

En Francia el debate sobre las competencias se inició como una crítica de la pedagogía tradicional basada en los conocimientos teóricos escolares.

En los Países Bajos, se entiende que las competencias son similares a las cualificaciones, que a su vez se refieren básicamente a títulos y certificados.

A partir de estos debates nacionales pueden distinguirse actualmente dos tipos diferentes de temas de discusión: uno es el empleo del enfoque de las competencias para la organización e impartición de la formación profesional, el segundo es la adaptación de los sistemas existentes de formación profesional al surgimiento de las nuevas competencias que resultan de los nuevos tipos de organización laboral y las nuevas estrategias de contratación de las empresas.

También la competencia profesional como las capacidades y las cualificaciones profesionales se basan en conjunto de conocimientos, destrezas y aptitudes vinculados a una profesión.

En la tabla se comparan de forma esquemática la capacidad, la cualificación y la competencia profesionales.

Todo lo anterior se puede resumir a modo de definición de la forma siguiente: posee competencia profesional quien dispone de los conocimientos, destrezas y aptitudes necesarios para ejercer una profesión, puede resolver los problemas profesionales de forma autónoma y flexible, y está capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización del trabajo.

Es en esta misma lógica que se pretendería a través de esta investigación el construir una propuesta curricular capaz de responder a las necesidades actuales no sólo de nuestro país sino bajo la perspectiva de un contexto internacional.

	CAPACIDAD PROFESIONAL	CUALIFICACION PROFESIONAL	COMPETENCIA PROFESIONAL
ELEMENTOS PROFESIONALES	CONOCIMIENTOS DESTREZAS APTITUDES	CONOCIMIENTOS DESTREZAS APTITUDES	CONOCIMIENTOS DESTREZAS APTITUDES
RADIO DE ACCION	DEFINIDO Y ESTABLECIDO PARA CADA PROFESIÓN	FLEXIBILIDAD DE AMPLITUD PROFESIONAL	ENTORNO PROFESIONAL Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO
CARÁCTER DEL TRABAJO	TRABAJO OBLIGATORIO DE EJECUCIÓN	TRABAJO NO OBLIGATORIO DE EJECUCIÓN	TRABAJO LIBRE DE PLANIFICACIÓN
GRADO DE ORGANIZACIÓN	ORGANIZACIÓN AJENA	ORGANIZACIÓN AUTÓNOMA	ORGANIZACIÓN PROPIA

(GROOTINGS, Peter, 1994: 9).

Básicamente las facultades que se demandan en los ingenieros además de la posesión de los conocimientos inherentes a la profesión, tienen que ver con la aplicación de conocimientos a situaciones novedosas y la solución de problemas, con la capacidad de adaptación al cambio constante, así como con las actitudes de iniciativa, comunicación efectiva y relaciones humanas. Estas características bien pueden sintetizarse bajo un término muy actual como es el de competencias laborales.

La importancia de situar el análisis de esta problemática (CETI, 1999) en la profesión de la ingeniería, como una forma de ilustrar los movimientos que se producen en la relación escuela – industria, obedece a dos consideraciones: La primera es porque los ingenieros son agentes tecnológicos expertos en el diseño y operación de tecnologías, por lo que no es extraño que sean ellos junto con los técnicos y obreros, quienes han recibido el mayor peso de las exigencias en torno a la posesión de competencias laborales para su incorporación al trabajo.

La segunda consideración tiene que ver con el hecho de que las estructuras industriales aparecen en las agendas de políticas educativas y del empleo como el principal referente de trabajo de donde se genera y se estudia la importancia de las nuevas calificaciones laborales como una expresión de las mutaciones técnicas y organizacionales que se verifican al interior de las industrias.

Importancia de las calificaciones laborales en la Empresa Industrial.

Las empresas mexicanas efectivamente atraviesan por procesos de renovación que no se restringen a la incorporación de las nuevas tecnologías basadas en la informática y la microelectrónica a sus líneas de producción, sino que trascienden a otros ámbitos de la producción igualmente importantes como son la organización del trabajo, comercialización, compras y control de inventarios.

En las nuevas pautas de la productividad industrial, el potencial humano cobra una relevancia estratégica y las determinaciones que establece la empresa para alcanzar la eficiencia productiva, se centran en el desarrollo de competencias organizacionales que le permiten aprovechar el talento humano y motivar a su personal, además de favorecer la comunicación efectiva de conocimientos y experiencias útiles, entre los grupos de trabajo.

Según Ruiz Larraguivel, existen tres conflictos interrelacionados a los que se deben enfrentar las escuelas de Ingeniería. (Ruiz Larraguivel s/f: 7).

- a) Amenazas al sistema de conocimientos, visiones y valores que legitiman a la profesión de la ingeniería.

Varios investigadores estudiosos de la profesión de la ingeniería, han demostrado que la institucionalización histórica de la enseñanza de la ingeniería se hizo con el fin de favorecer la conformación profesional de la ingeniería y asegurar su ascenso social. La aparición de las primeras escuelas de ingeniería entre los siglos XVIII y XIX, en México, E.U. y en las naciones europeas, se hizo con la intención de denotar a la ingeniería de un carácter científico y formal que le permitiera a la

práctica ingenieril diferenciarse de las otras actividades tecnológicas simples realizadas por los técnicos trabajadores y artesanos quienes por carecer del rigor científico y racional que requiere el diseño, manejo y solución de problemas, difícilmente podrían ascender en la jerarquía laboral. Sólo con la apropiación de una base científica y matemática en las tareas de cálculo, diseño y operación de tecnologías, es como los ingenieros han podido alcanzar un estatus social como profesionistas.

Los ingenieros siempre se han visto en la necesidad de desarrollarse en otros campos ocupacionales como la administración, contabilidad, ventas y recientemente los problemas relacionados con la conservación medio ambiental y económicos que modelan a la producción industrial. (Ruiz Larraguivel s/f: 9).

b) Amenazas de ruptura de las fronteras que delimitan los distintos campos y objetos de estudio de las disciplinas científicas y humanísticas.

En los nuevos patrones de calificación laboral que se formulan para la contratación de ingenieros, prevalece una visión utilitaria y práctica del conocimiento, en contraposición al conocimiento teórico y abstracto sin aplicación inmediata. La operación tecnológica supone la aplicación del conocimiento socialmente útil en la solución de problemas y en la creación de nuevas alternativas de acción, además de que implica un empleo integral y pragmático de los conocimientos derivados de las ciencias.

Esto implica una ruptura con las fronteras que delimitan las disciplinas científicas sólidamente conformadas y atenta contra un sentido academicista y muy teórico que ha dominado a la enseñanza y producción científica. Asimismo, contraviene a las rígidas estructuras curriculares por materias muy automatizadas que predominan en la enseñanza universitaria.

c) Amenazas a la pedagogía universitaria que sustenta a la función docente.

Los requerimientos de contratación de ingenieros con las capacidades productivas, hacen referencia al desarrollo de procesos (habilidades, destrezas y actitudes), cuyo aprendizaje ocupa toda la vida del individuo y no de conocimientos acabados como si fueran productos.

Supone también una ruptura con el sentido academicista que ha predominado en la elaboración y operación curricular para dar lugar a la formulación de currículos más flexibles y pertinentes. (Ruiz Larraguivel s/f: 12).

La importancia de desarrollar en los estudiantes de educación tecnológica ya sea de nivel medio superior o superior, habilidades lógicas y creativas, estriba en que se generan en ellos las condiciones adecuadas para desenvolverse satisfactoriamente en sus estudios, dado que se trabaja con actividades que les permiten: aprender a expresarse, escuchar, leer, entender e interpretar la lectura, deducir y relacionar, preguntar, planear y analizar situaciones diversas, contar con seguridad e independencia en el trabajo, y aumentar la velocidad de respuesta ante los problemas planteados. Todas estas habilidades habrán de desarrollarse a partir de actividades lúdicas que han sido seleccionadas o diseñadas especialmente para ello, y que de una forma accesible se puedan seguir practicando aún fuera del aula y sobre todo, ser llevadas al círculo familiar o social donde el individuo se desenvuelve. (CETI 1999: 3).

Para poder llegar a promover el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico y la creatividad en el alumno, se deben de propiciar e innovar métodos o técnicas que permitan acrecentar en ellos las habilidades que consideremos deficientes o inexistentes, y esto sólo se logra, paradójicamente, aplicando la creatividad y la habilidad de pensar. (CETI 1999: 4).

En el desarrollo de la investigación me encontré con un documento que presenta un caso que resulta significativo para mi estudio, por lo cual lo presento a continuación:

Antecedentes y Problemática

La problemática actual a la que se enfrentan las instituciones educativas consiste en formar, de manera eficiente, estudiantes cuyas capacidades de razonamiento lógico y de creatividad se potencien, pues se han deteriorado al formarse la memorización y la mecanización en la solución de todo tipo de problemas, generando con ello la "pereza mental", actitud que impide desarrollar plenamente las capacidades y habilidades naturales para pensar, razonar, imaginar, innovar y crear.

La UNESCO menciona que la problemática que actualmente aqueja a la educación, puede ser superada si se desarrollan métodos y medios de enseñanza que permitan "aprender a aprender" con el fin de dejar de ser individuos mecanicistas – memoristas, es por ello que los métodos de enseñanza deben ser orientados hacia la formación de profesionistas dotados de herramientas que le permitan la búsqueda sistemática y permanente del conocimiento; logrando con esto la capacidad de adquirir los instrumentos necesarios para aprender a aprender, conocer, convivir, para ser. (CETI 1999: 5).

Con todo esto queremos compartir la opinión de Margarita Ahuja⁵⁷, que nos dice en su artículo sobre aprendizaje significativo: " El aprendizaje verdadero es aquél que logra un cambio en la conducta de quien aprende, y al hablar de cambio se considera la existencia de un cambio interior que obviamente se ve reflejado en una observación externa del mismo, no se puede saber cuánto se ha modificado a una persona como resultado de un aprendizaje más que al observar su conducta manifiesta. Cuando este cambio se da y favorece el crecimiento y desarrollo de las potencialidades de la persona, se habla de que ha sido un aprendizaje significativo,

⁵⁶ CETI, "Los juegos lógicos: una respuesta a la necesidad de formar estudiantes profesionistas las Habilidades requeridas para su buen desempeño académico y profesional", 1999.

⁵⁷ AHUJA Aguirre, Margarita, "La experiencia en el aprendizaje, en la Revista de la Universidad Cristóbal Colón", Veracruz, México, Año 1 Vol. 1 número 2, Enero - Abril 1998, pp 39 a 47.

es decir que le ha dejado una nueva experiencia que le permitirá elevar su nivel de vida.

Para que se de un aprendizaje significativo, es necesario involucrar todas las dimensiones del ser humano, es decir, aceptar que el ser humano es una totalidad; que no podemos sólo atender una parte de él sin acusar detrimento en la otra. No se puede separar al alumno en "fragmentos" sólo en un área, que por lo general es la intelectual, si lo que en verdad se persigue es una educación integral y no sólo la tradicional transmisión de información.

En este sentido, el verdadero conocimiento es el que afecta al ser humano en su totalidad, como ser integral y no como un simple receptor de contenidos; el alumno no es sólo razón, es un individuo completo.

En el aprendizaje significativo se debe incluir el pensamiento, el sentimiento y la acción, de modo que el alumno sea capaz de captar y entender la información a nivel intelectual, pero además es necesario que se forme una actitud personal ante ella, actitud que puede ser de aceptación de todo o de una parte del contenido, o mejor aún, de la re-elaboración a través de asimilación del mismo con base en su propio esquema de valores y necesidades, para que logre llevar ese contenido ya asimilado a la acción, a la práctica diaria, tanto en su vida personal como profesional. (CETI 1999: 8).

René Crocker señala⁵⁸: Consideramos que el proceso de globalización es un contexto totalmente diferente, en él veníamos formando los profesionales en educación superior, por lo que, su conocimiento a profundidad, permitirá adecuar nuestros diseños curriculares y la práctica docente que se realiza en los espacios áulicos de nuestras universidades y dar respuesta a esa nueva realidad. (Crocker 1999: 2).

⁵⁸CROKER Sagastume, René Cristobal, "Construcción de Curriculum por Competencias Profesionales en Educación Seperior", Ponencia presentada en el Foro de Investigación en Educación Villa Primavera, Guadalajara, Jalisco, México, Mayo 1999.

En México, las políticas para el desarrollo de la educación superior y la ciencia durante la implementación del Estado de Bienestar se conformaron al amparo de la acción y la figura presidencial.

La política curricular estuvo guiada a formar profesionales para incorporarlos al desarrollo del país, de acuerdo con el modelo "desarrollista" que pretendió sustituir importaciones a partir de la industrialización urbana y el desarrollo del campo. Se buscaba combinar la cualificación profesional para el trabajo con la formación de valores humanos. (Crocker 1999:4).

La Tercera Revolución Científico – tecnológica, iniciada después de la Segunda Guerra Mundial y en auge a partir de la década de los setentas, se caracteriza por:

- 1.- Modificaciones en el campo de la informática a través del uso de la microeléctrica y la robótica, con gran incidencia en el campo de la educación.
- 2.- Modificaciones en el campo de la biotecnología y la biogenética, con incidencia en el campo de los alimentos y la salud.
- 3.- Aumento de la importancia de los sectores terciarios de la economía como sector importante en la producción. Los servicios se están constituyendo en la principal fuente de empleo y entre ellos, la educación y los servicios de salud juegan un papel trascendente. (Crocker 1999: 5).

¿Cómo se ha reflejado la globalización en la transformación de las políticas educativas en educación superior?

El discurso de las políticas de educación superior en México impulsadas por el Modelo Neoliberal, se sintetizan en el Programa para la Modernización Educativa. El objetivo central es asegurar la inserción del país en la globalización económica mundial, a través de realizar una transformación profunda de la economía y de las instituciones sociales y políticas del Estado. En lo relacionado a las políticas en

Educación Superior se caracterizan por dos elementos centrales:

- 1.- Una mayor vinculación de las instituciones de educación con los sistemas productivos y mercados de trabajo, con el objetivo de que las universidades contribuyan a realizar el Ajuste Estructural de los procesos de producción que permitan una mejor vinculación de México a los procesos de globalización.
- 2.- Se formula una política de reducción de gasto público en educación superior y ciencias, propiciando a la vez acciones para lograr una mayor eficiencia en el uso de los recursos y la fiscalización de los mismos.

A partir de lo anteriormente escrito me resulta necesario presentar qué pasa con el espacio en el que se desarrolla mi investigación, que es la Ingeniería Industrial. (Crocker 1999: 8).

III.- INGENIERÍA INDUSTRIAL

Definición de Ingeniería Industrial⁵⁹

La Ingeniería Industrial tiene como función social, la integración y optimización de los recursos: humanos, materiales, económicos, de información y energía en los sistemas industriales y de servicios; así como incrementar la productividad, calidad, servicio y rentabilidad de los sistemas de actividad humana, para lograr una mayor competitividad, un mejor nivel de vida y bienestar económico y social de los integrantes de los sistemas.

El profesional de la Ingeniería Industrial integra, diseña, optimiza, planea, organiza, y controla los sistemas productivos y de servicio de actividad humana, utilizando métodos matemáticos, computacionales, técnicas de ingeniería y principios de economía y administración.

El ingeniero industrial es el profesional que busca sistemáticamente la mejora de todos los índices de la actividad productiva y operativa, tanto de los bienes como

⁵⁹<http://www.intec.edu.do/~sigtineo/Definicion.html>

de los servicios, en un medio ambiente cambiante, globalizado y competitivo. Por ello tiene conocimientos que le permiten planear, diseñar y dirigir sistemas de manufactura o de servicio y obtener su adecuada valoración técnica, comercial, económica y social.

Así mismo, busca optimar los recursos disponibles para dirigir, operar, mantener y administrar tales sistemas en la búsqueda de una mayor competitividad, rentabilidad, productividad, calidad, y superación; así como asimilar, desarrollar y adaptar la tecnología adecuada para lograr el beneficio social y económico, así como la preservación del medio ambiente.

Este ingeniero debe ser creativo y capaz de desarrollarse en áreas como finanzas, comercialización, gestión empresarial, evaluación de proyectos, desarrollo de grupos humanos, diseño de sistemas de producción y de servicio. Debe ser emprendedor, eficaz, saber manejar diversos medios de comunicación y de expresión, además de utilizar la informática y los métodos de análisis cualitativo y cuantitativo, su campo de trabajo es en los sectores gubernamental, privado o por su cuenta, como emprendedor formando su propia empresa, pudiendo trabajar en donde se quiera producir un bien o servicio en la cantidad, calidad y precio que demande la sociedad con un sentido de productividad y competitividad.

Por lo anterior el currículum, se entenderá como el proyecto que preside las actividades educativas escolares, precisa sus intenciones y proporciona guías de acción útiles y adecuadas, se reconoce que a través del currículum se traduce y concreta una serie de principios ideológicos, pedagógicos psicopedagógicos, etc., ya que en su conjunto nos muestra la orientación general de lo que pretendemos formar en la carrera de Ingeniería Industrial.

Para este proyecto se asume el concepto de competencia como la construcción social de aprendizajes significativos y útiles para el desempeño productivo en una situación real de trabajo que se obtiene no sólo a través de la institución, sino también mediante el aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo.

IV.- PARADIGMAS DE LA EDUCACIÓN DE PREGRADO

Actualmente se están manejando dos paradigmas en la educación superior norteamericana⁶⁰, el que ha regido nuestros colegios es este: “ un colegio es una institución que existe para PROPORCIONAR ENSEÑANZA” , por otra parte está surgiendo un nuevo paradigma: “ un colegio es una institución que existe para PRODUCIR APRENDIZAJE”.

Al primero de ellos lo denominaremos “PARADIGMA DE ENSEÑANZA, en él la misión de los colegios es suministrar enseñanza y para ello han creado estructuras complejas que permiten realizar esta actividad concibiéndola básicamente como el acto de impartir lecciones de 50 minutos.”

El PARADIGMA DE APRENDIZAJE también da lugar a la meta verdaderamente inspiradora de que cada grupo de graduados aprenda más que el anterior. El paradigma de Aprendizaje visualiza la institución misma como un sujeto que aprende continuamente aprende cómo producir más aprendizaje en cada generación que se gradúa, en cada estudiante que egresa.

Lo que se menciona en el documento al que estoy haciendo referencia se aclara que actualmente lo que se busca no es impartir sólo enseñanza, sino producir aprendizaje en cada estudiante.

En cada uno de los paradigmas se manejan criterios diferentes de éxito, “ bajo el paradigma de Enseñanza, juzgaremos a nuestros colegios comparándolos entre sí. Los criterios de calidad son definidos en términos de medición de insumos y procesos. Para clasificar los colegios y universidades se usan factores tales como la selectividad en la admisión de los estudiantes, el número de profesores con doctorado y el prestigio en investigación”:

⁶⁰ B. Barr Robert y John Tagg, “De la Enseñanza al Aprendizaje, Un nuevo paradigma para la educación de pregrado”.

“El paradigma de Aprendizaje necesariamente incorpora las perspectivas del movimiento de evaluación que, a pesar de que ha estado en marcha por al menos una década, no ha penetrado muy lejos en la práctica organizativa normal del Paradigma de Enseñanza”.

Esto nos va dando un panorama mayor de que actualmente se está cambiando de un paradigma a otro, para lograr que los egresados puedan desempeñarse de la mejor manera posible.

Existen diferencias respecto a lo que se considera como aprendizaje en cada uno de los paradigmas que estoy describiendo, como por ejemplo en el Paradigma de Enseñanza se aborda el aprendizaje automáticamente. En él, el conocimiento por definición consiste en una materia suministrada por un instructor y en el Paradigma de Aprendizaje, se aborda el aprendizaje holísticamente, reconoce que el principal agente en el proceso es el que aprende, el conocimiento consiste en marcos de referencia o totalidades que ha creado o construido el que aprende.

También se hace otra diferencia que para el tema de esta investigación considero que es relevante mencionarlo y así lograr justificarlo que mencioné con anterioridad sobre la forma de proporcionar los conocimientos a los alumnos.

“Bajo el paradigma de Enseñanza, la clase es competitiva e individualista, refleja una visión en la que la vida es un asunto de ganar o perder. El requerimiento de que los alumnos obtengan sus logros individualmente y sólo a través de sus propios esfuerzos, refleja la creencia de que el éxito es un logro individual. En el paradigma de Aprendizaje, los ámbitos educativos - aunque demandantes - son entornos en los que siempre se gana: son cooperativos, evaluativos y apoyadores.

Están diseñados según el principio de que el logro y el éxito son el resultado del trabajo en equipo y de los esfuerzos de grupo, aún cuando parezcan que uno está trabajando solo.”

CAPÍTULO III

MERCADO LABORAL

SITUACIÓN ACTUAL DEL MERCADO LABORAL

A continuación se presenta la información que se obtuvo con los estudios de la Cámara Americana de Comercio de Guadalajara (AMCHAM) y la Asociación de Relacionistas Industriales de Occidente A.C. (ARIOAC), así como por la Universidad Panamericana en la Escuela de Ingeniería Industrial.

Con estos datos; se pueden deducir claramente las características específicas que un ingeniero industrial debe tener para poder competir y desempeñar adecuadamente los diferentes puestos que las empresas ofrecen para estos profesionistas.

El mercado está cambiando constantemente, por lo que nos basaremos en algunos estudios que se tienen, en los que algunos empresarios establecen sus requerimientos de los egresados de Ingeniería Industrial.

Tomaré también como base el estudio realizado para el cambio del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Panamericana Campus Guadalajara.⁶¹

Una inquietud que se ha expresado en diversos foros y por personalidades de los sectores productivos y académicos, es la urgente necesidad de vincular directamente la formación profesional de los estudiantes de licenciatura con los requerimientos del mercado laboral, de tal manera, que ellos adquieran los conocimientos y desarrollen las habilidades que son necesarias para que las empresas y los profesionistas puedan competir con éxito en la dinámica de los mercados nacionales e internacionales.

La Escuela de Ingeniería Industrial promovió en septiembre de 1997 una investigación de mercado para conocer los requerimientos laborales para un

⁶¹ Resumen Ejecutivo, "Diseño del Nuevo Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Panamericana Sede Guadalajara", Escuela de Ingeniería Industrial, Julio 1998.

ingeniero industrial y la percepción que tienen las empresas de los egresados de la Universidad Panamericana.

En un periodo similar la Asociación de Relacionistas Industriales de Occidente A.,C. (ARIOAC) y la Cámara Americana de Comercio de Guadalajara (AMCHAM) realizaron sendos estudios con el objetivo de determinar cuáles son las profesiones que tendrán mayor demanda en el futuro y los requerimientos laborales para las mismas. Los resultados de dichos estudios fueron dados a conocer públicamente en abril y mayo de 1998.

Entre los tres estudios se conjunta la opinión de 101 empresas de diversos ramos, aunque en su gran mayoría son del área de manufactura.

INFORMACION RELEVANTE DEL ESTUDIO AMCHAM

Las competencias y habilidades técnicas requeridas para el Ingeniero Industrial son:

Calidad (ISO 9000⁶², control estadístico de proceso, aseguramiento de calidad).
Logística (*supply chain*⁶³, manufacturera de clase mundial, compras, mrp⁶⁴, desarrollo de proveedores, administración de inventarios).
Producción (*just in time*⁶⁵, planeación y control, balanceo de líneas, costos).

⁶² La organización Internacional para la estandarización (International Organization for Standardization, ISO), es una federación mundial. La misión de ISO es la de promover el desarrollo de la estandarización y actividades relacionadas en el mundo, con vista a facilitar el intercambio internacional de bienes y servicios y a desarrollar la cooperación en los ámbitos intelectuales, científicos, tecnológicos y actividades culturales.

⁶³ "Cadena de Suministro", inicia desde el origen de la materia prima y termina una vez que el producto es desechado o reciclado. Llevar el producto adecuado, al lugar adecuado, en la cantidad adecuada con la calidad adecuada, al precio adecuado.

⁶⁴ Planeación de Requerimiento de Materiales (Material Requirements Planning, MRP), esta técnica se utiliza para Balancear el suministro de materiales en base a la demanda, generar automáticamente requerimiento de materiales para nuevas órdenes y para regularizar los niveles de los inventarios.

⁶⁵ Sistema Justo a Tiempo (Just In Time, JIT), su filosofía es lograr cero inventarios, cero transacciones, cero problemas; mejora continua. Se puede lograr con cambios en el sistema como establecimiento de reducciones de tiempo, calidad a través de mantenimiento preventivo total y operaciones a prueba de error, involucra a trabajadores y continuas mejoras, tendencia a usar manufactura celular (grupo de máquinas que producen un grupo particular de partes).

Ingeniería Industrial (diseño de *layouts*⁶⁶, elaboración y diseño de diagramas de flujos de procesos, estudios de tiempos y movimientos, costos, mantenimiento)
Mercadotecnia.

Manejo de *software*⁶⁷ y sistemas de información

Procesos de Manufactura.

Las competencias y habilidades para el trabajo requeridas para el Ingeniero Industrial son:

Inglés

Análisis y solución de problemas

Organización y planeación

Redacción y comunicación efectiva

Trabajo en equipo

Servicio al cliente

Manejo de grupos

Negociación

Administración de proyectos

Se menciona que solamente las empresas involucradas en este estudio estiman que sus requerimientos de personal para los próximos 3 años son:

Año	1998	1999	2000
Ingenieros	351	351	423
Ingenieros Industriales	38	36	47
Técnicos	242	333	395

INFORMACIÓN RELEVANTE DEL ESTUDIO DEL ARIOAC

Las empresas afirman que el vínculo empresa - universidad se centra en cuatro aspectos:

⁶⁶ Layout, se refiere a la distribución de la planta.

⁶⁷ Software, se refiere a los programas de cómputo, Hardware es la parte tangible (computadora).

- 1.- Rediseño de la currícula de acuerdo con las necesidades de la empresa.
- 2.- Definición de las carreras requeridas por región.
- 3.- Posibilidad de que los alumnos y profesores realicen prácticas profesionales y servicio social.
- 4.- Ayuda por parte de las empresas para que varias de las materias impartidas tengan enfoque práctico.

Las profesiones requeridas por las empresas son:

Ingeniería Industrial (20.22%) con conocimientos de logística y sistemas de manufactura.

Administración (13.38%)

Ingeniería Electrónica (12.36%)

Ingeniería Mecánica (8.99%)

Otras, aproximadamente diez licenciaturas (44.95%)

Características básicas deseables en el profesionista:

Idioma Inglés

Herramientas computacionales

Trabajo en equipo

Trabajo bajo presión

Trabajo en áreas multifuncionales

Capacidad de aprendizaje

Hábitos de lectura

Identificación y solución de problemas

INFORMACIÓN RELEVANTE DEL ESTUDIO UP-II

La investigación se llevó en tres niveles: ingenieros industriales que se desempeñan laboralmente como tales (26%), jefes directos de éstos (5%) y responsables del reclutamiento y selección dentro de las empresas (69%)

a) Se considera que por el perfil de la carrera el Ingeniero Industrial tiene un alto potencial para desempeñarse en puestos directivos (63% de los entrevistados).

b) Las áreas en que se puede desempeñar el Ingeniero Industrial son:

Área	Porcentaje
Logística e Inventarios	15
Administración de la Producción (Incluye conocimientos de procesos)	12
Planeación	5
Calidad	19
Otros (mercadotecnia, sistemas de información entre otras)	22

c) Los conocimientos técnicos con los que debe contar el Ingeniero Industrial son:

Conocimiento	Porcentaje
Automatización de Procesos	14.1
Diseño de líneas de proceso (ej. Celdas de manufactura)	11.2
Diseño de productos (incluye CAD)	9.8
Calidad	8.4
Sistemas de Información (incluye manejo de software especializado)	15.9
Administración en general (principalmente finanzas y mercadotecnia)	15.0
Administración de la Producción	12.6

En relación con el Idioma Inglés lo considera como importante el 40% de las empresas y como muy importante el 60%. Los niveles de dominio son los siguientes:

Dominio	Porcentaje de empresas
Hablar en 80% o más	79
Escrito en 80% o más	84
Entender en 80% o más	98
Leer en 80% o más	91

e) El 63% de las empresas consideran como factor de contratación la Universidad de procedencia del candidato.

f) Las fuerzas y debilidades más relevantes encontradas en los egresados de Ingeniería Industrial de la Universidad Panamericana por parte de las empresas son:

Fuerzas	Debilidades
Amplios conocimientos sobre: Ingeniería en General y sobre Ingeniería Industrial Habilidad Técnica Capacidad de Solución de Problemas Valores y Ética Iniciativa Rapidez de respuesta	Manejo de software y sistemas de información Procesos de Manufactura Falta de práctica Relaciones interpersonales malas Falta ubicación en puesto y remuneraciones económicas Comunicación

Una de las empresas en particular menciona que para la contratación de ingenieros industriales, requiere de ellos lo siguiente.⁶⁸

⁶⁸ Universidad Panamericana, Procter & Gamble, Agenda, 309 / 94-95

1.- INICIATIVA: Trabaja hacia sus prioridades importantes, supera obstáculos y toma los riesgos apropiados para llegar a sus metas. Sabe manejar diversas prioridades al mismo. Se fija metas altas y logra cumplirlas cabalmente. Busca y encuentra mejores y más rápidas formas de hacer bien las cosas.

2.- LIDERAZGO: Reconoce las oportunidades; se forma una visión de lo que puede lograr, tanto él como los demás. Fija dirección y obtiene el compromiso de los demás para llegar a las metas. Usa distintas fuentes y recursos eficazmente. Es un campeón en ideas nuevas.

3.- RAZONAMIENTO Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS: Analiza información compleja, obtiene los puntos de vista de otros y toma una visión amplia para definir los problemas; identifica los puntos importantes y piensa en alternativas de solución. Integra la intuición con la información de diversas fuentes, llega a conclusiones atinadas y las implementa. Aprende de sus éxitos y de sus fracasos para resolver mejor sus problemas. Identifica los problemas desde su inicio y los maneja bien. Una muy alta capacidad de análisis de todo tipo de situaciones.

4.- COMUNICACIÓN: Busca primero comprender y luego ser comprendido. Organiza y expresa claramente sus pensamientos e ideas, tanto en forma oral como escrita. Bilingüe 90% (español – inglés). Expresa sus ideas en una forma que invita al compromiso de los demás, aún en situaciones desconocidas o no populares. Involucra e informa en forma correcta, atinada y a tiempo a los demás; comparte la visión global de sus proyectos. Reconoce las diferencias culturales y comunica eficientemente.

5.- TRABAJO EN EQUIPO: Demuestra integridad y altos valores personales. Respeta y trabaja eficientemente en grupos, permitiendo que todos contribuyan con su mejor esfuerzo. Crea y mantiene eficientes relaciones de trabajo, aún en situaciones difíciles. Busca los mejores acercamientos y obtiene los mejores resultados en equipo.

6.- CREATIVIDAD E INNOVACIÓN: Tiene una visión amplia. Busca las conexiones importantes entre sus proyectos; traduce ideas nuevas en soluciones operantes y anima a otros a hacer lo mismo. Ve más allá de las ideas establecidas y encuentra nuevas y mejores oportunidades, genera mejores formas de obtener buenos resultados. Busca y reaplica ideas exitosas probadas con anterioridad. Usa la lógica y la intuición para obtener los mejores resultados.

7.- FIJACIÓN DE PRIORIDADES: Tiene una visión a largo plazo y hacia ella dirige sus esfuerzos. Define quiénes son sus clientes, busca entender sus necesidades y fija sus prioridades con éstas en su mente. Reconoce los asuntos más importantes, hace los planes efectivos, busca recursos para lograr sus objetivos. Trabaja con el fin en mente, a pesar de los obstáculos.

8.- HABILIDADES TÉCNICAS: En caso necesario, tiene las habilidades técnicas requeridas para el área. Tiene interés en continuar desarrollando sus habilidades técnicas. Puede convertir una habilidad técnica en una aplicación práctica.

Sin perder de vista los requerimientos mencionados, se presenta el perfil propuesto para el Ingeniero Industrial de la Universidad Panamericana:

“El Ingeniero Industrial es el profesional responsable de la dirección y administración (planeación, organización, integración y control) de las operaciones de las empresas de manufactura y de servicio, con el objetivo de crear el mayor valor agregado para los accionistas, miembros de la organización, clientes y sociedad.

Las operaciones involucran a los recursos humanos, materiales, tecnológicos, económicos y de información que interactúan entre sí y con las diferentes funciones de la organización.

La dirección y administración implica la capacidad de tomar decisiones, apoyado en el modelaje cuantitativo y cualitativo de la realidad y aprovechando eficientemente las fuentes y recursos de información disponibles.”⁶⁹

Una vez analizados los requerimientos de la empresa, se procederá a establecer si el cambio que se dio en el plan de estudios del año 2000 es adecuado, así como a fundamentar la metodología de esta investigación.

⁶⁹ Documento interno U.P. s/f

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Se realizó un estudio comparativo de los planes de estudio de la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Panamericana Campus Guadalajara de 1993 y del nuevo plan de estudios autorizado por la Secretaría de Educación Pública (SEP) en junio del año 2000 que nos permitiera indagar cuál es la forma más competente de aprender la Ingeniería Industrial, de tal manera que los alumnos de la carrera puedan competir en los mercados laborales actuales. Para ello se hizo en un primer momento una búsqueda bibliográfica y se realizó un diagnóstico de la propia institución que nos permitiera saber cómo nos encontramos y detectar cuáles eran sus necesidades, con la intención de evaluar lo que actualmente se realiza para la toma de decisiones y ver si el plan 2000 es capaz de responder a las necesidades del nuevo milenio.

Los métodos pertinentes para esta investigación, como lo es la Investigación Evaluativa, nos permitirá obtener el diagnóstico de la propia institución y comparar los Diseños Curriculares para establecer la forma de impartir las clases en la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Panamericana Campus Guadalajara.

En general, la evaluación puede considerarse como un proceso, o conjunto de procesos, para la obtención y análisis de información significativa en que apoyar *juicios de valor* sobre un objeto, fenómeno, proceso o acontecimiento, como soporte de una eventual decisión sobre el mismo. Esta decisión dependerá, en parte, del grado de adecuación a un *elemento referencial o criterio*.

La evaluación de programas puede definirse, de un modo general, como el proceso sistemático y análisis de información fiable y válida para tomar decisiones sobre un programa educativo⁷⁰. En la medida que este proceso sea riguroso, controlado y

⁷⁰ ORDEN, A de La: Investigación educativa. Diccionario. Ciencias de la Educación, Madrid, Anaya, 1985

sistemático, constituye un modo de investigación que hoy se conoce con el nombre de *Investigación Evaluativa*⁷¹.

La *Investigación Evaluativa* se caracteriza no sólo por la proyección práctica inherente a toda investigación aplicada⁷², sino, esencialmente por ser un proceso presidido por *juicios de valor*⁷³. La *Investigación Evaluativa* se orienta a valorar una situación concreta (programa) y tomar decisiones alternativas; sin embargo, la *investigación básica* apunta a la producción de la teoría, o explicación de fenómenos mediante la determinación de relaciones entre variables.

La investigación orientada a la práctica educativa es la que se diseña y realiza con el propósito de proporcionar información sobre problemas prácticos, para tomar decisiones, evaluando la implantación de una determinada política o estimando los efectos de la política existente. Por tanto, a diferencia de las *perspectivas empírico – analítica y humanístico – interpretativas*, la finalidad esencial de la investigación orientada a la práctica educativa no es tanto acumular conocimientos sobre el proceso educativo y explicar y/o comprender la realidad educativa, como aportar información que guíe la toma de decisiones y los procesos de cambio para mejorar la práctica educativa.

Dado el contexto aplicado de esta perspectiva, la investigación orientada a la práctica educativa no suele poseer una metodología con entidad propia y, en consecuencia, puede utilizar las dos grandes vías metodológicas que predominan, respectivamente, en las orientaciones empírico – analítica y humanístico – interpretativas.

⁷¹ SCRIVEN, M.: *New Frontiers of Evaluation*, en D. S. Corday y M.W. Lipsey (eds.) *Evaluation Studies. Review Annual*, Vol 11, Londres, Sage, 1987.

⁷² NISBET, J. D.: *Policy – oriented Research*, en J. P. Keeves (ED.): *Educational Research, Methodology, and Measurement: An International Handbook*, Oxford, Pergamon Press, 1988. Keeves, J.P. (ed.): *Educational Research Methodology, and Measurement: An International Handbook*, Oxford, Pergamon Prewss, 1988.

⁷³ SCRIVEN, M.: *New Frontiers of Evaluation*, en D. S. Corday y M.W. Lipsey (eds.) *Evaluation Studies. Review Annual*, Vol 11, Londres, Sage, 1987.

Dentro de esta orientación destacan la *investigación evaluativa*, decisiva para la toma de decisiones y orientada a determinar la eficacia de organizaciones y programas educativos y la *investigación acción*, más orientada a promover e implantar el cambio, a mejorar la capacidad de un autorreflexión, a guiar la elaboración del currículo y potenciar la formación del propio educador, de los estudiantes y de las demás personas implicadas.

PROCESO DE INVESTIGACIÓN

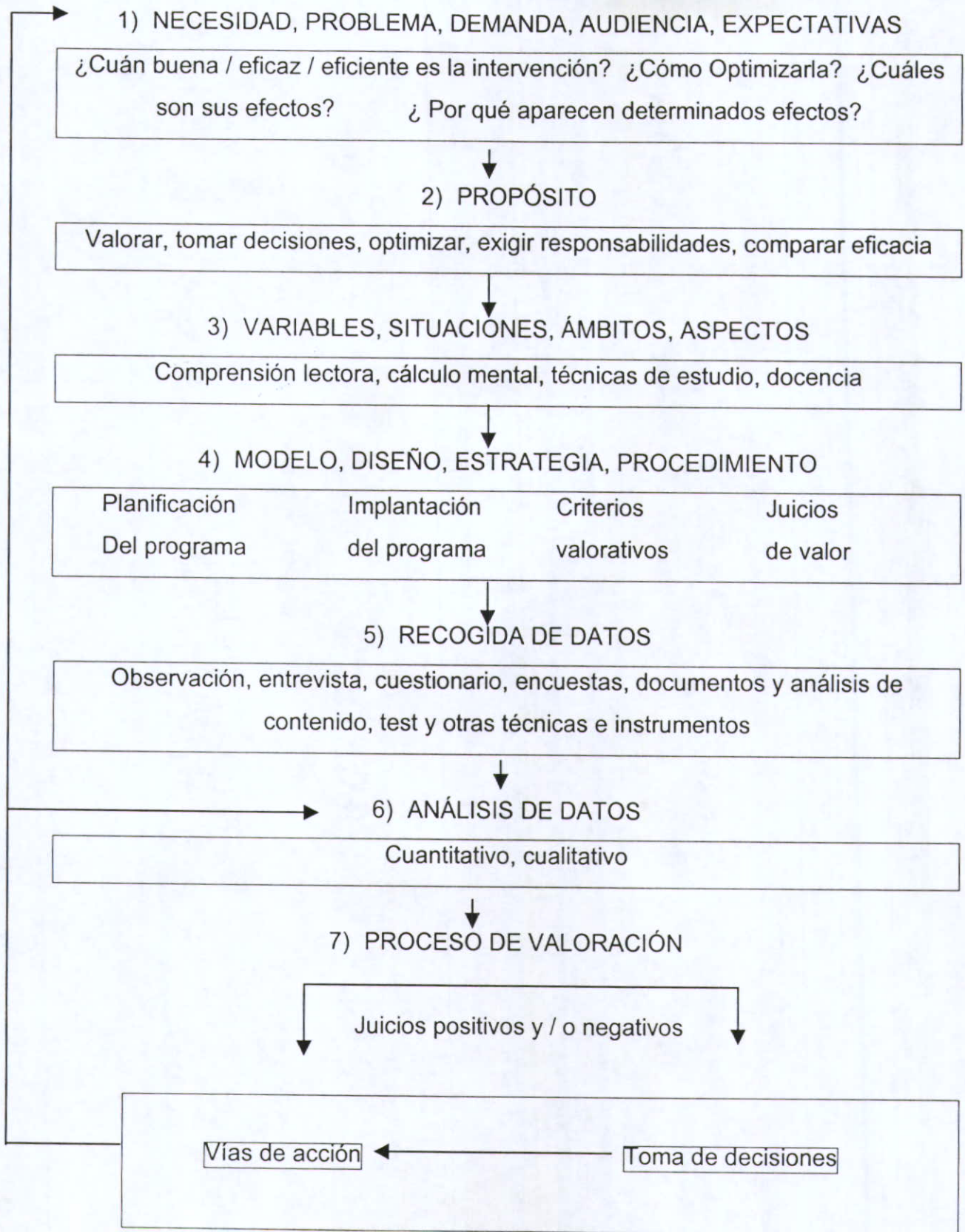
De la Orden (1985), caracteriza a la investigación evaluativa con los siguientes matices diferenciales de la investigación estricta.

- a) Los juicios de valor se explicitan no sólo en la selección y definición del problema, cuya responsabilidad comparte el evaluador con otras instancias, aquéllas de las que el programa depende, sino también en el desarrollo y aplicación de los procedimientos de estudio.
- b) Resulta difícil, y a veces inadecuado, formular hipótesis precisas.
- c) La replicación es prácticamente imposible, dado que el estudio de evaluación está íntimamente vinculado a un programa determinado en una situación específica y en un momento concreto de su desarrollo.
- d) Los datos que hay que recoger están condicionados por la viabilidad del proceso. Las opciones, cuando son posibles, reflejan juicios de valor de los administradores de los programas. Con frecuencia se constatan diferencias entre datos accesibles y datos deseables para el evaluador y para los responsables del programa.
- e) Muchas variables relevantes sólo superficialmente son susceptibles de control. La aleatorización, como técnica general de control de la varianza sistemática debida a la influencia de variables extrañas al estudio, es muy difícil de conseguir en la investigación evaluativa.

- f) El criterio de decisión, en orden a la continuación, modificación, ampliación o sustitución del programa, es responsabilidad de la agencia administradora del programa o de la audiencia a quien se dirige el informe de evaluación.

- g) El informe evaluativo debe adaptarse a las exigencias de quien toma las decisiones sobre el programa.

El siguiente cuadro presenta una forma de realizar investigación evaluativa⁷⁴.



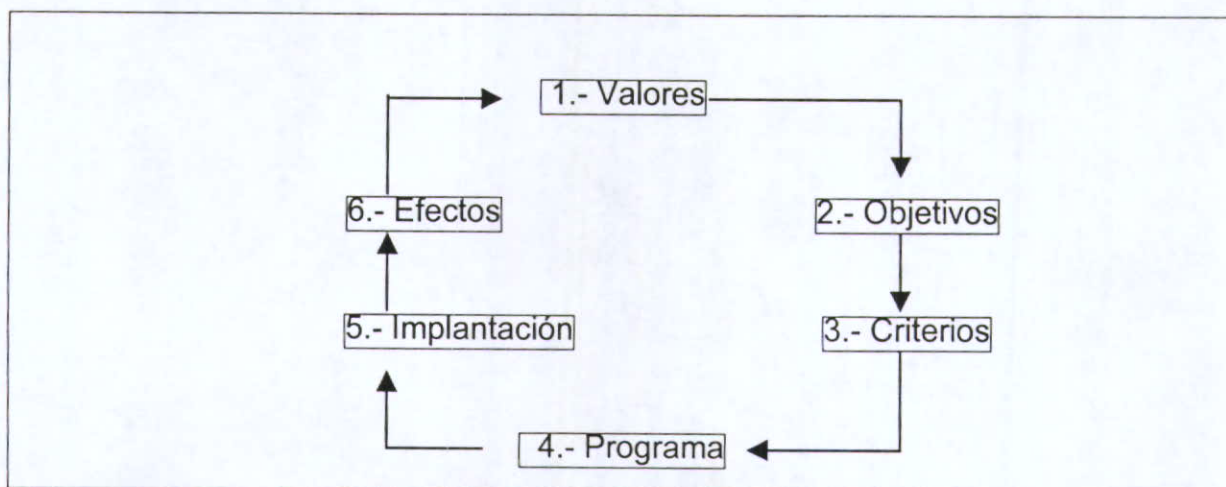
⁷⁴ ARNAL, Justo, " Investigación Educativa", Editorial Labor, España 1994.

La investigación evaluativa constituye una síntesis, al mismo tiempo que una extensión de una amplia gama de métodos de investigación que aportan información sobre cuestiones planteadas en torno a los programas educativos, con el fin de facilitar la toma de decisiones sobre los mismos.

A continuación se presentan algunos diseños de investigación evaluativa.⁷⁵

DISEÑO BASADO EN EL MÉTODO CIENTÍFICO.

Para Suchman, el propósito de la investigación evaluativa es también determinar hasta qué punto un programa consigue el resultado deseado. Los elementos que intervienen en el diseño son: valores, objetivos, criterios, programa, implantación y efectos, la relación entre ellos se presenta en la gráfica siguiente y posteriormente se explica cada uno de ellos.



1.- VALORES: Se entiende el valor como la cualidad de cualquier aspecto de una situación, actividad u objeto que puede presentar, en menor o mayor grado, características como utilidad, interés, adecuación o deseabilidad.

⁷⁵ Ibidem

2.- OBJETIVOS: Los valores determinan los objetivos que habrá de cubrir el programa y orientan la elaboración de los criterios y la planificación del programa.

3.- CRITERIOS: Permiten valorar la consecución de los objetivos.

- a) Esfuerzos
- b) Logros
- c) Suficiencia de los logros
- d) Eficiencia
- e) Proceso

4.- PROGRAMA: Planificar actividades para alcanzar los objetivos.

5.- IMPLANTACIÓN: Aplicación del programa

6.- EFECTOS: Se recoge información sobre el nivel de la variable dependiente (VD), considerada como efecto de la aplicación del programa.

DISEÑOS SUSCEPTIBLES DE COMPLEMENTARIEDAD

Algunos de los diseños evaluativos más susceptibles de complementariedad metodológica son los orientados a la toma de decisiones (Cronbach, 1963 y Stufflebeam, 1966)⁷⁶, el diseño de crítica artística (Eisner, 1971)⁷⁷ y el diseño contrapuesto (Wolf, 1974)⁷⁸.

A) DISEÑOS MÁS ORIENTADOS A LA DECISIÓN

Los diseños de investigación evaluativa pretenden, en mayor o menor grado, ayudar a tomar y justificar decisiones. Se centran en "quién" y "cómo" se deben tomar las decisiones y en proporcionar a los usuarios de la información en el

⁷⁶ CRONBACH, L. J.: Course improvement through evaluation. *Teacher Collee Record*, 64, 1963 y a STUFFLEBEAM, D. L.: A death study of the evaluation requirement, *Theory Into Practice* 5 (3), 1966.

⁷⁷ EISNER, E.: *Emerging Models for Educational Evaluation*, *School Review*, 2, 1971.

⁷⁸ WOLF, R. L.: The citizens jurist: A new mode of educational evaluation, *Citizen Action in Education*, 4 1974.

conocimiento de dónde radican los elementos determinantes de su acción educativa, que actividades, acciones y opciones están afectadas por dichos elementos y de qué manera la información evaluativa puede incrementar el potencial educativo de los programas.

En este contexto, la investigación es utilizada tanto para el perfeccionamiento de un programa como para enjuiciar su valor.

Suelen plantearse cuestiones como las siguientes:

¿Qué es lo que hay que conseguir con el programa?

¿Cuál debe ser la planificación de una institución educativa determinada?

¿Cómo debe llevarse a cabo el plan?

¿Cuándo y cómo debe ser modificada la institución educativa?

B) DISEÑOS DE CRÍTICA ARTÍSTICA

Eisner⁷⁹ concibe la enseñanza como un arte y el evaluador ha de interpretar lo observado tal como ocurre en su propio contexto. Pérez Gómez⁸⁰ destaca el carácter *descriptivo interpretativo* del diseño y la realización de *juicios de valor*.

C) DISEÑO CONTRAPUESTO

Este modelo trata de iluminar los aspectos más importantes del programa que hay que evaluar.

⁷⁹ EISNER, E.: Emerging Models for Educational Evaluation, *School Review*, 2,1971.

On the differences between scientific and artistic approaches to qualitative research, *Educational Research*, 10, 4 , 1981, 5 - 9

⁸⁰ PÉREZ Gómez A, "Paradígmats Contemporáneos de investigación didáctica", en J. Gimeno y A. Pérez (eds.): *La enseñanza: su teoría y su práctica*, Madrid, Akal, 1983.

JUSTIFICACIÓN TEÓRICA DEL PROGRAMA

Está constituida por los teóricos e intenciones filosóficas en que se basará el programa y sobre la que se planifica la estructura organizativa de una institución y, más en concreto, su proyecto educativo.

PLANIFICACIÓN DEL PROGRAMA

La planificación incluye los objetivos o intenciones del programa y describe todo lo que se plantea, tomando conciencia de los aspectos u objetivos que se excluyen y de las razones que hay para no tenerlos en cuenta.

PROCESO DE VALORACIÓN

La fase de valoración parte de la base lógica, y contempla posibles discrepancias o incoherencias en la planificación, entre planificación e implantación y durante la implantación a la luz de una diversidad de criterios de calidad o deseabilidad educativa.

Ahora veremos los que Carol H. Weiss menciona sobre Investigación Evaluativa⁸¹:

En su forma de investigación, la evaluación establece criterios claros y específicos para el éxito. Reúne sistemáticamente pruebas y testimonios de una muestra representativa de las unidades de que se trate.

APORTACIONES A LA TOMA RACIONAL DE DECISIONES

La investigación evaluativa, en opinión de quienes la practican es una manera de aumentar la racionalidad de las decisiones. Al contar con información objetiva acerca de los resultados de los programas es posible tomar decisiones atinadas en

⁸¹ WEISS, Carol H.: Investigación Evaluativa, Métodos para determinar la eficiencia de los programas de acción, México, 1999, editorial. Trillas

materia de asignación de partidas presupuestarias y de planeación de los programas.

FINES DE LA INVESTIGACIÓN

El objeto de la investigación evaluativa es medir los efectos de un programa por comparación con las metas que se propuso alcanzar, a fin de contribuir a la toma de decisiones subsiguientes acerca del programa y para mejorar la programación futura. En esa definición hay cuatro rasgos primordiales: la expresión “medir los efectos” hace referencia a la *metodología de investigación* que se emplea. La expresión “los efectos” hace hincapié en los *resultados* del programa y no en su eficiencia, honestidad, moral o respeto a reglas o normas. La comparación de los efectos con metas subraya el uso de *criterios* explícitos para juzgar hasta qué punto el programa va marchando bien. La contribución a la toma de decisiones subsiguiente y al mejoramiento de la programación futura denota la *finalidad social* de la evaluación.

Alcances: El programa que está siendo evaluado, tal vez abarque a la nación o a una región, a un estado, a una ciudad, a un barrio o se circunscriba a determinado lugar.

Dimensión: Los programas pueden dar servicio a unas cuantas personas o a miles de seres humanos.

Duración: Un programa puede durar unas cuantas horas, o días o semanas, determinado número de meses o de años, o proseguir indefinidamente.

Calidad y especificidad de las entradas del programa: Lo que el programa está haciendo realmente puede ser algo bien definido y preciso.

Complejidad y longitud de tiempo abarcado por las metas: Algunos programas tienen como objeto producir un cambio o unos cambios claros y tajantes (mejoramiento de la capacidad de lectura, colocación en un empleo).

Grado de innovación: En un extremo del continuo tenemos programas que constituyen un drástico apartarse de los métodos de operación acostumbrados. En el otro tenemos los programas ordinarios en marcha de organizaciones bien establecidas.

Las características del programa afectarán a la clase de evaluación que puede hacerse y a los fines que permitirán alcanzar la evaluación.

OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN

La evaluación, probablemente, no valdrá la pena de hacerse en cuatro clases de circunstancias:

- 1.- Cuando no hay nada que preguntar acerca del programa
- 2.- Cuando el programa carece de clara orientación, pocas reflexiones.
- 3.- Cuando las personas que deberían saberlo no pueden ponerse de acuerdo en qué es lo que está tratando de realizar el programa.
- 4.- Cuando no hay suficiente dinero, ni personal lo bastante calificado para realizar la evaluación. Esta es una tarea exigente, que requiere tiempo, dinero, imaginación, tenacidad y destreza.

OBJETIVOS PATENTES Y ENCUBIERTOS

Aplazamiento: El que toma decisiones quizá esté buscando la forma de aplazar una decisión.

Eludir responsabilidades: A veces, una facción en la organización del programa, es partidaria de un curso de acción, en tanto que otra facción se opone al mismo.

Relaciones públicas: A veces, la evaluación es considerada como manera de autoglorificarse.

En la evaluación para echar humo en los ojos, se hace el intento de justificar un programa débil, seleccionando para la evaluación únicamente aquellos rasgos que tienen un buen aspecto superficial. La evaluación para adornarse trata de encubrir el fracaso de un programa procurando evitar toda estimación objetiva.

La evaluación es una empresa racional que a menudo se efectúan por razones que no son racionales o, al menos, que no son informativas.

El evaluador a quien se le pide que estudie un programa en particular, suele suponer que lo han llamado porque hay personas que desean obtener respuestas en lo tocante a lo que el programa está haciendo bien o mal.

¿Quiénes esperan obtener respuestas y qué esperan obtener?

Los encargados de tomar decisiones superiores necesitan la clase de información que les permita tratar las cuestiones más amplias: ¿debería continuarse el programa o interrumpirse, se le debería institucionalizar en el sistema o sería mejor limitarlo a un programa piloto; debería proseguir con los mismos procedimientos y técnicas o mejor sería modificarlos? ¿Debería asignarse dinero a este programa o a otros programas?

Los directores del programa se enfrentan a otros problemas. Desean saber no sólo cuán bien está alcanzando su programa los fines deseados, sino también cuáles son las estrategias generales que tienen mayor o menor éxito, cuáles están alcanzando resultados de la manera más eficiente y económica, cuáles rasgos del programa son esenciales y cuáles pueden cambiarse o desecharse.

Los miembros del personal de servicio tratan con individuos y grupos pequeños.

Les preocupan cuestiones prácticas, del trabajo cotidiano, de las técnicas.

Otra de las finalidades de la evaluación, sujetar a prueba proposiciones acerca de la utilidad de conceptos o modelos.

En fechas recientes, otro actor ha ingresado a la escena de la toma de decisiones, a saber, el consumidor de servicios.

Compatibilidad de fines:

Siendo tantos los posibles usos que se pueden dar a la evaluación, el que la realiza tiene que elegir. Es un mito la evaluación que sirve para todo. Aunque cierto número de diferentes tipos de cuestiones puede considerarse dentro de los límites de un solo estudio, esto requiere planeación y diseño meticulosos. Inevitablemente, ni siquiera el mejor estudio planeado proporcionará información sobre todas las cosas que se le ocurra preguntar a la gente. De hecho, algunos fines de la evaluación son incompatibles con otros.

Evaluación formativa y sumativa;

Scriven⁸² ha trazado una útil distinción en las discusiones en torno a los fines. Al reflexionar sobre la evaluación de los currículos educativos, traza una distinción entre evaluación *formativa* y evaluación *sumativa*. La primera produce información que se retroalimenta durante el desarrollo de un currículo para ayudar a mejorarlo. Presta servicio a las necesidades de quienes lo están desarrollando. La última se realiza una vez concluido el currículo. Proporciona información acerca de su eficacia a las autoridades escolares encaradas de tomar decisiones, que están pensando en adoptarlo.

¿Quiénes la utilizarán?

⁸² SCRIVEN, Michael, The Metodology of Evaluation, en Perspectives of curriculum Evaluation, RALPH W. TYLER, Robert M. Gagné, y SCRIVEN Michael, dirs, AERA Monograph Series on Curriculum Evaluation, num. 1 (Chicago: Rand McNally & Co., 1967), pags 39 – 83.

- 1.- Organizaciones que conceden el subsidio económico (gobierno, particular, fundación).
- 2.- Organismo nacional (del gobierno, particular)
- 3.- Organismo local
- 4.- Los directores de un proyecto específico
- 5.- El personal del servicio directo
- 6.- Clientes del programa
- 7.- Académicos de diversas disciplinas y profesiones

Estructura de la Evaluación.

Un estudio de evaluación puede estructurarse y dotarse de personal de diferentes maneras. Una unidad o un departamento de investigaciones, del organismo que esté realizando el programa, puede ejecutar la evaluación; o si no, se contratarán evaluadores especiales que se incorporarán al programa.

Evaluación Interna en contraposición con la evaluación externa.

Se ha venido debatiendo durante mucho tiempo, sobre todo oralmente, la cuestión de cuáles son los mejores, si las evaluaciones internas, o las externas. La respuesta parece ser que ninguna de ellas tiene monopolio de las ventajas. Algunos de los factores que deben considerarse son los de confianza depositada por los administradores, objetividad, comprensión del programa, potencial de utilización y autonomía.

CONFIANZA EN LOS ADMINISTRADORES: Los administradores deben confiar en las destrezas profesionales del personal encargado de la evaluación.

OBJETIVIDAD: Ésta requiere que los evaluadores queden aislados de cualquier posibilidad de torcer sus datos, o la interpretación de los mismos, por un deseo de hacer ver que todo marcha bien.

COMPRESIÓN DEL PROGRAMA: El conocimiento de lo que se está haciendo en el programa tiene vital importancia para el personal que va a hacer la evaluación.

POTENCIAL DE UTILIZACIÓN: La utilización de los resultados requiere a menudo que los evaluadores desempeñen un papel activo para pasar de los datos de la investigación a la interpretación de los resultados en un contexto de política general.

AUTONOMÍA: La gente de la casa, por lo general, da por sentados los supuestos fundamentales y los esquemas de organización del programa y realiza su evaluación dentro del marco existente.

Todas estas consideraciones deben sopesarse de manera cuidadosa. No existe un "lugar óptimo" para la evaluación. La organización deberá sopesar los factores de nuevo en cada caso y estimar la manera como los beneficios se pueden ir acumulando.

Nivel en la estructura

El evaluador rinde informes a una persona que se encuentra en algún nivel de autoridad dentro de la organización del programa, o del organismo que supervisa o subvenciona y es responsable ante esa persona y ante ese puesto por lo que toca al trabajo que efectúa.

La evaluación deberá situarse dentro de la estructura de la organización a un nivel consonante con su misión. Se tiene como objeto de respuesta a las preguntas de política general (¿Cuán bueno es el programa en su totalidad?), los evaluadores deberían rendir informes ante las personas encargadas de las decisiones de política general. Si no se discute la forma fundamental del programa y la cuestión de la evaluación gira en torno a los cambios que haya que hacer en rasgos

específicos, tal vez el evaluador debería ser responsable ante los administradores del programa⁸³.

Dondequiera que se aloje, en la estructura, el proyecto de evaluación, debería tener la autonomía que toda investigación requiere para informar objetivamente con base en los testimonios y para seguir investigando problemas estableciendo criterios y efectuando análisis más allá de los límites establecidos por el programa, a fin de comprender e interpretar mejor el fenómeno estudiado.

Una vez presentada la teoría del método utilizado, me permito describir el proceso con el que se llevó a cabo la presente investigación.

DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

Fue necesaria una búsqueda documental, acompañada de encuestas a egresados y a empresarios, para darse cuenta de lo que las empresas necesitan y lo que los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara, perciben como áreas en las que les falta preparación para poder competir en el campo laboral actual.

Se realizaron 11 encuestas, esto es el 18.64 % de los alumnos egresados del plan de 1993, ya que de este plan únicamente han egresado 3 generaciones (59 alumnos) por lo que se considera que es una muestra significativa para efectos de esta investigación.

Posteriormente se hizo un estudio de las habilidades que los planes de estudio en cuestión (1993 y 2000), desarrollan y las habilidades o competencias que el estudio de mercado arrojó como necesarias para los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial a fin de ver si la Universidad Panamericana Campus Guadalajara está enseñando la Ingeniería Industrial de manera adecuada para hacer a sus

⁸³ Esta regla práctica vale tanto si la evaluación fuese ejecutada por personal de la casa o por un organismo de fuera. Cualquiera de ellos tendría que rendir informes a nivel de decisión a que se dirige su trabajo: probablemente los de fuera tengan mayor latitud para saltarse la cadena de mando de la organización y encontrar acceso a un oído conveniente, pero hasta ellos se verán circunscritos por una mala localización.

egresados competitivos, y verificar la hipótesis planteada al inicio de la investigación:

“ El plan de estudios 2000 de Ingeniería Industrial, podrá proporcionar a los alumnos, las habilidades necesarias para desarrollar en ellos las competencias que necesita para su mejor desempeño en el medio laboral al que se enfrentarán una vez que egresen de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara.”

En el próximo capítulo se presentarán los resultados obtenidos con el trabajo de campo.

CAPÍTULO V

COMPARACIÓN DE LOS PLANES 1993 Y 2000

PROPUESTA CURRICULAR DE 1993 EN LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA UNIVERSIDAD PANAMERICANA CAMPUS GUADALAJARA⁸⁴

El plan de estudios de Ingeniería Industrial en la Universidad Panamericana campus Guadalajara, registrado en 1993, está dividido en ocho áreas generales cuyos objetivos de aprendizaje se mencionan a continuación:⁸⁵

a) ÁREA MATEMÁTICA

Adquirir conocimientos y desarrollar habilidades para el uso de herramientas cuantitativas para la solución de problemas.

b) ÁREA MECÁNICA TÉRMICA

Conocer los principios físicos del calor y fluidos que permiten el movimiento de las máquinas y su aplicación en procesos de manufactura que transforman materiales.

c) ÁREA DE INFORMACIÓN

Aprender el lenguaje que permita el diseño de sistemas de información para una adecuada administración de la información como apoyo para la toma de decisiones.

d) ÁREA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Conocer las herramientas básicas y de vanguardia para la administración de sistemas de manufactura y de calidad.

⁸⁴ SALAZAR Moreno, Gabriela, "Propuesta integradora para el proceso de Enseñanza- Aprendizaje como respuesta al análisis del plan de estudios de Ingeniería Industrial de la Universidad Panamericana Sede Guadalajara", febrero, 2000.

⁸⁵ Los objetivos por áreas que aquí se presentan fueron redactados y proporcionados por el Ingeniero Francisco Villanueva Villanueva, actual director de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Panamericana.

e) **ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES**

Conocer y aplicar modelos cuantitativos y estadísticos para la toma de decisiones en las operaciones.

f) **ÁREA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS**

Tener una visión global de la función directiva y administrativa de los diferentes niveles organizacionales y de las principales áreas funcionales de la empresa.

g) **ÁREA HUMANÍSTICA, SOCIAL Y DE COMUNICACIÓN**

Adquirir una visión del mundo y la sociedad en la que se vive; así como un concepto claro del hombre y de su responsabilidad ética como profesionalista.

h) **ÁREA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**

Conocer los principios que rigen la generación y uso de la energía eléctrica para el movimiento y control de maquinaria.

51030

MATERIAS QUE CONFORMAN EL PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA INDUSTRIAL⁸⁶

Enseguida se presenta la descripción de cada una de las materias que integran el Plan de Estudios de esta carrera.

ÁREA MATEMÁTICA

Objetivo General: Adquirir conocimientos y desarrollar habilidades para el uso de herramientas cuantitativas para la solución de problemas.

MATERIAS	SEMESTRE	OBJETIVO
Álgebra Superior	I	Adquirir la abstracción necesaria así como la aplicación integral y en serie que requiere en el nivel licenciatura para utilizar en su campo profesional.
Cálculo Diferencial e Integral	I	Establecer las bases matemáticas necesarias para entender los conceptos básicos y generales del cálculo diferencial e integral; así como el uso en el planteamiento y solución de problemas matemáticos y físicos de una variable independiente o real y el razonamiento que conduce a ellos.
Álgebra Lineal	II	Introducir al alumno a la abstracción y rigidez del lenguaje matemático hasta hacerlo familiar, así como edificar conceptos básicos y útiles para materias posteriores

⁸⁶ SALAZAR Moreno, Gabriela, "Propuesta integradora para el proceso de Enseñanza- Aprendizaje como respuesta al análisis del plan de estudios de Ingeniería Industrial de la Universidad Panamericana Sede Guadalajara", febrero, 2000.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Cálculo Vectorial	II	Adquirir la abstracción, manejo, formación de modelos y aplicación de las funciones vectoriales de una variable su uso en trayectorias, velocidad, aceleración y fuerzas vectoriales (leyes y gravitación universal de Newton); así como el cálculo diferencial e integral multivariable en problemas como optimización, maximización y minimización de trabajo y transferencia de masas y energía.
Ecuaciones Diferenciales	III	Incrementar en el alumno la habilidad para analizar modelos matemáticos de problemas físicos y geométricos a través de la teoría y aplicaciones de las ecuaciones diferenciales. Desarrollar su capacidad de abstracción para facilitar su acceso al mundo físico.
Probabilidad	IV	Distinguir y analizar los conceptos de probabilidad y los diferentes tipos de distribución para aplicarlos al estudio de situaciones dadas, de acuerdo con los parámetros estadísticos relevantes de cada una.
Estadística	V	Distinguir y aplicar modelos estadísticos para determinar la velocidad de los parámetros estadísticos relevantes que se suponen describen a una situación dada y predecir su comportamiento.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Técnicas de Pronósticos	V	Identificar los fenómenos para los que existe interés en predecir su comportamiento futuro, seleccionar las técnicas de pronósticos más adecuados para cada caso, utilizar las herramientas computacionales, numéricas o cualitativas para obtener los pronósticos deseados y evaluar el costo asociado con la desviación en el pronóstico.
Diseño de Experimentos	VI	Comprender la técnica de Investigación denominada Diseño de Experimentos con la finalidad de apoyar su pensamiento científico.

ÁREA MECÁNICA TÉRMICA

Objetivo General: Conocer los principios físicos del calor y fluidos que permiten el movimiento de las máquinas y su aplicación en procesos de manufactura que transforman materiales.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Dibujo Autocad	I	Elaborar y obtener bases para interpretar planos de ingeniería; en base del dominio de la geometría del dibujo técnico y las técnicas de representación ortográfica, vistas auxiliares y seccionales.
Estática	II	Describir y aplicar los conceptos básicos de la estática para analizar los sistemas en equilibrio y establecer sus respectivos modelos vectoriales.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Química Industrial	II	Describir los principios fundamentales de balance de materia en los sistemas. Distinguir los diferentes tipos de balances y aplicar el procedimiento más adecuado para lograr resultados.
Dinámica	III	Establecer modelos matemáticos correspondientes a fenómenos cinemáticos y cinéticos de la partícula y del cuerpo rígido y resolver los problemas representados por dichos modelos.
Termodinámica	III	Distinguir en un sistema las diferentes formas de energía que lo afectan mediante la aplicación de las leyes de la termodinámica y dar un juicio sobre el comportamiento del sistema.
Mecánica de Fluidos	IV	Describir las propiedades de los materiales con base en sus ecuaciones constitutivas y aplicarlas al análisis de flujos compresibles e incompresibles.
Máquinas Térmicas e Hidráulicas	V	Aplicar los conocimientos adquiridos en termodinámica y mecánica de fluidos en el análisis de sistemas que incluyan máquinas térmicas e hidráulicas.
Procesos de Manufactura	VI	Distinguir y analizar los diferentes procesos de manufactura seleccionando el más adecuado para una aplicación dada, con base en el conocimiento de los procedimientos de la maquinaria y de las características requeridas por el producto.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Conceptos Avanzados de Manufactura	IX	Conocer los elementos necesarios para hacer manufactura a través de software y operar una máquina de control numérico.

ÁREA INFORMÁTICA

Objetivo General: Aprender el lenguaje que permita el diseño de sistemas de información para una adecuada administración de la información como apoyo para la toma de decisiones.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Introducción a la Informática	I	Utilizar la computadora como una herramienta común para sus actividades docentes, así como los programas de uso general y del internet como ayuda a su labor académica.
Programación Computacional	II	Desarrollar conocimientos de programación y aplicarlos a la resolución de problemas de ingeniería.
Métodos Numéricos	III	Ser capaz de elegir un método de solución para obtener resultado de problemas, con procedimientos iterativos y elaborar los programas de computadora correspondientes
Estructura y Bases de Datos	V	Diseñar y desarrollar bases de datos que permitan el almacenamiento y procesamiento de la información de cualquier entidad empresarial, utilizando Access como motor de la base de datos y Visual Basic para la interfase final con el usuario.
Análisis y Diseño de sistemas	IX	Comprender el escenario de las diferentes áreas de sistemas que operan dentro de macro empresas.

ÁREA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Objetivo General: Conocer las herramientas básicas de vanguardia para la administración de sistemas de manufactura y de calidad.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Introducción a la Ingeniería	I	Adquirir una visión global de lo que es la Ingeniería Industrial, a través del conocimiento de sus diversos campos y la aplicación de algunas de sus herramientas.
Ingeniería de Métodos	V	Distinguir y analizar las técnicas de Ingeniería de Métodos para su aplicación en el campo profesional.
Control de Inventarios	VI	Analizar, diseñar y seleccionar los diferentes modelos cuantitativos para lograr una adecuada planeación y control de insumos y productos terminados en el área de producción.
Calidad	VI	Conocer y aplicar los principales métodos estadísticos relacionados con el control de calidad, tanto en procesos como en productos.
Planeación de la Producción	VII	Analizar y seleccionar el modelo cuantitativo que se ajuste a la planeación y programación de la producción en una situación dada.
Sistemas de Calidad	VIII	Conocer y aplicar los métodos estadísticos relacionados con el control de calidad, tanto de procesos como de productos, en ejemplos prácticos cuyo objetivo será un plan de mejora real de calidad de una empresa.
Automatización y Robótica	VIII	Conocer los elementos necesarios para la automatización y su integración a un sistema productivo.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Dirección de Proyectos	VIII	Comprender de una manera genérica el ciclo de vida de un producto, así como los principales elementos a considerar en el desarrollo del mismo.
Diseño y Sistemas de Producción	VIII	Distinguir y analizar las técnicas de localización y distribución de planta, manejo y almacenamiento de materiales y mantenimiento de planta; seleccionando la más adecuada para una aplicación dada de acuerdo con los requerimientos de capacidad y de inversión.
Productividad	X	Elaborar métodos para la producción que impacten en el desempeño de la empresa en forma global.

ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

Objetivo General: Conocer y aplicar modelos cuantitativos y estadísticos para la toma de decisiones en las operaciones.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Programación Matemática	IV	Identificar, plantear y resolver los problemas que aceptan modelos de programación lineal. Utilizar el enfoque sistémico en la resolución de problemas en el mundo real. Presentar adecuadamente los resultados de los modelos de Investigación de Operaciones, a fin de que se adopten y puedan implantarse.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Modelos Probabilísticos	VI	Identificar los problemas susceptibles de ser resueltos mediante métodos y modelos probabilísticos. Complementar conocimientos de programación matemática adquiridos anteriormente. Utilizar las herramientas computacionales, numéricas o cualitativas correspondientes a los métodos del curso.
Simulación por Computadora	VII	Aplicar la metodología de la simulación para la representación de los fenómenos industriales reales cuya solución mediante modelos matemáticos sea compleja.

ÁREA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

Objetivo General: Tener una visión global de la función directiva y administrativa de los diferentes niveles organizacionales y de las principales áreas funcionales de la empresa.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Economía	III	Comprender el comportamiento de los principales agentes económicos, los funcionamientos agregados económicos, el funcionamiento del sistema económico y el papel del gobierno en materia de política económica.
Contabilidad y Costos	IV	Conocer las herramientas contables necesarias para plantear, controlar y evaluar las operaciones de un negocio.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Técnicas de Evaluación Económica	V	<p>Determinar el método de evaluación económica de un proyecto de inversión y analizar resultados para una adecuada toma de decisiones.</p> <p>Obtener un criterio económico basado en los métodos de evaluación y el análisis del entorno macroeconómico en el que se desenvuelve.</p>
Administración	VI	<p>Analizar y aplicar los diferentes modelos desarrollados para el proceso administrativo que debe desarrollar el Ingeniero Industrial.</p>
Mercadotecnia	VII	<p>Conocer las variables que afectan la venta de productos o servicios.</p>
Finanzas	VII	<p>Conocer el lugar que ocupan las finanzas dentro de la empresa y los objetivos que persiguen.</p> <p>Aplicar las técnicas de análisis financiero para interpretar información financiera.</p> <p>Conocer la metodología de planeación financiera.</p> <p>Conocer los aspectos básicos de la problemática financiera y las alternativas de solución.</p>

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Ingeniería Financiera	VIII	<p>Conocer el lugar que ocupan las finanzas dentro de la empresa y los objetivos que persiguen.</p> <p>Aplicar las técnicas de análisis financiero para interpretar información financiera.</p> <p>Conocer la metodología de planeación financiera.</p> <p>Conocer los aspectos básicos de la problemática financiera y las alternativas de solución.</p>
Comportamiento Humano en las Organizaciones	IX	Conocer la importancia del factor humano dentro de la organización.
Derecho Empresarial	IX	Manejar los conceptos básicos de las distintas disciplinas jurídicas que tienen relación con el mundo de las empresas y los negocios.
Creación de Empresas	IX	Ser capaz de definir, investigar, expresar, organizar y justificar la creación de empresas: sin importar el tamaño de la misma.
Planeación	X	<p>Enfrentar al alumno con la responsabilidad de dirigir y administrar una compañía de negocios en un entorno competitivo. Durante el desarrollo de la clase el alumno aplicara los conocimientos adquiridos durante su vida universitaria tanto en las áreas técnicas como en política de negocios y dirección estratégica. La simulación se desarrolla en un entorno competitivo nacional e internacional capacitando al alumno a un análisis riguroso en la toma de decisiones estratégica, táctica y operativa en los aspectos de mercadotecnia</p>

		producción, personal, Finanzas y comercio internacional. Ser capaz de definir, investigar, expresar, organizar y justificar la creación de empresas: sin importar el tamaño de la misma.
Dirección de Empresas	X	Adquirir una visión global de la empresa y su misión dentro de un contexto industrial.
Administración de Recursos Humanos	X	Entender el funcionamiento de las diferentes áreas dentro de la empresa.

ÁREA HUMANÍSTICA, SOCIAL Y DE COMUNICACIÓN

Objetivo General: Adquirir una visión del mundo y la sociedad en la que se vive; así como un concepto claro del hombre y de su responsabilidad ética como profesionalista.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Fundamentos Ideológicos de Occidente I	I	Comprender el sentido de la filosofía e identificar las nociones principales de metafísica, que facilitan para tener una visión del hombre y discernir lo que le es fundamental para desarrollarse como persona en el ejercicio responsable de su libertad.
Metodología de Estudio I	I	Desarrollar diversas habilidades cognoscitivas que son útiles en sí y que facilitan la adquisición de otras habilidades y conocimientos generalizables a contextos de la vida personal, social, laboral y estudiantil.
Fundamentos Ideológicos de Occidente II (Ética)	II	Entender y explicar la razón de las principales exigencias éticas, en los distintos campos, como consecuencia de la propia naturaleza y no exclusivamente de las opiniones personales o de la fe.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Fundamentos Ideológicos de Occidente (Teología Dogmática)	III	Adquirir los fundamentos de la doctrina cristiana de modo que sea capaz de conocer y comprenderlos, de explicarlos y enseñarlos a otros; y de distinguir las ideas compatibles con la fe católica y las incompatibles.
Fundamentos Ideológicos de Occidente (Teología Dogmática)	IV	Profundizar en los dogmas principales de la fe cristiana.
Administración de Proyectos Sociales	IV	Adquirir una perspectiva de corte empresarial, capacidad de reflexión y un cambio de actitud a través de la elaboración de un proyecto social.
Valores Estéticos de Occidente	VII	Distinguir las diferentes expresiones artísticas y valorar la influencia que tiene dentro del desarrollo de la sociedad y de las personas.
Técnicas de Comunicación	X	Desarrollar estrategias orales y escritas de comunicación.
Entorno Sociopolítico de la Empresa	X	Conocer y analizar los hechos que conforman la problemática social y política de México, su recuperación a nivel nacional e internacional y sus posibles consecuencias con las empresas.

ÁREA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

Objetivo General: Conocer los principios que rigen la generación y uso de la energía eléctrica para el movimiento y control de maquinaria.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Electricidad y Magnetismo	III	Poder aplicar los conceptos y leyes fundamentales que rigen los fenómenos electromagnéticos y la utilización de estos en la Ingeniería.
Circuitos y Sistemas Eléctricos	IV	Utilizar los elementos que intervienen en un circuito eléctrico y transmitir los efectos producidos en otros circuitos de carácter mecánico.
Electrónica	V	Adquirir herramientas fundamentales para analizar y configurar sistemas utilizados en la industria basados en circuitos electrónicos.
Medición y Control Industrial	VI	Aplicar los métodos básicos para el análisis de sistemas dinámicos y determinar las acciones de control más adecuados, así como seleccionar el circuito de control partiendo del modelo matemático del sistema en cuestión.
Máquinas e Instalaciones Eléctricas	VII	Conocer, operar y mantener distintas máquinas eléctricas. Diseñar y proyectar instalaciones eléctricas, residenciales, comerciales e industriales.

PROPUESTA CURRICULAR DEL 2000 EN LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD PANAMERICANA CAMPUS GUADALAJARA.⁸⁷

Al igual que el plan de 1993, el plan curricular del 2000 está dividido en ocho áreas generales cuyos objetivos de aprendizaje se mencionan a continuación:

A) ÁREA MATEMÁTICA

Adquirir conocimientos y desarrollar habilidades para el uso de herramientas cuantitativas para la solución de problemas.

B) ÁREA FÍSICA

Conocer los principios físicos del calor y fluidos que permiten el movimiento de las máquinas, así como los principios que rigen la generación de la energía eléctrica para el movimiento y control de las máquinas.

C) ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

Conocer y aplicar modelos cuantitativos y estadísticos para la toma de decisiones en las operaciones.

D) ÁREA DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Conocer las herramientas básicas y de vanguardia para la administración de sistemas de producción y de calidad.

E) ÁREA DE MANUFACTURA

Conocer las herramientas necesarias para la administración de sistemas de manufactura.

⁸⁷ MODIFICACIÓN, Universidad Panamericana, Licenciatura en Ingeniería Industrial, Junio 2000.

F) ÁREA DE ADMINISTRACIÓN

Tener una visión global de la función directiva y administrativa de los diferentes niveles organizacionales y de las principales áreas funcionales de la empresa.

G) ÁREA INFORMÁTICA

Aprender el lenguaje que permita el diseño de información para una adecuada administración de la información como apoyo para la toma de decisiones.

H) ÁREA DE FORMACIÓN INTEGRAL

Adquirir una visión del mundo y la sociedad en la que se vive; así como un concepto claro del hombre y de su responsabilidad ética como profesionista.

A continuación se presenta un cuadro comparativo entre las áreas existentes en el plan actual y el plan de 1993, para poder ver más claramente las diferencias y similitudes de los dos planes de estudio analizados.

PLAN 1993	PLAN 2000
MATEMÁTICA	MATEMÁTICA
MECÁNICA TÉRMICA	FÍSICA
INFORMÁTICA	INFORMÁTICA
INGENIERÍA INDUSTRIAL	SISTEMAS DE PRODUCCIÓN
INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES
ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	ADMINISTRACIÓN
HUMANÍSTICA, SOCIAL Y DE COMUNICACIÓN	FORMACIÓN INTEGRAL
ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA	
	MANUFACTURA

Como podemos observar, sólo hay dos áreas que no se corresponden directamente; pero el contenido lo incluye alguna otra, tanto en el plan de 1993 como en el plan 2000, con lo que podemos ver que la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Panamericana Campus Guadalajara sigue siendo esencialmente la misma.

ÁREA MATEMÁTICA

Objetivo General: Adquirir conocimientos y desarrollar habilidades para el uso de herramientas cuantitativas para la solución de problemas.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Cálculo Diferencial	I	Establecer las bases matemáticas necesarias para poder entender los conceptos básicos y generales del cálculo diferencial, así como el uso en el planteamiento y solución de problemas matemáticos y físicos de una variable independiente o real y el razonamiento que conduce a ellos.
Cálculo Integral	II	Establecer las bases matemáticas necesarias para entender los conceptos básicos generales del cálculo integral, así como el uso en el planteamiento y solución de problemas matemáticos y físicos de una variable independiente o real y el razonamiento que conduce a ellos.
Álgebra y Geometría Analítica	I	El alumno debe adquirir la abstracción necesaria así como la aplicación integral y en serie que requiere en el nivel de licenciatura para utilizar en su campo profesional.
Álgebra Lineal	II	Introducir al alumno a la abstracción y rigidez del lenguaje matemático hasta hacerlo familiar, así como edificar conceptos básicos y útiles para materias posteriores.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Cálculo Vectorial	III	Que el alumno adquiriera la abstracción, manejo, formación de modelos y aplicación de las funciones vectoriales de una variable, así como su uso en trayectorias, velocidad, aceleración y fuerzas vectoriales (leyes y gravitación universal de Newton). Así como el cálculo diferencial e integral multivariable en problemas como optimización, maximización y minimización de trabajo y transferencia de masa y energía.
Ecuaciones Diferenciales	III	Incrementar en el alumno, la habilidad para analizar modelos matemáticos de problemas físicos y geométricos a través de la teoría y aplicaciones fundamentales de las ecuaciones diferenciales. Desarrollar su capacidad de abstracción para facilitar su acceso al mundo físico.

ÁREA DE FÍSICA

Conocer los principios físicos del calor y fluidos que permiten el movimiento de las máquinas, así como los principios que rigen la generación de la energía eléctrica para el movimiento y control de las máquinas.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Física	I	Revisar los conceptos más aplicables a la Física Clásica a la Ingeniería Moderna y utilizarlos para aumentar el acervo cognitivo del alumno y para ejercitar y desarrollar sus habilidades matemáticas de análisis.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Química	II	Que el alumno sea capaz de describir los principios fundamentales de balance de materia en los sistemas, que distinga los diferentes tipos de balances y que aplique el procedimiento más adecuado para lograr resultados.
Termodinámica	III	El alumno será capaz de distinguir en un sistema las diferentes formas de energía que lo afectan mediante la aplicación de las leyes de la termodinámica, podrá dar un juicio sobre el comportamiento del sistema.
Mecánica	III	Conocerá y aplicará los principios fundamentales de la mecánica clásica para resolver problemas básicos del funcionamiento de las máquinas y estructuras.
Mecánica de Fluidos	IV	El alumno será capaz de describir las propiedades de los materiales en base a sus ecuaciones constitutivas y aplicarlas al análisis de flujos de fluidos incompresibles.
Electricidad y Magnetismo	IV	Proporcionar al estudiante, conocimientos profundos para la aplicación de los conceptos y leyes fundamentales que rigen los fenómenos electromagnéticos y la utilización de estos en la ingeniería.
Máquinas térmicas e Hidráulicas	V	El alumno será capaz de aplicar los conocimientos adquiridos en termodinámica y mecánica de fluidos, para el análisis de sistemas que incluyan máquinas térmicas y/o hidráulicas.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Circuitos y Sistemas Eléctricos	V	Que el alumno sea capaz de utilizar en forma adecuada todos los elementos que intervienen en un circuito eléctrico y poder transmitir en forma secundaria los efectos producidos por estos en otros circuitos de carácter mecánico.
Ingeniería de Materiales	V	Conocerá y aplicará los materiales utilizados en la Ingeniería, basándose en la relación entre las propiedades mecánicas y las estructuras fisicoquímicas de acuerdo con los distintos procesos de fabricación.
Máquinas e Instalaciones Eléctricas	VI	Conocer, operar y mantener distintos tipos de máquinas eléctricas. Diseñar y Proyectar distintos tipos de instalaciones eléctricas tanto como comerciales e industriales.
Procesos de Manufactura	VI	El alumno distinguirá y analizará los diferentes procesos de manufactura para seleccionar el más adecuado para una aplicación dada, en base al conocimiento de los procedimientos, de la maquinaria y de las características requeridas por el producto.
Electrónica	VII	Proporcionar al alumno las herramientas fundamentales para analizar y configurar sistemas utilizados en la industria, basados en circuitos eléctricos.

ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

Conocer y aplicar modelos cuantitativos y estadísticos para la toma de decisiones en las operaciones.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Investigación de Operaciones	IV	Identificará, planteará y resolverá los problemas que aceptan modelos de programación lineal. Será capaz de presentar adecuadamente los resultados de los modelos de programación lineal, con el fin de implementar dichos modelos.
Estadística Aplicada	IV	El alumno distinguirá y aplicará modelos para determinar la verdad de los parámetros relevantes que se suponen describen a una situación dada y predecir su comportamiento.
Modelos Probabilísticos	V	Identificará los problemas susceptibles de ser resueltos mediante métodos y modelos probabilísticos. Complementará sus conocimientos de investigación de operaciones adquiridos anteriormente.
Simulación por Computadora	VII	El alumno aplicará la metodología de la simulación para la representación de los fenómenos industriales reales cuya solución, mediante modelos matemáticos, sea compleja.

ÁREA DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Conocer las herramientas básicas y de vanguardia para la administración de sistemas de producción y de calidad.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Introducción a la Ingeniería	I	<p>Contribuir y facilitar el proceso de adaptación del estudiante al sistema de trabajo y a identificar las cualidades y factores que requiere la carrera de Ingeniería Industrial.</p> <p>Presentar al estudiante una imagen clara de la Ingeniería, de lo que es, de lo que se requiere según el plan de estudio propuesto y aquellos retos a los cuales, deberá enfrentarse según las áreas de ingeniería con el fin de reafirmar su decisión inteligente respecto a la carrera que eligió.</p> <p>Conocer los antecedentes de la ingeniería con base en su desarrollo histórico para valorar las raíces de la carrera profesional que se emprende.</p> <p>Motivar a los alumnos para que sus resultados de trabajo sean consecuencia de la aplicación de sistemas ingeniosos y creativos haciendo resaltar su sensibilidad hacia la solución de problemas y optimización de recursos.</p> <p>Mejorar su entendimiento de las materias que persigue una educación en ingeniería y los recursos que abarca con el fin de afrontar los nuevos retos del presente milenio.</p>

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Ingeniería de Métodos	V	Al terminar el curso el alumno, conocerá, comprenderá y aplicará los conceptos básicos de la Ingeniería de Métodos aplicados a casos prácticos en empresas y servicios.
Control Estadístico de la Calidad	V	Conocerá, comprenderá y utilizará el control estadístico de la calidad para evaluar los procesos.
Administración de los Materiales	VI	Conocerá y comprenderá los conceptos de la Administración de los Materiales en la empresa y será capaz de aplicarlos a casos prácticos.
Administración de la Calidad	VI	Explicará y manejará los conceptos de la administración de la calidad. Comparará y discutirá las diferentes filosofías de calidad aplicadas a empresas de manufactura y servicios.
Planeación de la Producción	VII	Conocerá, aplicará y describirá los diferentes métodos de planeación de la producción y será capaz de aplicarlos a caso concretos.
Diseño de Sistemas Productivos	VII	Conocerá, comprenderá y aplicará los factores que se utilizan para localizar y diseñar un sistema de producción a través del estudio, la observación en plantas de diferentes tipo y el desarrollo de casos prácticos.
Logística	VIII	Conocerá, comprenderá y aplicará los conceptos de logística mediante el planteamiento de diferentes casos y propuestas.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Sistemas de Mejoramiento Ambiental	VIII	Estará capacitado para hacer el análisis de funcionamiento de diversos sistemas industriales para determinar sus condiciones de operación e implementar programas para su mejoramiento, evitando así , desperdicios de energía y recursos y su impacto al medio ambiente.
Dirección de Proyectos	VIII	Será capaz de aplicar los conceptos de la Dirección de Proyectos, así como programar y controlar las actividades utilizando la metodología propuesta.

ÁREA DE MANUFACTURA

Conocer las herramientas necesarias para la administración de sistemas de manufactura.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Diseño para la Manufactura	VI	El alumno conocerá las técnicas modernas de conceptualización, análisis, diseño, modelado e implantación de sistemas de manufactura, incluyendo la identificación de los componentes de los sistemas y los métodos que pueden implantarse para hacerlos integralmente funcionales y de operación óptima, y con énfasis en la Ingeniería Concurrente y las preparaciones rápidas (SMED).

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Control de Procesos de Manufactura	VII	El alumno distinguirá sistemas de medición industrial, conocerá las técnicas de control más utilizadas en la modernidad, comprenderá las diferencias entre sistemas de control de distintas variables físicas e identificará los diferentes tipos de sensores y actuadores involucrados en sistemas y maquinaria industrial. También diseñará sistemas de control simples pero de aceptabilidad industrial con posibilidades tanto manuales como automáticas.
Conceptos Avanzados de Manufactura	VIII	El alumno conocerá las técnicas modernas utilizadas en sistemas de manufactura, tales como el diseño por computadora, la fabricación automatizada y el control numérico, la robótica y la integración del control global de los sistemas de manufactura (CIM).

ÁREA DE ADMINISTRACIÓN

Tener una visión global de la función directiva y administrativa de los diferentes niveles organizacionales y de las principales áreas funcionales de la empresa.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Entorno Económico	II	El curso abarcará los principales elementos de la teoría económica que se han dividido para su estudio en microeconomía y macroeconomía. MICROECONOMIA: Que el alumno comprenda los agentes que intervienen en la

		<p>economía de la empresa, para determinar su condición óptima de desempeño y como los factores externos influyen en este desempeño.</p> <p>MACROECONOMÍA: Lograr que el alumno comprenda el comportamiento de los elementos agregados y el funcionamiento del sistema económico además del papel del gobierno en materia de política económica.</p>
Contabilidad y Costos	IV	Que el alumno entienda todos los elementos de la teoría contable y los costos para su correcta aplicación en las actividades de preparación, interpretación y análisis de la información contable y financiera.
Técnicas de Evaluación Económica	V	<p>El alumno determinará el método de evaluación económica de un proyecto de inversión y analizará los resultados para una adecuada toma de decisiones.</p> <p>El alumno podrá desarrollar un criterio analítico basado en los métodos de evaluación y análisis del entorno macroeconómico en el que se desenvuelve.</p>
Mercadotecnia	VI	<p>Se pretende que al terminar el curso, el alumno sea capaz de desarrollar la habilidad para poder determinar la mezcla óptima de las variables: Precio, Producto, Distribución y Comunicación.</p> <p>Además, el alumno como buen Ingeniero Industrial debe conocer la manera de realizar una auditoría comercial a un mercado y eso incluye la elaboración de estudios de mercado.</p>

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Finanzas	VII	El curso habilitará al alumno para aplicar la metodología de planeación y administración financiera y poder participar en los procesos de toma de decisiones de manera más activa y profunda. También conocerá los aspectos básicos de la problemática financiera y sus alternativas de solución.
Administración de Recursos Humanos	VII	Al término del seminario el alumno conocerá las Estrategias, Técnicas, Métodos y Formas para administrar efectivamente al personal así como participar en el diseño de herramientas básicas utilizadas en la empresa.
Introducción a la Dirección de Empresas	VIII	Que el alumno sea capaz de definir, investigar, expresar, organizar y justificar la creación de una empresa, sin importar el tamaño de la misma.

ÁREA DE INFORMÁTICA

Aprender el lenguaje que permita el diseño de información para una adecuada administración de la información como apoyo para la toma de decisiones.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Introducción a la Informática	I	Que el alumno entienda en qué consiste la programación y utilice las herramientas básicas de la misma. Objetivos particulares: Que el alumno adquiera una lógica para la solución de problemas

		<p>Que independientemente del lenguaje el alumno entienda los diferentes conceptos que componen la programación.</p> <p>Que aterrice los conceptos anteriormente mencionados en un lenguaje concreto, en este caso Visual Basic.</p>
Programación Computacional I	II	<p>Que el alumno aplique los conocimientos adquiridos respecto a la programación y los aplique al desarrollo de una aplicación práctica</p> <p>Objetivos particulares</p> <p>Que el alumno entienda lo que es el desarrollo de aplicaciones, por medio de ejemplos prácticos</p> <p>Que el alumno defina una tarea, en la que pueda aplicar los conceptos anteriores</p> <p>Que el alumno desarrolle paso a paso, con base en lo aprendido anteriormente una aplicación.</p>
Programación Computacional II	III	<p>Que el alumno utilice Excel como una herramienta común para la solución de problemas de Ingeniería.</p> <p>Objetivos particulares</p> <p>Que el alumno sepa utilizar las herramientas de Ingeniería, matemáticas y programación que tiene Excel.</p> <p>Que el alumno comprenda el uso de dichas herramientas para la solución de problemas de Ingeniería y las sepa adecuar a sus necesidades</p> <p>Que el alumno desarrolle una lógica para la solución de problemas apoyado en herramientas de cómputo.</p>

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Métodos Numéricos	IV	<p>Que el alumno sea capaz de elegir un método de solución para obtener resultados de problemas, con procedimientos iterativos.</p> <p>Objetivos Particulares:</p> <p>Que el alumno conozca los principales métodos iterativos para la solución de problemas.</p> <p>Que el alumno elabore los programas de computadora correspondientes a dichos métodos.</p> <p>Que el alumno aplique los métodos y programas a la solución de problemas de Ingeniería.</p>
Sistemas de Información	VII	<p>Que el alumno conozca y entienda los elementos que son indispensables para el funcionamiento de un sistema de información en cualquier empresa.</p> <p>Objetivos Particulares</p> <p>Que el alumno conozca los conceptos y componentes básicos que soportan un sistema de información</p> <p>Que el alumno entienda de que manera funcionan los sistemas de información</p> <p>Que el alumno sea capaz de identificar los componentes y analice un sistema de información concreto.</p>

ÁREA DE FORMACIÓN INTEGRAL

Adquirir una visión del mundo y la sociedad en la que se vive; así como un concepto claro del hombre y de su responsabilidad ética como profesionalista.

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Filosofía	I	Al finalizar este curso el alumno comprenderá el sentido de la filosofía, e identificará las nociones principales de metafísica, que le facilitaran el tener una visión filosófica del hombre, que lo haga discernir lo que le es fundamental para desarrollarse como persona, en el ejercicio responsable de su libertad.
Ética	II	Al finalizar este curso el alumno habrá adquirido los conocimientos necesarios para entender y explicar por qué las principales exigencias éticas, en los distintos campos, con consecuencia de nuestra naturaleza y no exclusivamente de las opiniones personales o de la fe. Así mismo, el alumno reflexionará sobre el actuar libre en relación con su finalidad última.
Teología Dogmática	III	El alumno ha de adquirir los fundamentos de la doctrina cristiana - en cuanto al Símbolo de la Fe y la Liturgia y los Sacramentos- de modo que sea capaz de conocer y comprender (hasta donde es posible) esos fundamentos, de explicarlos y enseñarlos a otros, y de distinguir las ideas compatibles con la fe católica y las incompatibles

MATERIA	SEMESTRE	OBJETIVO
Teología Moral	IV	Que el alumnos conozca lo elementos y criterios morales que orienten su vida personal y su relación con otras personas y la sociedad en general.
Formación Cultural	VI	Distinguir las diferentes expresiones artísticas y valorar la influencia que tienen dentro del desarrollo de la sociedad y de las personas.
Deontología para Ingenieros	VIII	El alumno conocerá los puntos de discusión sobre los temas éticos y las consecuencias morales a las que se enfrentará individualmente o dentro de una organización en el desempeño de su trabajo profesional.

Después de haber mostrado los objetivos de cada una de las materias que constituyen los dos planes de estudio, se presentará una tabla en la que se menciona la finalidad de cada una de las materias en forma general para, al final, dar a conocer lo que los mismos egresados de Ingeniería Industrial de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara, mencionan como fuerzas y debilidades que tienen por el hecho de haber egresado de dicha institución. Puede plantearse entonces un panorama general de las áreas en las que debemos tener más cuidado en la forma de enseñar la Ingeniería Industrial y lograr que nuestros egresados sean competitivos en el medio laboral al que se enfrentarán.

TABLA COMPARATIVA DEL PLAN ANTERIOR (1993) Y EL ACTUAL (2000)

En la siguiente tabla se presentan las materias que comprende cada una de las áreas en las que están divididos los planes de estudio, de 1993 y del 2000, para poder dar a conocer las habilidades que cada una de las materias desarrollan en los alumnos.

Los dos planes de estudio tienen una división diferente. Se presentarán las áreas de los dos planes de estudio, uniendo las que por su contenido sean muy similares.

ÁREA MATEMÁTICA (1993 y 2000)

PLAN DE ESTUDIOS		HABILIDADES QUE DESARROLLA	
PLAN 1993	PLAN 2000	PLAN 1993	PLAN 2000
Álgebra Superior	Álgebra y Geometría Analítica	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstracción ◆ Resolución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstracción ◆ Resolución de problemas
Cálculo Diferencial e Integral	Cálculo Diferencial	◆ Inducción	◆ Inducción
	Cálculo Integral	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Deducción ◆ Solución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Deducción ◆ Solución de problemas
Álgebra Lineal	Álgebra Lineal	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstracción ◆ Resolución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstracción ◆ Resolución de problemas
Cálculo Vectorial	Cálculo Vectorial	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Deducción ◆ Inducción ◆ Abstracción ◆ Resolución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Deducción ◆ Inducción ◆ Abstracción ◆ Resolución de problemas

PLAN DE ESTUDIOS		HABILIDADES QUE DESARROLLA	
PLAN 1993	PLAN 2000	PLAN 1993	PLAN 2000
Ecuaciones Diferenciales	Ecuaciones Diferenciales	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstracción ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Resolución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstracción ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Resolución de problemas
Probabilidad		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Deducción ◆ Resolución de problemas 	
Estadística		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Comparar ◆ Inducción ◆ Abstraer ◆ Resolución de problemas 	
Técnicas de Pronósticos		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Inducción ◆ Toma de decisiones 	
Diseño de Experimentos		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstracción ◆ Inducción ◆ Indagación Científica 	

Las habilidades que el área matemática desarrolla se resumen en las siguientes:

Resolución de Problemas	Abstraer	Clasificar
Comparar	Deducción	Inducción

ÁREA MECÁNICA TÉRMICA (1993) Y ÁREA FÍSICA (2000)

PLAN DE ESTUDIOS		HABILIDADES QUE DESARROLLA	
PLAN 1993	PLAN 2000	PLAN 1993	PLAN 2000
Dibujo Autocad		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstraer ◆ Toma de Decisiones ◆ Composición 	
Estática	Mecánica	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstraer ◆ Deducción ◆ Indagación Científica 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstraer ◆ Deducción ◆ Indagación Científica
Dinámica		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Inducción ◆ Deducción ◆ Resolución de problemas ◆ Indagación Científica 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Inducción ◆ Resolución de problemas
Química Industrial	Química	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Deducción ◆ Resolución de problemas ◆ Toma de decisiones 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Deducción ◆ Resolución de problemas ◆ Toma de decisiones
Termodinámica	Termodinámica	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Resolución de problemas ◆ Indagación Científica ◆ Apoyo (juicios – evaluación) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Resolución de problemas ◆ Indagación Científica ◆ Apoyo (juicios – evaluación)

PLAN DE ESTUDIOS		HABILIDADES QUE DESARROLLA	
PLAN 1993	PLAN 2000	PLAN 1993	PLAN 2000
Mecánica de Fluidos	Mecánica de Fluidos	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Deducción ◆ Indagación Científica ◆ Resolución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Deducción ◆ Indagación Científica ◆ Resolución de problemas
Máquinas Térmicas e Hidráulicas	Máquinas Térmicas e Hidráulicas	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstracción ◆ Toma de decisiones 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstracción ◆ Toma de decisiones
Procesos de Manufactura	Procesos de Manufactura	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Toma de decisiones 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Toma de decisiones
Conceptos Avanzados de Manufactura		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstraer ◆ Clasificar ◆ Toma de decisiones 	
	Física		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstraer ◆ Deducción ◆ Indagación Científica ◆ Inducción ◆ Resolución de problemas.
	Electricidad y Magnetismo		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Deducción ◆ Indagación Científica ◆ Resolución de problemas

PLAN DE ESTUDIOS		HABILIDADES QUE DESARROLLA	
PLAN 1993	PLAN 2000	PLAN 1993	PLAN 2000
	Sistemas y Circuitos Eléctricos		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstraer ◆ Deducción ◆ Indagación Científica
	Ingeniería de Materiales		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Toma de decisiones
	Máquinas e Instalaciones Eléctricas		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Abstraer ◆ Resolución de problemas
	Electrónica		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Comparar ◆ Deducción ◆ Resolución de problemas

Las habilidades más sobresalientes de ésta área son:

Comparar	Toma de decisiones	Clasificar	Deducción
Indagación Científica	Resolución de Problemas	Abstraer	

ÁREA INFORMÁTICA (1993 Y 2000)

PLAN DE ESTUDIOS		HABILIDADES QUE DESARROLLA	
PLAN 1993	PLAN 2000	PLAN 1993	PLAN 2000
Introducción a la Informática	Introducción a la Informática	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstraer ◆ Toma de decisiones 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstraer ◆ Toma de decisiones
Programación Computacional	Programación Computacional I	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Resolución de problemas ◆ Abstracción 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Resolución de problemas ◆ Abstracción
	Programación Computacional II		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Resolución de problemas ◆ Abstracción
Métodos Numéricos	Métodos Numéricos	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Toma de decisiones ◆ Composición ◆ Resolución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Toma de decisiones ◆ Composición ◆ Resolución de problemas
Estructura y Bases de Datos		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstraer ◆ Inducción ◆ Deducción ◆ Composición ◆ Toma de decisiones 	
Análisis y Diseño de sistemas	Sistemas de Información	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Abstraer 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Abstraer

Podemos resumir en las siguientes habilidades las que ésta área desarrolla en mayor medida:

Abstraer	Toma de decisiones	Resolución de Problemas
Composición	Clasificar	

ÁREA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL (1993) Y ÁREA DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN (2000)

PLAN DE ESTUDIOS		HABILIDADES QUE DESARROLLA	
PLAN 1993	PLAN 2000	PLAN 1993	PLAN 2000
Introducción a la Ingeniería	Introducción a la Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Toma de decisiones 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Toma de decisiones
Ingeniería de Métodos	Ingeniería de Métodos	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Deducción 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Deducción
Control de Inventarios	Administración de los Materiales	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Toma de decisiones 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Toma de decisiones
Calidad	Control Estadístico de la Calidad	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstraer ◆ Deducción ◆ Resolución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstraer ◆ Deducción ◆ Resolución de problemas
Planeación de la Producción	Planeación de la producción	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Toma de decisiones ◆ Resolución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Toma de decisiones ◆ Resolución de problemas

PLAN DE ESTUDIOS		HABILIDADES QUE DESARROLLA	
PLAN 1993	PLAN 2000	PLAN 1993	PLAN 2000
Sistemas de Calidad	Administración de la Calidad	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Deducción ◆ Toma de decisiones ◆ Resolución de problemas ◆ Indagación Científica 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Deducción ◆ Toma de decisiones ◆ Resolución de problemas ◆ Indagación Científica
Automatización y Robótica		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Indagación Científica 	
Dirección de Proyectos	Dirección de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Deducción ◆ Apoyo ◆ Abstractar ◆ Indagación Científica ◆ Composición 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Deducción ◆ Apoyo ◆ Abstractar ◆ Indagación Científica ◆ Composición
Diseño y Sistemas de Producción	Diseño de Sistemas Productivos	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Toma de decisiones 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Toma de decisiones
Productividad		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Composición 	
	Logística		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Toma de decisiones

PLAN DE ESTUDIOS		HABILIDADES QUE DESARROLLA	
PLAN 1993	PLAN 2000	PLAN 1993	PLAN 2000
	Sistemas de Mejoramiento Ambiental		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Inducción ◆ Análisis de errores ◆ Análisis de valores

Las Habilidades más sobresalientes de esa área son:

Comparar	Clasificar	Deducción
Toma de decisiones	Indagación Científica	Resolución de problemas

ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES (1993 Y 2000)

PLAN DE ESTUDIOS		HABILIDADES QUE DESARROLLA	
PLAN 1993	PLAN 2000	PLAN 1993	PLAN 2000
Programación Matemática	Investigación de Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Resolución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Resolución de problemas
Modelos Probabilísticos	Modelos Probabilísticos	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Deducción ◆ Abstraer ◆ Composición 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Deducción ◆ Abstraer ◆ Composición
Simulación por Computadora	Simulación por Computadora	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Deducción ◆ Resolución de problemas ◆ Composición 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Deducción ◆ Resolución de problemas ◆ Composición

PLAN DE ESTUDIOS		HABILIDADES QUE DESARROLLA	
PLAN 1993	PLAN 2000	PLAN 1993	PLAN 2000
	Estadística Aplicada		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Comparar ◆ Inducción ◆ Abstraer ◆ Resolución de problemas

Las habilidades más sobresalientes en ésta áreas son:

Clasificar	Deducción
Resolución de problemas	Composición

ÁREA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS (1993) Y ÁREA DE ADMINISTRACIÓN (2000)

PLAN DE ESTUDIOS		HABILIDADES QUE DESARROLLA	
PLAN 1993	PLAN 2000	PLAN 1993	PLAN 2000
Economía	Entorno Económico	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Deducción 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Deducción
Contabilidad y Costos	Contabilidad y Costos	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Resolución de problemas ◆ Toma de decisiones 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Resolución de problemas ◆ Toma de decisiones
Técnicas de Evaluación Económica	Técnicas de Evaluación Económica	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Deducción ◆ Toma de decisiones ◆ Apoyo 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Deducción ◆ Toma de decisiones ◆ Apoyo

PLAN DE ESTUDIOS		HABILIDADES QUE DESARROLLA	
PLAN 1993	PLAN 2000	PLAN 1993	PLAN 2000
Administración		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Análisis de Valores 	
Mercadotecnia	Mercadotecnia	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Inducción ◆ Apoyo ◆ Análisis de Valores 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Inducción ◆ Apoyo ◆ Análisis de Valores
Finanzas	Finanzas	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Deducción 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Deducción
Ingeniería Financiera		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Deducción 	
Comportamiento Humano en las Organizaciones		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Inducción ◆ Análisis de errores ◆ Análisis de Valores 	
Derecho Empresarial		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Deducción ◆ Análisis de errores ◆ Análisis de Valores ◆ Apoyo 	
Creación de empresas		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Apoyo ◆ Resolución de Problemas ◆ Toma de decisiones ◆ Composición 	

PLAN DE ESTUDIOS		HABILIDADES QUE DESARROLLA	
PLAN 1993	PLAN 2000	PLAN 1993	PLAN 2000
Planeación		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Apoyo ◆ Resolución de Problemas ◆ Toma de decisiones ◆ Composición 	
Dirección de Empresas	Introducción a la Dirección de Empresas	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Deducción ◆ Abstraer ◆ Apoyo ◆ Análisis de errores 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Deducción ◆ Abstraer ◆ Apoyo ◆ Análisis de errores
Administración de Recursos Humanos	Administración de Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar

Las habilidades más sobresalientes en ésta área son:

Clasificar	Deducción	Apoyo	Comparar
Análisis de valores	Análisis de errores	Toma de decisiones	

ÁREA HUMANÍSTICA, SOCIAL Y DE COMUNICACIÓN (1993) Y ÁREA DE FORMACIÓN INTEGRAL (2000)

PLAN DE ESTUDIOS		HABILIDADES QUE DESARROLLA	
PLAN 1993	PLAN 2000	PLAN 1993	PLAN 2000
Fundamentos Ideológicos de Occidente I	Filosofía	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Deducción ◆ Abstraer 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Deducción ◆ Abstraer

PLAN DE ESTUDIOS		HABILIDADES QUE DESARROLLA	
PLAN 1993	PLAN 2000	PLAN 1993	PLAN 2000
Fundamentos Ideológicos de Occidente II	Ética	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Deducción ◆ Abstraer 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Deducción ◆ Abstraer
Fundamentos Ideológicos de Occidente III	Teología Dogmática	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Abstraer 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Abstraer
Fundamentos Ideológicos de Occidente IV	Teología Moral	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstraer ◆ Análisis de Valores 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstraer ◆ Análisis de Valores
Administración de Proyectos Sociales		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Análisis de Valores ◆ Inducción ◆ Apoyo 	
Valores Estéticos de Occidente	Formación Cultural	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Inducción ◆ Análisis de Valores 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Inducción ◆ Análisis de Valores
Técnicas de Comunicación		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Apoyo ◆ Discurso Oral 	
Entorno Sociopolítico de la Empresa		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Inducción ◆ Análisis de errores ◆ Análisis de Valores 	

PLAN DE ESTUDIOS		HABILIDADES QUE DESARROLLA	
PLAN 1993	PLAN 2000	PLAN 1993	PLAN 2000
	Deontología para Ingenieros		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Deducción ◆ Abstraer

Las habilidades que sobresalen en esta área son:

Abstraer	Comparar	Clasificar
Inducción	Análisis de Valores	

ÁREA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA (1993)

PLAN DE ESTUDIOS		HABILIDADES QUE DESARROLLA	
PLAN 1993	PLAN 2000	PLAN 1993	PLAN 2000
Electricidad y Magnetismo		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Deducción ◆ Indagación Científica ◆ Resolución de Problemas 	
Circuitos y Sistemas eléctricos		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstraer ◆ Deducción ◆ Indagación Científica 	
Electrónica		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Comparar ◆ Deducción ◆ Resolución de problemas 	

PLAN DE ESTUDIOS		HABILIDADES QUE DESARROLLA	
PLAN 1993	PLAN 2000	PLAN 1993	PLAN 2000
Medición y Control Industrial		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Deducción ◆ Abstraer ◆ Indagación Científica ◆ Toma de decisiones 	
Máquinas e Instalaciones Eléctricas		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Abstraer ◆ Resolución de problemas 	

Las habilidades que desarrolla esta área en general son:

Deducción	Clasificar	Abstraer
Indagación Científica	Resolución de problemas	

ÁREA DE MANUFACTURA (2000)

PLAN DE ESTUDIOS		HABILIDADES QUE DESARROLLA	
PLAN 1993	PLAN 2000	PLAN 1993	PLAN 2000
	Diseño para la Manufactura		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Abstraer
	Control de Procesos de Manufactura		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Toma de decisiones

PLAN DE ESTUDIOS		HABILIDADES QUE DESARROLLA	
PLAN 1993	PLAN 2000	PLAN 1993	PLAN 2000
	Conceptos Avanzados de Manufactura		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstraer ◆ Clasificar ◆ Toma de decisiones

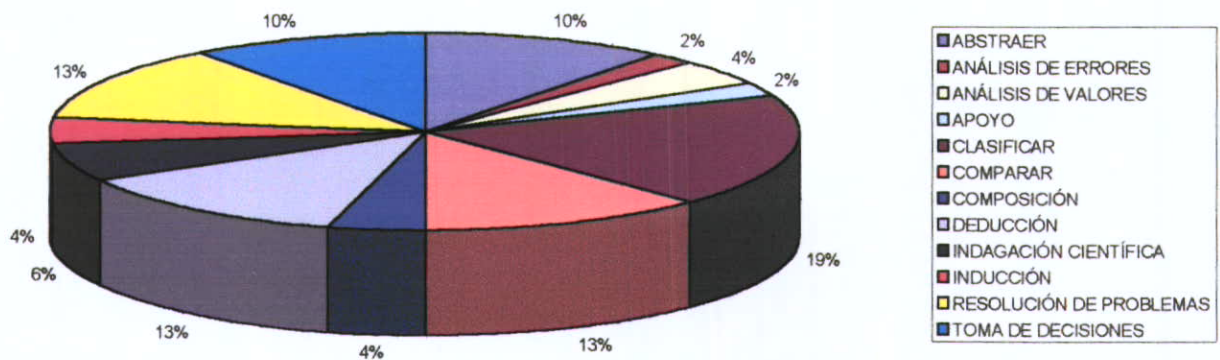
Las Habilidades que sobresalen en ésta áreas son:

Abstraer	Comparar
Clasificar	Toma de decisiones

Para tener un panorama general de las habilidades que cada una de las áreas desarrolla, la siguiente tabla presenta un resumen de esto:

<p><u>MATEMÁTICA:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Resolución de problemas ◆ Abstraer ◆ Clasificar ◆ Comparar ◆ Deducción ◆ Inducción 	<p><u>MECÁNICA -TÉRMICA:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Toma de decisiones ◆ Clasificar ◆ Deducción ◆ Indagación Científica ◆ Resolución de problemas 	<p><u>INFORMÁTICA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstraer ◆ Toma de decisiones ◆ Resolución de problemas ◆ Composición ◆ Clasificar 	<p><u>INGENIERÍA INDUSTRIAL</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Deducción ◆ Toma de decisiones ◆ Indagación científica ◆ Resolución de problemas 	<p><u>INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Deducción ◆ Resolución de problemas ◆ Composición
<p><u>ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Deducción ◆ Apoyo ◆ Comparar ◆ Análisis de valores ◆ Análisis de errores ◆ Toma de decisiones 	<p><u>HUMANÍSTICA, SOCIAL Y COMUNICACIÓN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstraer ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Inducción ◆ Análisis de Valores 	<p><u>ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Deducción ◆ Clasificar ◆ Abstraer ◆ Indagación Científica ◆ Resolución de problemas 	<p><u>MANUFACTURA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstraer ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Toma de decisiones 	

Para apreciar la forma en que se dividen y el peso que tiene cada una de las habilidades en el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Panamericana Campus Guadalajara, se presenta la siguiente gráfica.



HABILIDAD DESARROLLADA	PORCENTAJE
Abstraer	10
Análisis de Valores	4
Clasificar	19
Comparar	13
Deducción	13
Indagación Científica	6
Resolución de Problemas	13
Toma de decisiones	10
Inducción	4
Composición	4
Apoyo	2
Análisis de errores	2

Estas son las habilidades que el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara desarrolla en sus alumnos por medio de las materias que conforman los planes de estudios de 1993 y del 2000. Ahora se presenta un resumen de las habilidades que el estudio de mercado muestra como necesarias en los egresados de esta carrera, para hacer una relación entre las dos tablas y poder llegar a una conclusión fundamentada.

HABILIDADES DETECTADAS POR LOS ESTUDIOS DEL AMCHAM, ARIOAC Y UNIVERSIDAD PANAMERICANA
Dominio del Inglés
Análisis y solución de problemas
Redacción
Trabajo en equipo
Administración de proyectos
Trabajo bajo presión
Iniciativa
Liderazgo
Comunicación

La siguiente tabla presenta una correlación entre las habilidades que el plan de estudios desarrolla, las habilidades que el estudio de mercado detectó como necesarias y las habilidades que los egresados mencionan como las más necesarias para su desempeño profesional.

HABILIDADES DEL PLAN DE ESTUDIOS	HABILIDADES DEL MEDIO LABORAL	HABILIDADES MANIFESTADAS POR LOS EGRESADOS
Deducción	Análisis y solución de problemas <ul style="list-style-type: none"> ◆ Deducción ◆ Abstractar ◆ Indagación Científica ◆ Resolución de problemas 	Administración de proyectos <ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar
Abstractar	Liderazgo <ul style="list-style-type: none"> ◆ Análisis de errores ◆ Análisis de valores ◆ Indagación Científica ◆ Toma de decisiones 	Planeación de la producción <ul style="list-style-type: none"> ◆ Deducción ◆ Apoyo ◆ Abstractar ◆ Indagación científica ◆ Composición
Indagación Científica	Dominio del Inglés <ul style="list-style-type: none"> ◆ Apoyo ◆ Análisis de errores ◆ Indagación científica 	Diseño y sistemas de producción <ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Toma de decisiones
Resolución de Problemas	Redacción <ul style="list-style-type: none"> ◆ Apoyo 	Dominio del Inglés <ul style="list-style-type: none"> ◆ Apoyo ◆ Análisis de errores ◆ Indagación científica

HABILIDADES DEL PLAN DE ESTUDIOS	HABILIDADES DEL MEDIO LABORAL	HABILIDADES MANIFESTADAS POR LOS EGRESADOS
Análisis de errores	Trabajo en equipo ♦ Apoyo	
Análisis de Valores	Administración de proyectos ♦ Clasificar	
Apoyo	Iniciativa ♦ Comparar	
Comparar	Comunicación ♦ Composición	
Composición	Trabajo bajo presión ♦ Abstraer	
Clasificar		

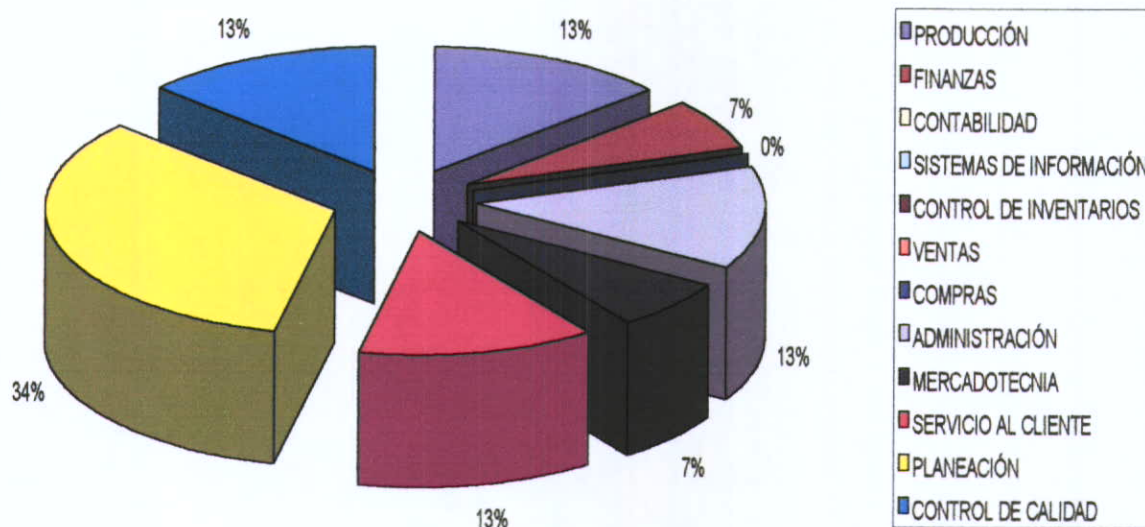
Se puede observar que la mayoría de las habilidades que las empresas manifestaron como recomendables para desarrollar en los ingenieros industriales, y que los egresados mencionaron como adecuadas para lograr un buen desempeño profesional, son desarrolladas por los planes de estudio de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara. Lo que se debe cuidar hasta este momento es la forma de impartir las materias para lograr los objetivos planteados en cada una de ellas.

Ahora se analizarán las encuestas realizadas a los egresados de la carrera de ingeniería Industrial de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara, para tener el punto de vista de los que se desempeñan en las empresas con las habilidades que la Universidad desarrolló en ellos.

RESULTADO DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS A ALUMNOS EGRESADOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD PANAMERICANA CAMPUS GUADALAJARA.⁸⁸

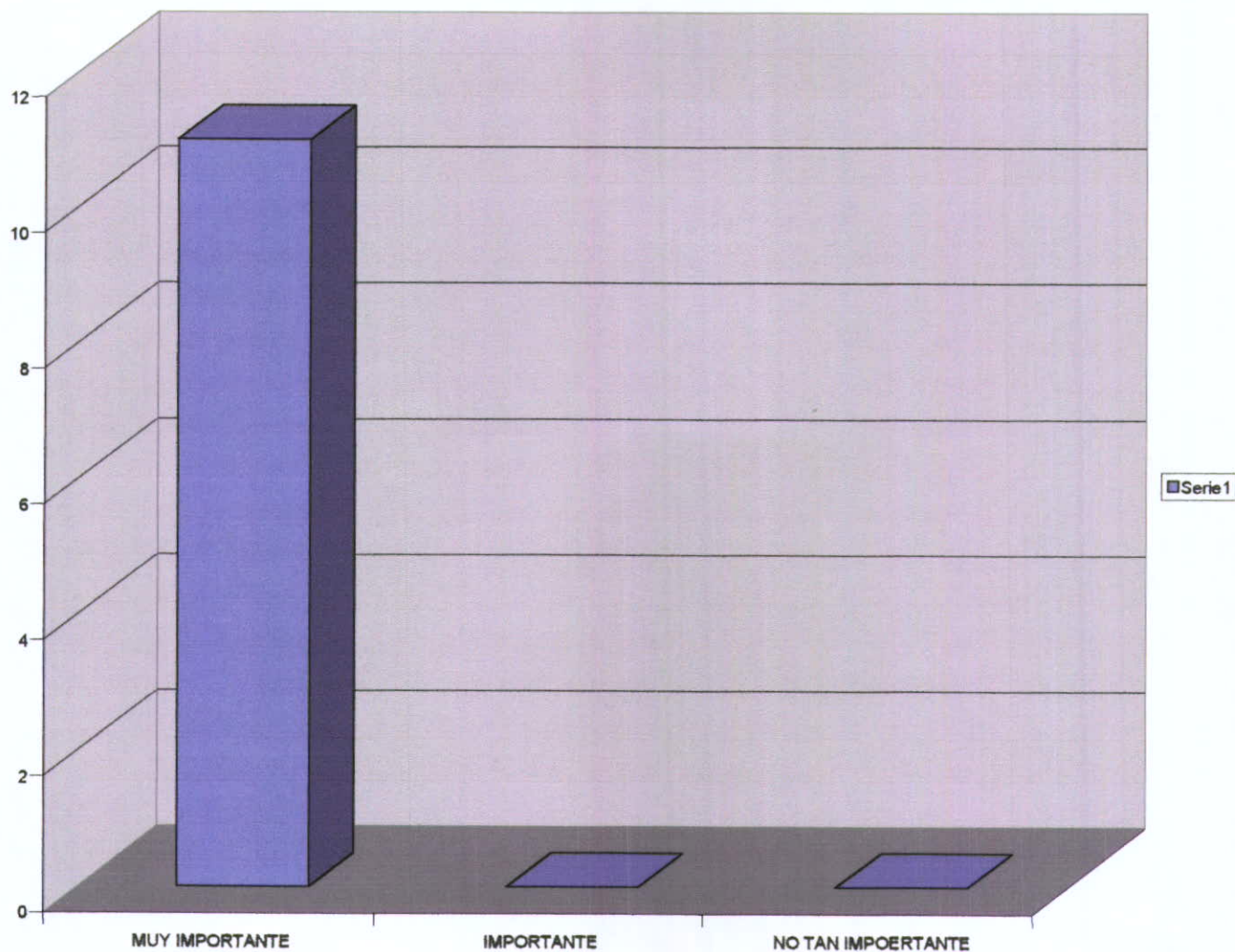
Los siguientes resultados son de 11 encuestas contestadas por exalumnos de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara, que cursaron la licenciatura con el plan de 1993.

1.- ¿ En qué área de la empresa está ubicado su puesto?



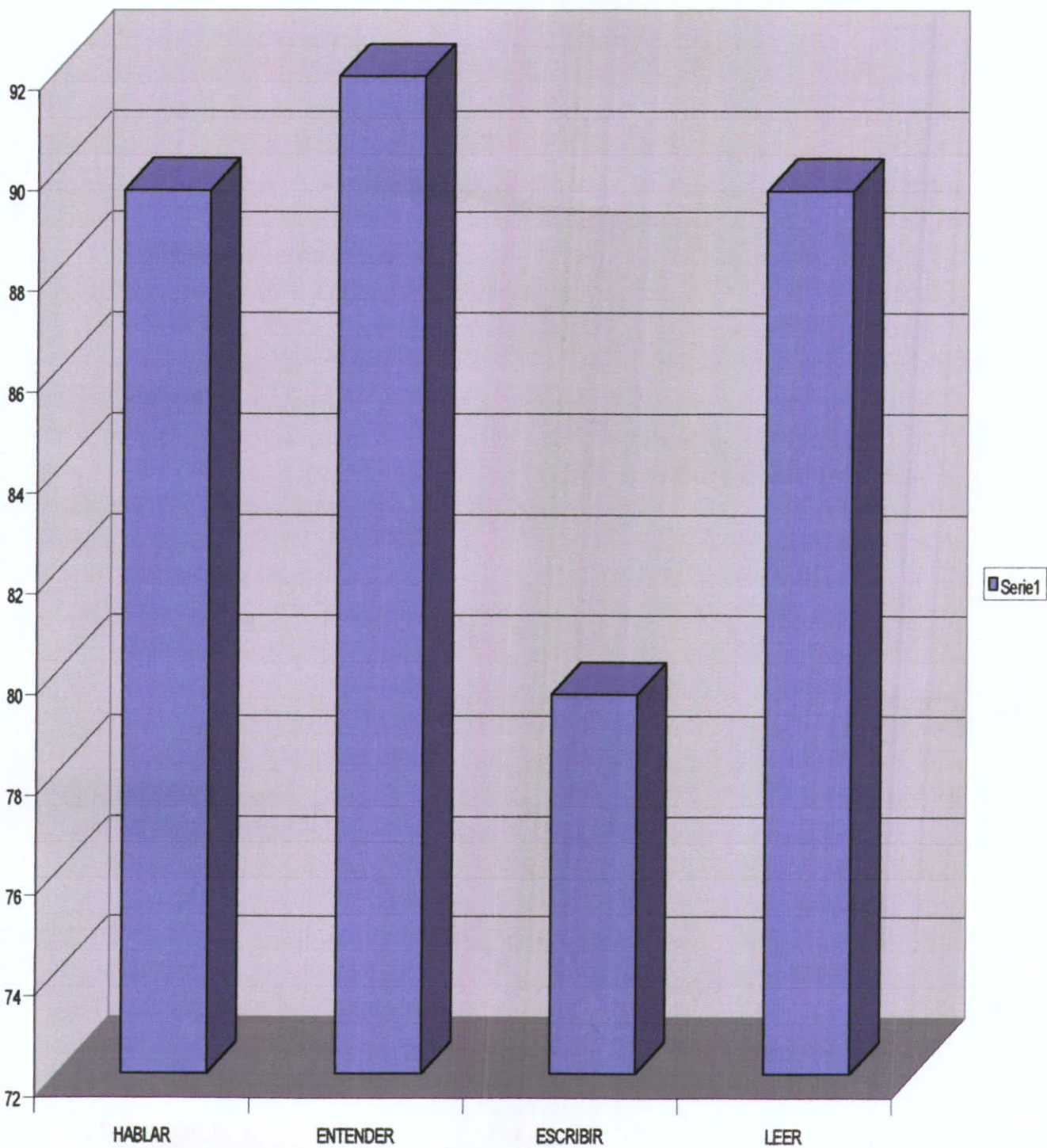
⁸⁸ Ver Anexo 1

2.- ¿Qué tan importante es que un Ingeniero Industrial domine el Inglés?

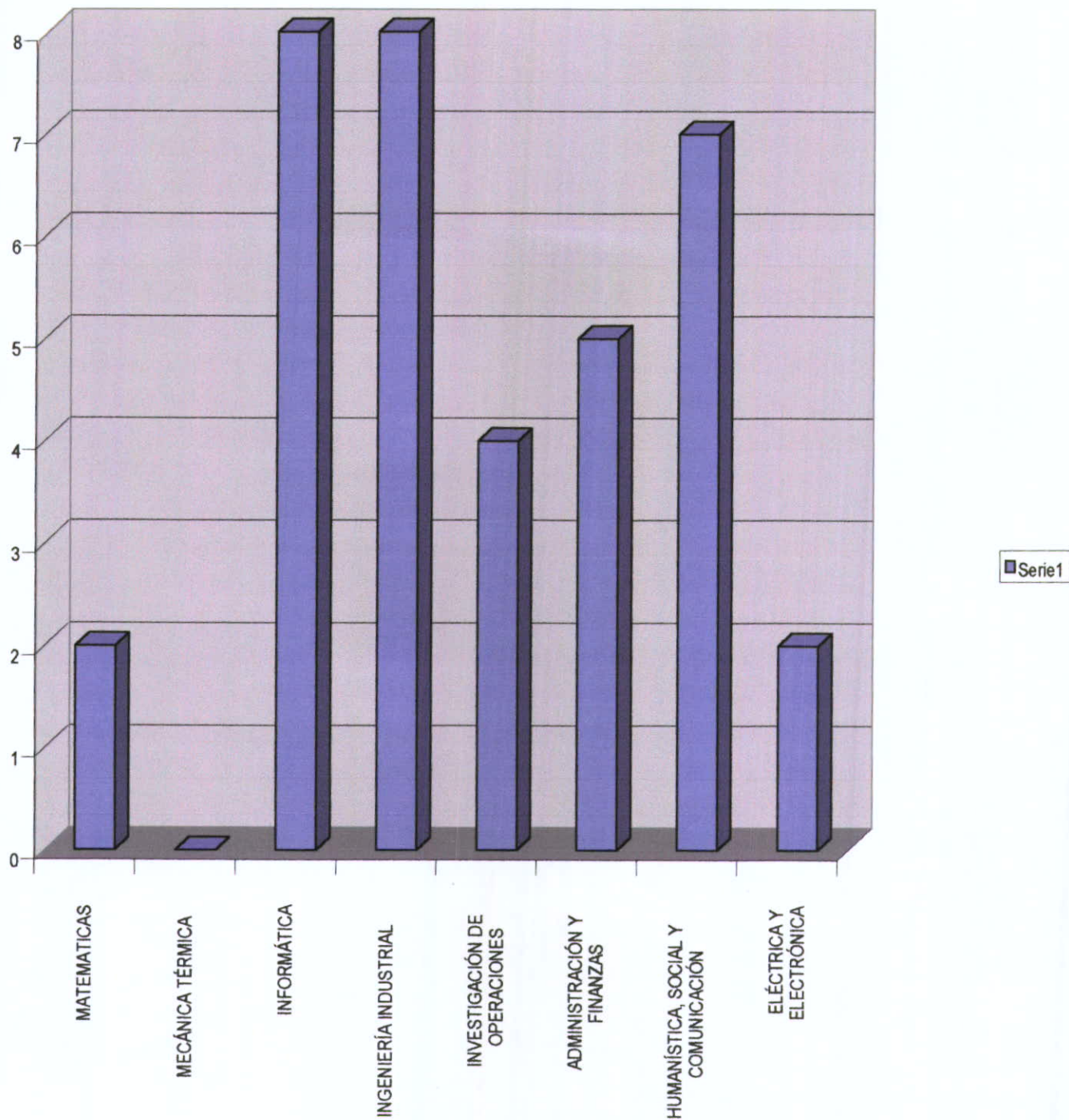


3.- En qué porcentaje se requiere que el Ingeniero Industrial:

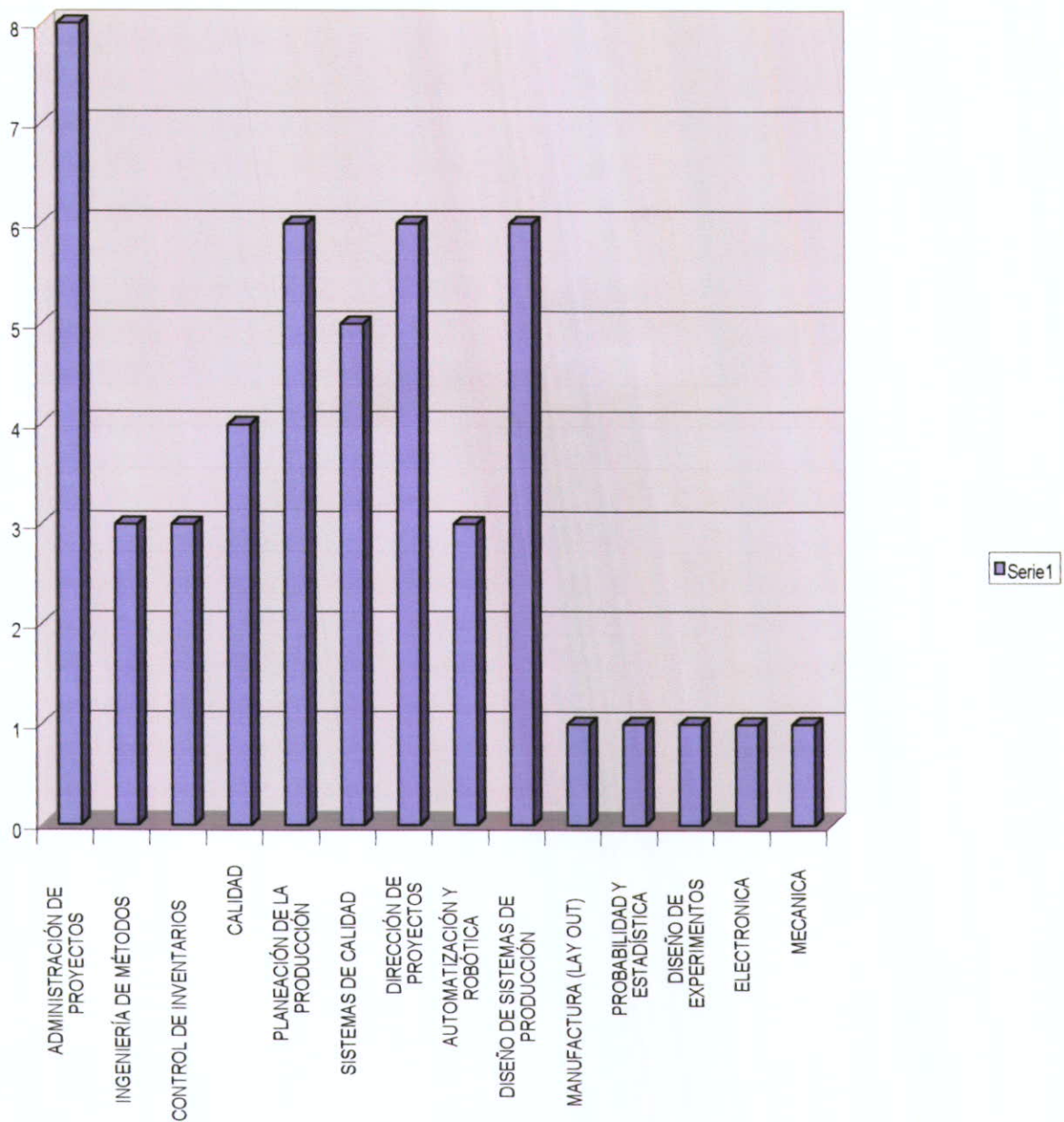
- a) Hable el idioma
- b) Entienda el Idioma
- c) Escriba el idioma
- d) Lea el idioma



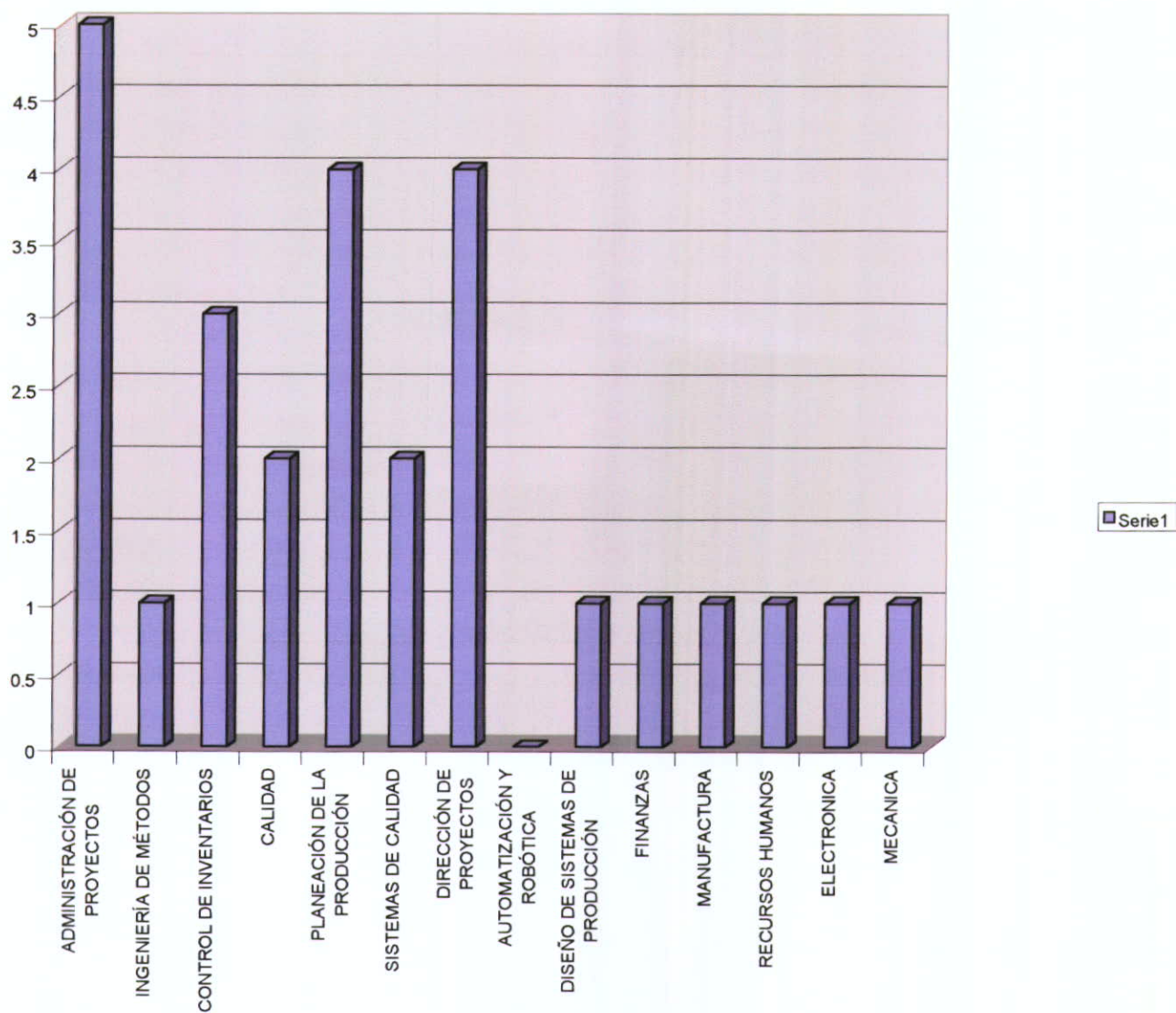
4.- Señale ¿Cuáles son las áreas en las que el ingeniero necesita mayor capacitación Universitaria para cubrir las necesidades del ámbito laboral actual.?



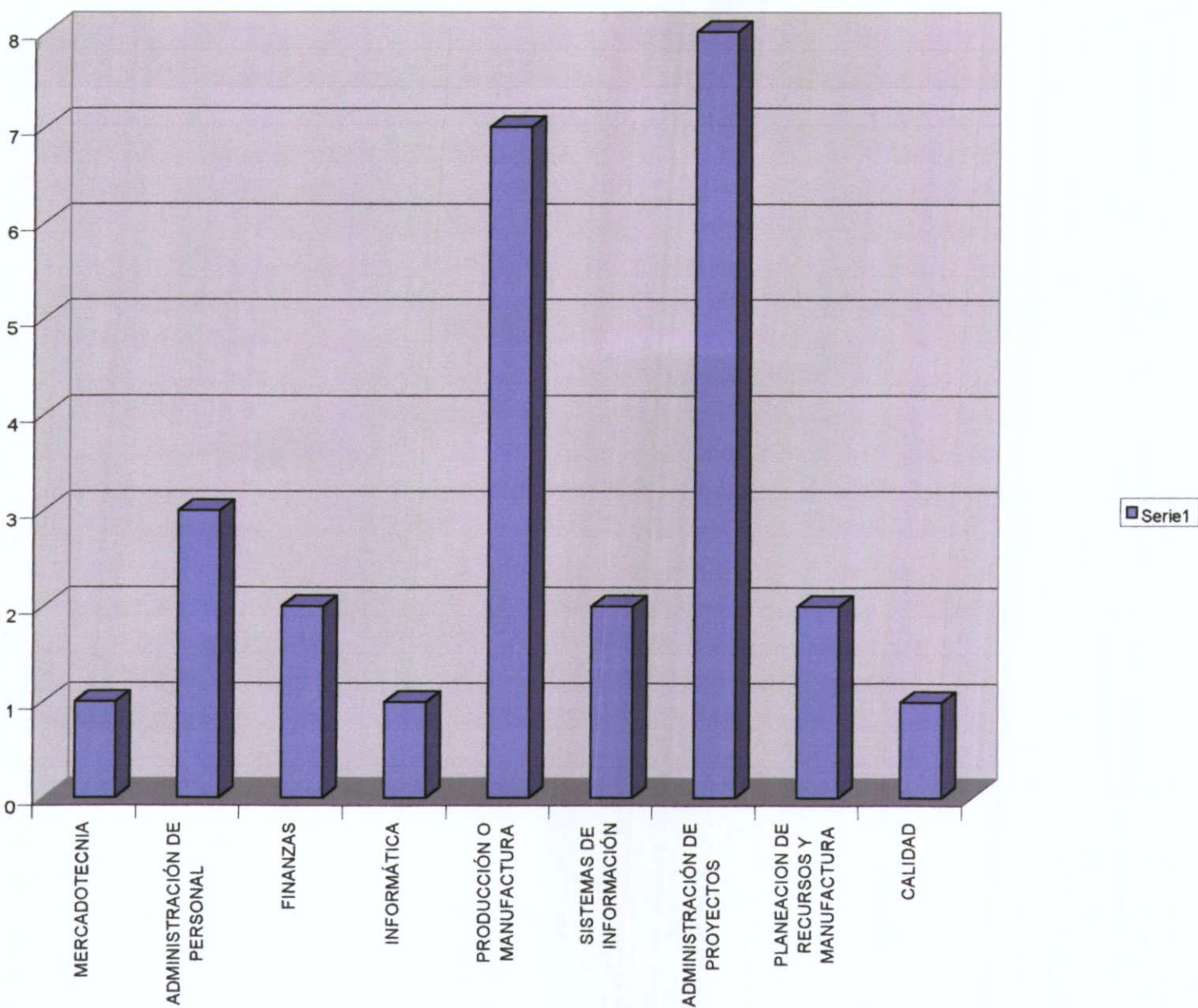
5.- Marque en la primera columna ¿Cuáles son las áreas que usted ha requerido más para su desempeño profesional?



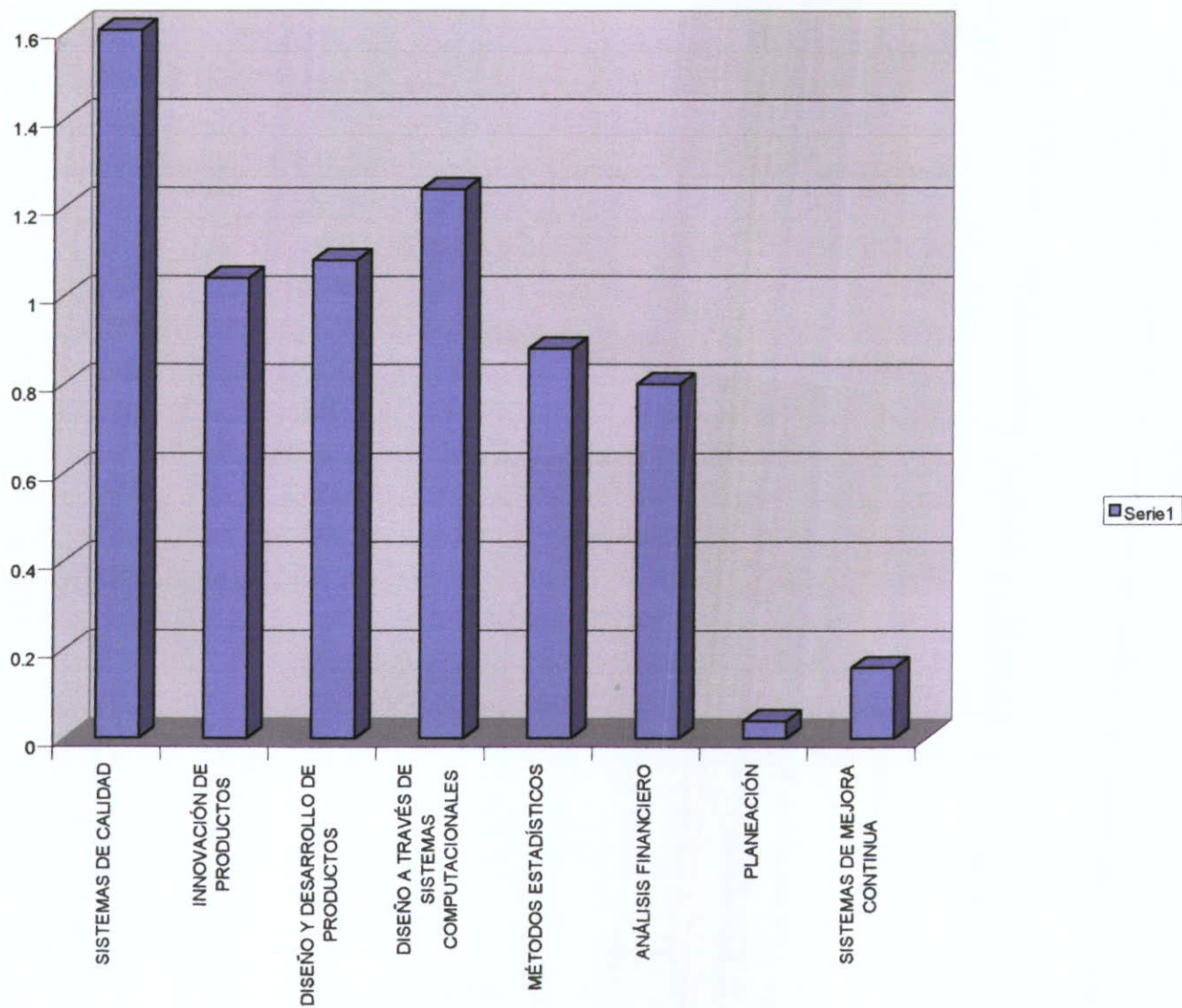
Y en la segunda columna marque en cuál área le faltó preparación en la etapa universitaria.



6.- Según su experiencia, en la actualidad, ¿En qué áreas se desarrolla por lo general más el Ingeniero Industrial?



7.- Califque del 1 (menor) al 5 (mayor), las siguientes áreas para el Ingeniero Industrial dentro de una empresa



8.- En términos generales en su experiencia laboral personal, ¿ Qué conocimientos o herramientas le han hecho falta para su desempeño profesional?

Financieras y Contabilidad

Economía

Hacienda / Bancos

Planeación de proyectos

Prácticas

Administración de Proyectos

Administración de Recursos Humanos

Inglés

Informática

Logística

Administración de Compras

Electrónica

Calidad

Manufactura de Clase Mundial

Diseño de Experimentos

9.- De acuerdo con su experiencia y los requerimientos del entorno laboral actual ¿Qué recomendaciones podría dar a las instituciones educativas para que los ingenieros industriales salgan bien preparados de la universidad?

Contabilidad

Manejo de personal

Inglés

Impuestos

Incentivos Fiscales

Electrónica

Física

Mecánica

Desarrollar proyectos específicos

Liderazgo

Funciones Gerenciales

Optimización

Simulación

Herramientas Informáticas

Finanzas

Administración

Con estos resultados y con la tabla que se presentó anteriormente, en la que se muestra la correlación de las habilidades que el plan de estudios desarrolla y las que el mercado laboral necesita, se puede observar que no estamos alejados de la realidad, al basarnos en el estudio de mercado de 1998 y buscar una reorganización de las materias del plan de 1993 para proponer el plan 2000.

Lo que conviene en este momento es no descuidar las recomendaciones que los egresados hacen, para poder lograr que tengan un mejor desempeño en el medio laboral y poder hacerlos competitivos en los próximos años. Algunas de estas recomendaciones coinciden con las habilidades que las empresas mencionan como necesarias para los próximos años; esta idea se amplía en el último apartado destinado a las conclusiones.

CONCLUSIONES

A lo largo de la investigación se han presentado las distintas partes que intervienen en el desarrollo de un curriculum para poder tener egresados de una determinada área de especialidad y que al mismo tiempo tengan las características de la institución que los está formando.

En el caso particular de esta investigación, se pretende ver si el cambio de curriculum utilizado hasta la generación que entró en Agosto de 1999 fue adecuado, con respecto al utilizado con la generación que entró en Agosto del 2000.

No debemos olvidar que para este cambio se tomaron en cuenta las opiniones de los egresados, los cuales saben exactamente qué es lo que cada uno de ellos necesita para tener éxito profesional y un buen desempeño, también se tomó en cuenta la opinión de varios empresarios que son los que en su momento emplean a los mejores profesionistas que existen en el mercado, tomando en cuenta las habilidades y capacidades que cada uno de ellos posee.

Lo anterior para poder dar respuesta a la pregunta inicial de la investigación que fue Cuáles son las competencias que debe desarrollar el egresado de Ingeniería Industrial para insertarse en el medio laboral-(faltan signos de interrogación)

Para tener una base sobre la cual emitir una opinión acerca de si es adecuado el cambio de curriculum o no, iniciamos con la historia de la Universidad Panamericana, y así poder comprender la filosofía de esta institución para no perder de vista nuestro objetivo, tomando en cuenta que la educación es un proceso típicamente humano, ya que implica capacidades exclusivas del hombre, como lo son la inteligencia, la voluntad sin descuidar el aspecto que particularmente se considera esencial en la nuestra institución, la formación personal en valores, virtudes, en la formación ética, que une y da un perfil propio a los egresados.

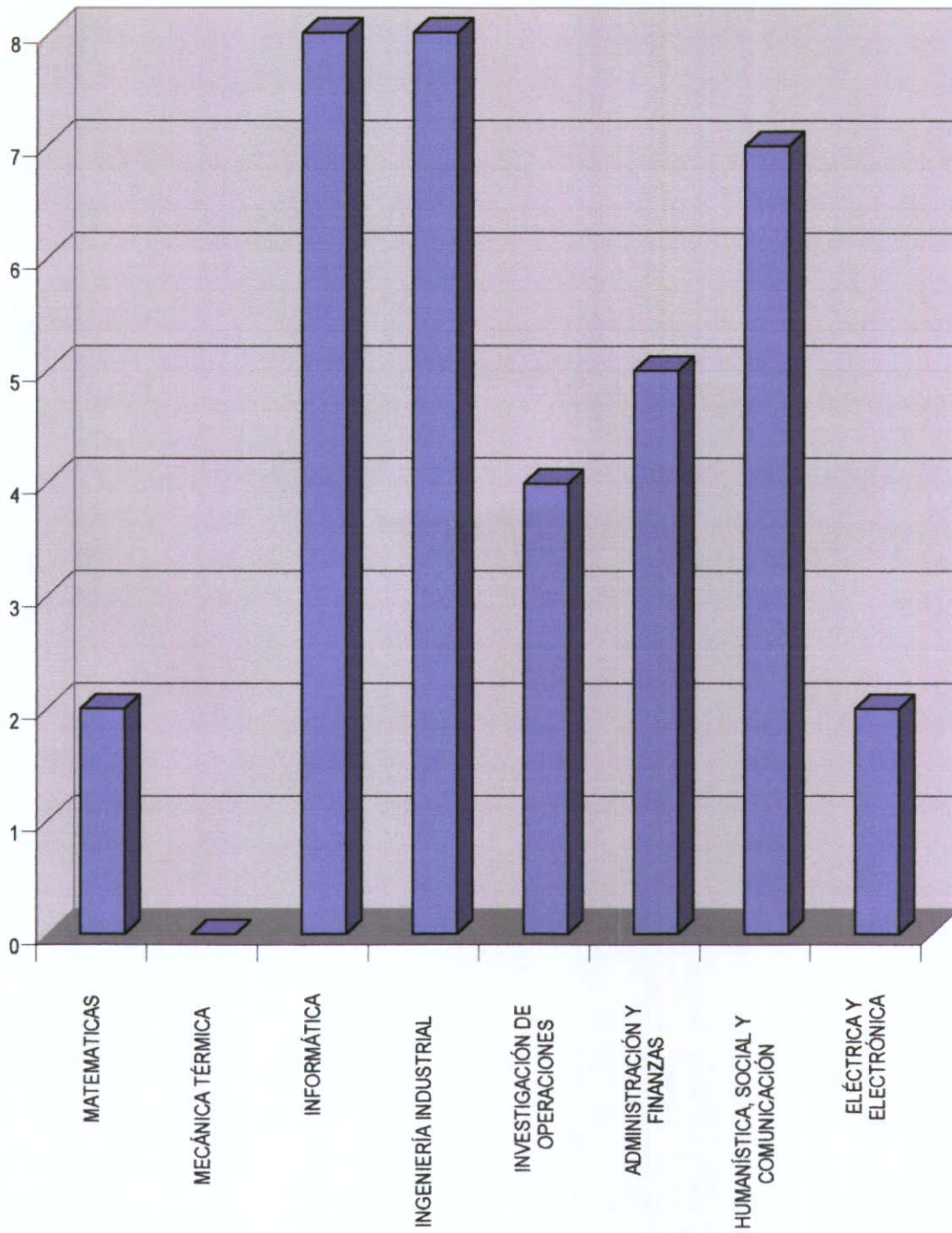
En el Capítulo V de esta investigación, se presenta la comparación de los dos planes de estudio, se presenta una descripción de cada una de las áreas que

conforman el curriculum utilizado para la formación de Ingenieros Industriales de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara, así como las habilidades que se desarrollan con cada una de las áreas que lo conforman.

En esta tabla se presenta un resumen de las habilidades que cada una de las áreas desarrolla, esto será de utilidad para poder ver cuáles son las habilidades que nos piden los egresados y el medio laboral y poder hacer una correlación entre ambas.

<p><u>MATEMÁTICA:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Resolución de problemas ◆ Abstractar ◆ Clasificar ◆ Comparar ◆ Deducción ◆ Inducción 	<p><u>MECÁNICA -TÉRMICA:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Toma de decisiones ◆ Clasificar ◆ Deducción ◆ Indagación Científica ◆ Resolución de problemas 	<p><u>INFORMÁTICA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstractar ◆ Toma de decisiones ◆ Resolución de problemas ◆ Composición ◆ Clasificar 	<p><u>INGENIERÍA INDUSTRIAL</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Deducción ◆ Toma de decisiones ◆ Indagación científica ◆ Resolución de problemas 	<p><u>INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Deducción ◆ Resolución de problemas ◆ Composición
<p><u>ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Clasificar ◆ Deducción ◆ Apoyo ◆ Comparar ◆ Análisis de valores ◆ Análisis de errores ◆ Toma de decisiones 	<p><u>HUMANÍSTICA, SOCIAL Y COMUNICACIÓN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstractar ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Inducción ◆ Análisis de Valores 	<p><u>ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Deducción ◆ Clasificar ◆ Abstractar ◆ Indagación Científica ◆ Resolución de problemas 	<p><u>MANUFACTURA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Abstractar ◆ Comparar ◆ Clasificar ◆ Toma de decisiones 	

La siguiente gráfica nos muestra las áreas en las que el Ingeniero Industrial requiere mayor capacitación (este respecto al mercado laboral en el que se desarrollan).



Tomando la gráfica anterior y la tabla en la que se muestran las habilidades que cada una de las áreas desarrolla, podemos ver que las habilidades que más se necesita desarrollar son las que propician las áreas de Informática, Ingeniería Industrial y Humanística, social y comunicación, claro está que las demás no se deben olvidar, lo único es que se requieren desarrollar en menor medida.

Lo anterior se muestra a manera de resumen en la siguiente tabla:

<u>INFORMÁTICA</u>	<u>INGENIERÍA INDUSTRIAL</u>	<u>HUMANÍSTICA, SOCIAL Y COMUNICACIÓN</u>
♦ Abstraer	♦ Comparar	♦ Abstraer
♦ Toma de decisiones	♦ Clasificar	♦ Comparar
♦ Resolución de problemas	♦ Deducción	♦ Clasificar
♦ Composición	♦ Toma de decisiones	♦ Inducción
♦ Clasificar	♦ Indagación científica	♦ Análisis de Valores
	♦ Resolución de problemas	

De esta información podemos ver que las habilidades que más se requieren son:

- Abstraer
- Toma de decisiones
- Resolución de problemas
- Composición
- Clasificar
- Comparar
- Deducción
- Indagación científica
- Inducción
- Análisis de valores

Tomando nuevamente como base la información presentada en el capítulo V, vemos los porcentajes en que cada una de las habilidades requeridas se desarrolla en el plan de estudios.

HABILIDAD DESARROLLADA	PORCENTAJE
Abstraer	10
Análisis de Valores	4
Clasificar	19
Comparar	13
Deducción	13
Indagación Científica	6
Resolución de Problemas	13
Toma de decisiones	10
Inducción	4
Composición	4
Apoyo	2
Análisis de errores	2

Como podemos observar en las tres áreas de especialidad que los egresados ven como áreas en las que se les debe dar una mayor capacitación, se abarcan las habilidades que son desarrolladas a lo largo del curriculum propuesto para el año 2000.

Con estos datos podemos darnos cuenta que lo que se requieren en el medio laboral y lo que se desarrolla por medio del curriculum del año 2000, concuerda y es muy posible que se lleguen a desarrollar las habilidades necesarias para que los egresados de Ingeniería Industrial de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara tengan éxito en su vida profesional. De esta manera se da respuesta a la pregunta que se generó en esta investigación.

Dentro de la investigación se mencionaron los paradigmas de la educación de pregrado, esto lo mencioné para poder tener una base de la cuál partir al

momento de externar mi opinión respecto a la forma de proporcionar los conocimientos, como se menciona en el Capítulo II, actualmente se están manejando dos paradigmas en la educación superior norteamericana⁸⁹, el que ha regido nuestros colegios es este: “ un colegio es una institución que existe para PROPORCIONAR ENSEÑANZA” , por otra parte está surgiendo un nuevo paradigma: “ un colegio es una institución que existe para PRODUCIR APRENDIZAJE”.

Al primero de ellos lo denominaremos “PARADIGMA DE ENSEÑANZA, en él la misión de los colegios es suministrar enseñanza y para ello han creado estructuras complejas que permiten realizar esta actividad concibiéndola básicamente como el acto de impartir lecciones de 50 minutos.”

El PARADIGMA DE APRENDIZAJE también da lugar a la meta verdaderamente inspiradora de que cada grupo de graduados aprenda más que el anterior. El paradigma de Aprendizaje visualiza la institución misma como un sujeto que aprende continuamente aprende cómo producir más aprendizaje en cada generación que se gradúa, en cada estudiante que egresa.

Habiendo recordado esto, puedo expresar como recomendación, que es conveniente el modificar la forma de impartir las clases, ya que el contenido de las materias cubre las necesidades del mercado.

Y la forma de hacer que el alumno adquiera los conocimientos, ayudaría a desarrollar con mayor facilidad estas habilidades que se requieren.

La sugerencia de esta investigación es continuar con las materias que se tienen contempladas en el plan 2000 ya que ellas desarrollan las habilidades requeridas por el mercado laboral, pero la forma específica de abordar cada una de ellas, puede ser tema para una segunda parte de esta investigación, a

⁸⁹ B. Barr Robert y John Tagg, “De la Enseñanza al Aprendizaje, Un nuevo paradigma para la educación de pregrado”.

fin de no perder la continuidad y actualización del plan de estudios que la Universidad Panamericana Campus Guadalajara imparte a sus alumnos para lograr su mejor desempeño en el medio laboral; en donde la propuesta en el campo educativo es desarrollar el aprendizaje como elemento clave para permitir la transformación permanente según se presente en el contexto mismo de la realidad.

El hallazgo encontrado en esta investigación es el hecho de que se está cumpliendo con las expectativas de las empresas al proporcionarle a los alumnos las capacidades requeridas por el medio laboral y el haber conocido los paradigmas de la educación y del aprendizaje, para así poder optar argumentadamente y con evidencias por uno de ellos (el del aprendizaje) y hacer lo necesario para que dentro de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara se comiencen a impartir las clases para poder desarrollar en el alumno la capacidad de aprendizaje.

Para finalizar algo que realmente no tiene final, ya que representa en realidad un principio, quisiera recomendar que la evaluación de los programas de Ingeniería Industrial de la Universidad Panamericana Campus Guadalajara fueran permanente y sistemáticamente evaluados, ya que considero que a partir del desarrollo de esta investigación, se debe formar una cultura cotidiana de la evaluación de los modelos curriculares que debemos promover en nuestra Universidad Panamericana.

BIBLIOGRAFÍA

AHUJA Aguirre, Margarita, "*La experiencia en el aprendizaje*", en la Revista de la Universidad Cristóbal Colón, Veracruz, México, Año 1 Vol. 1 número 2, Enero - Abril 1998

AOKI, Masahiko, "*La estructura de la economía japonesa*", Fondo de Cultura Económica, México 1990.

ARNAL, Justo, "*Investigación Educativa*", Editorial Labor, España 1994,

B. Barr Robert y John Tagg, "*De la Enseñanza al Aprendizaje, Un nuevo paradigma para la educación de pregrado*".

BELTRÁN Ugarte, F. "*La experiencia del CONALEP en la educación basada en normas de competencia laboral*". En: Argüelles, A. (compilador) "*Competencia Laboral y educación basada en normas de competencia*", Editorial Limusa, SEP, CNCCL, CONALEP. México, 1996.

BERSTEIN, B, "*On the classification and framing of educational knowlegge*" En: YOUNG, M. (Ed), Knowledge and contro. Londres, Cillier Macmillan, 6° impresión, 1980.

BEUFAIT, Fred, "*An Engineering Curriculum for the year 2000*", en Engineering Education, mayo-junio, 1991.

BRITISH Engineering Council, "*Report to initial education and training, Committee wotking group*", London, 1984.

BUNK, G.P., "*La Transmisión de las Competencias en la formación y perfeccionamiento profesional de la RFA (República Federal Alemana)*" en la Revista Europea Formación Profesional 1/94, 1994.

CETI, "Los juegos lógicos: una respuesta a la necesidad de formar en estudiantes profesionistas las Habilidades requeridas para su buen desempeño académico y profesional. ", 1999.

COMITÉ DE FILOSOFÍA INSTITUCIONAL, "Autoestudio, Universidad Panamericana, Sede Guadalajara.", Marzo 1997.

COVARRUBIAS J.,Manuel, "Ingeniería y sociedad", en Ingeniería Civil, núm. 310, 1995.

CROCKER Sagastume, René Cristobal, "Construcción de Currículum por Competencias Profesionales en Educación Superior", Ponencia presentada en el Foro de Investigación en Educación Villa Primavera, Guadalajara, Jalisco, México, Mayo 1999.

CRONBACH, L. J.: *Course improvement through evaluation. Teacher Collee Record*, 64, 1963 y a Stufflebeam, D. L.: A deoth study of the evaluation requirement, *Theory Into Practice* 1966.

DÍAZ Barriga, Angel, "Procesos curriculares, Institucionales y Organizacionales", Consejo Mexicano de Investigación Educativa.

DÍAZ Barriga, Frida, "Metodología de Diseño Curricular para Educación Superior", Editorial Trillas, México 1999.

DUCCI, María Angélica. "El enfoque de competencia laboral e la perspectiva internacional" en: "Formación basada en competencia Laboral". OIT, Uruguay 1997

EISNER, E.: *Emerging Models for Educational Evaluation, School Review*, (1971), On the defferences detween scientific and artistic approaches to qualitative research, *Educational Research*, (1981)

ENCICLOPEDIA Universal Ilustrada, Europea – América, Tomo XXVIII, Primera Parte, Espasa – Calpe S.A., Madrid, España, 1981.

FOLLETO INFORMATIVO SOBRE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, 2000.

FREY, Jeffner y William Finan, "*Engineering Education in Japan: A Career-long Process*", en *Engineering Education*, julio-agosto, 1991.

GONCZI, A. y ATHANASOU, J. "*Instrumentación de la educación basada en competencias. Perspectivas de la teoría y la práctica en Australia*" En: ARGUELLES, A. (compilador). *Competencia laboral y educación basada en normas de competencia*. Editorial Limusa. SEP. CNCCL. CONALEP. México, 1997.

GONCZI, Andrew, "*Problemas asociados con la implementación de la educación basada en competencias: de lo atomista a lo holístico*". En: Seminario Internacional sobre formación basada en la competencia laboral: Situación Actual y Perspectiva. CINTEFOPR / OIT. México, 1997

GRINTER, L.E., "*Reports an Evaluation of Engineering Education*", ASEE, Washintong, D.C., 1955.

GROOTINGS, Peter, "*De la cualificación a la competencia: ¿ De qué se habla?*" en la Revista Europea, Formación Profesional 1/94, 1994.

GRUNDY, S., *Curriculum: "Product or praxis"*. Londres. The Falmer Press (Trad, cast.: *Producto o praxis del currículum*. Madrid, Morata, 1991), 1987.

HAGER, P.J. "*Conceptions of competence*". University of Technology, Phylosophy of Education Society, Sydney, Australia, 1996.

HANEL, Jorge y Taborga Huáscar, "*Formación de ingenieros frente a la globalización*", en Revista de la educación superior, vol. XX, núm. 2, abril-junio, 1992.

<http://www.intec.adu.do/~sigtineo/Definicion.html>

http://www.tectijuana.mx/Ing_Ind.html

IBARRA, Agustín, "*El Sistema Normalizado de Competencia Laboral*". En: Competencia Laboral y educación basada en normas de competencia" SEP, CONOCER, CONALEP, 1996.

ITESM Campus Guadalajara, "*Diagnóstico del Mercado Laboral*", 1997.

KEEVES, J.P. (ed.): "*Educational Research Methodology, and Measurement: An International Handbook*", Oxford, Pergamon Prewss, 1988.

LUNDGREN, U.P., "*Model analysis of pedagogical processes*". 2° ed. CWK Gleerup Ordfront, Estocolmo, 1981.

LLANO Cifuentes, Carlos, "*Características de la Universidad Panamericana*", Universidad Panamericana, México, D.F., Septiembre, 1980.

LLANO Cifuentes, Carlos, "*Significado y Responsabilidad de la Universidad*", Universidad Panamericana, México, D.F., Octubre 1980.

MERTENS, Leonard, "*Sistema de competencia laboral: surgimiento y modelos*", Seminario Internacional "Formación Basada en Competencia Laboral: Situación Actual y Perspectivas", Organización Internacional del Trabajo, Guanajuato, Gto.; México, mayo de 1996.

MODIFICACIÓN, Universidad Panamericana, Licenciatura en Ingeniería Industrial, Junio, 2000.

- MORFIN, Antonio, *"La nueva modalidad educativa: Educación basada en Normas de Competencia"*, 1997.
- NISBET, J. D.: *"Policy – oriented Research"*, en J. P. Keeves (ED.): *Educational Research, Methodology, and Measurement: An International Handbook*, Oxford, Pergamon Press, 1988.
- ORDEN, A de La: *"Investigación educativa"*. Diccionario. Ciencias de la Educación, Madrid, Anaya, 1985.
- PANZA, Margarita *"Reflexiones sobre la realidad del currículo"* Editorial Gernika, 1989.
- PÉREZ Gómez A, *"Paradigmas Contemporáneos de investigación didáctica"*, en J. Gimeno y A. Pérez (eds.): *La enseñanza: su teoría y su práctica*, Madrid, Akal, 1983.
- RESÉNDIZ, Daniel, *"Práctica y enseñanza de la ingeniería civil en México"*, en *Ingeniería*, vol. LXIII, núm. 1, 1992.
- RESUMEN Ejecutivo, *"Diseño del Nuevo Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Panamericana Sede Guadalajara"*, Escuela de Ingeniería Industrial, Julio 1998.
- RODRÍGUEZ Casas, M.A. *"Problemas en la instrumentación de nuevas currícula"*. En: *Currículum y formación profesional en el contexto del CUCS*. Editorial Conexión Gráfica. México, 1999.
- RUIZ E. *Reflexiones sobre la realidad del currículo*, 1989
- RUIZ, Larraguivel Estela, *"Las nuevas configuraciones laborales en la Industria Competitiva, Retos y Amenazas de la formación de Ingenieros"*, Centro de Estudios de la Universidad UNAM.

SACRISTÁN, Gimeno, *"El currículum: una reflexión sobre la práctica"*, Editorial Morata, Madrid 1998.

SALAZAR Moreno, Gabriela, *"Propuesta integradora para el proceso de Enseñanza – Aprendizaje como respuesta al análisis del plan de estudios de Ingeniería Industrial de la Universidad Panamericana Sede Guadalajara"*, Febrero, 2000.

SCRIVEN, M.: *"New Fontiers of Evaluation"*, en D. S. Corday y M.W. Lipsey (eds.) *Evaluation Studies. Review Annual*, Vol 11, Londres, Sage, 1987.

SCRIVEN, Michael, *"The Metodology of Evaluation"*, en *Perspectives of curriculum Evaluation*, Ralph W. Tyler, Robert M. Gagné, y Michael Scriven, dirs, AERA Monograph Series on Curriculum Evalution, num. 1 (Chicago: Rand McNally & Co., 1967)

SEP, *"La globalización de la educación superior y las profesiones. El caso de América del Norte"*, Memoria, Cancún, Quintana Roo, mayo 18-21, 1994.

SEP, *"Programa De Desarrollo Educativo 1995 – 2000"*, Poder Ejecutivo Federal. SEP, 1996.

SHUBERT, W., *"Curriculum: perspective, paradigm and possibility"*, Nueva York, Macmillan Publi. Comp., 1986.

TECHNION, Samuel Newman Institute, *"Engineering Wducation 2001, the Samuel Newman Institute Technion Report"*, en *Engineering Education*, noviembre, 1987.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA, *"El modelo de competencias integradas en el centro Universitario de ciencias de la Salud"*, Centro Universitario de ciencias de la salud, programa de desarrollo curricular, Octubre 1999.

UNIVERSIDAD PANAMERICANA, s/f, Documento Interno

VARGAS Leyva, Ruth, *"Reestructuración Industrial, educación tecnológica y formación de ingenieros"*, México, ANUIES, 1998.

VIDAL, Ricardo, *"El perfil de los ingenieros hacia el siglo XXI"*, en *Ingeniería*, vol. LX, núm.2, abril-junio, 1990.

WEISS, Carol H., *"Investigación Evaluativa, Métodos para determinar la eficiencia de los programas de acción"*, Editorial Trillas, México 1999,

WOLF, R. L.: *"The citizens jurist: A new mode of educational evaluation, Citizen Action in Education"*, 1974.

ANEXOS

ANEXO 1

Encuesta para detectar las áreas de oportunidad en la enseñanza de la Ingeniería Industrial

DATOS GENERALES

Nombre _____

Empresas _____

Puesto _____

Tipo o Giro de la empresa _____

Fecha de Egreso _____

1.- ¿En qué área de la empresa está ubicado su puesto?

- a) Producción
- b) Finanzas
- c) Contabilidad
- d) Sistemas de Información
- e) Control de Inventarios
- f) Ventas
- g) Compras
- h) Administración
- i) Mercadotecnia
- j) Servicio al cliente
- k) Planeación
- l) Control de Calidad
- m) Otras

2.- ¿Qué tan importante es que un Ingeniero Industrial domine el Inglés?

- a) Muy importante
- b) Importante
- c) No tan Importante

3.- ¿En qué porcentaje se requiere que el Ingeniero Industrial?:

- a) Hable el idioma _____
- e) Entienda el Idioma _____
- f) Escriba el idioma _____
- g) Lea el idioma _____

4.- Señale ¿Cuáles son las áreas en las que el ingeniero necesita mayor capacitación Universitaria para cubrir las necesidades del ámbito laboral actual.?

- a) Matemáticas
- b) Mecánica Térmica
- c) Informática
- d) Ingeniería Industrial
- e) Investigación de Operaciones
- f) Administración y Finanzas
- g) Humanística, Social y Comunicación
- h) Eléctrica y Electrónica

5.- Marque en la primera columna ¿Cuáles son las áreas que usted ha requerido más para su desempeño profesional? Y en la segunda columna marque en cuál área le faltó preparación en la etapa universitaria.

Administración de proyectos		
Ingeniería de Métodos		
Control de Inventarios		
Calidad		
Planeación de la producción		
Sistemas de Calidad		
Dirección de Proyectos		

Automatización y Robótica		
Diseño y Sistemas de Producción		
Otros (especificar)		

6.- Según su experiencia, en la actualidad, ¿En qué áreas se desarrolla por lo general más el Ingeniero Industrial?

Mercadotecnia	
Administración de Personal	
Finanzas	
Informática	
Producción o Manufactura	
Sistemas de Información	
Administración de Proyectos	
Otros (especifique)	

7.- Califique del 1 (menor) al 5 (mayor), las siguientes áreas para el Ingeniero Industrial dentro de una empresa

Sistemas de Calidad	
Innovación de productos	
Diseño y desarrollo de productos	
Diseño a través de sistemas Computacionales	
Métodos estadísticos	
Análisis financiero	
Otros (especifique)	

8.- En términos generales en su experiencia laboral personal, ¿ Qué conocimientos o herramientas le han hecho falta para su desempeño profesional?

9.- De acuerdo con su experiencia y los requerimientos del entorno laboral actual ¿ Qué recomendaciones podría dar a las instituciones educativas para que los ingenieros industriales salgan bien preparados de la universidad?

