

LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN EN

# INGENIERÍA, MECÁNICA

MEs. Ing. Sergio Rodríguez Quiñones<sup>1</sup>, Dr. José Manuel Castorena Machuca<sup>2</sup>, MEh. Irene Zapata Silva<sup>3</sup> y MEh. José Ángel Sandoval Marín<sup>4</sup>.

<sup>1,2,3,4</sup> Instituto Tecnológico de  
San Luis Potosí,  
Av. Tecnológico, s/n, UPA  
Soledad de Graciano Sánchez,  
S.L.P., C.P. 78437

Enviado: 25 de marzo de 2016

Aceptado: 3 de junio de 2016



srodriguezq@hotmail.com

■ **Resumen:** La calidad de la educación es una preocupación constante, tanto en los ámbitos académicos como en las esferas políticas que se desempeñan en los medios educativos. En el presente documento se exponen algunos parámetros que configuran la calidad de la educación. Se basan en un estudio realizado con un enfoque según lo establecido por principios de vigencia internacional. El estudio se realizó en un universo discreto, pero que bien puede considerarse como representativo del medio. Se introduce el concepto de “currículum real” y se analizan condiciones reales en la práctica docente que inciden en la calidad de la educación. El concepto de “calidad” se establece con base en la pertinencia de los estudios y no en modelos normados exteriormente a las instituciones educativas. Se relacionan las demandas educativas por parte de la industria y las aportaciones de las materias de la carrera, ponderando su impacto en la formación profesional.

✚ **Palabras clave:** Calidad educativa, currículum, industria e ingeniería.

■ **Abstract:** The quality of education is a constant concern in both academia and political circles for who works in educational media. In this paper some parameters that shape the quality of education are discussed. It is based on a study with a focus as established by international principles. The study was conducted in a discreet universe, but it may be considered as representative of the average. The concept of “real curriculum” is introduced and analyzed in real conditions of teaching practice that affect the quality of education. The concept of “quality” is established based on the congruence of studies, but no in models regulated outside educational institutions. The studio relates the educational demands by the industry and the contributions of the subjects of the curriculum of engineering studies, assessing their impact on the professional training.

✚ **Keywords:** Educative quality, resume, industry and engineering.

## Introducción

La educación superior es la fase terminal del proceso que prepara al individuo para integrarse a la sociedad, cuya efectividad está en función de la educación recibida. Comprende los niveles de licenciatura, maestría y doctorado. El nivel de licenciatura constituye la cimentación de las etapas posteriores, ya sea que el estudiante se integre a los sectores productivos, o continúe mejorando su preparación a otros niveles. Es una realidad que la calidad del aprendizaje está en función de la calidad de la educación, no puede ser en otra forma.

En los sectores productivos se juzga la calidad del aprendizaje de los egresados en función de la pertinencia de los conocimientos adquiridos y por el impacto de éstos con respecto a las demandas implícitas en las funciones productivas. Las dificultades surgen porque con frecuencia dichas demandas no son explícitas aún para los mismos sectores productivos, mucho menos para las instituciones educativas. Como consecuencia de lo anterior, no es raro que algunos planes de estudio se formulen con base en limitadas experiencias personales o en simples opiniones de “expertos”, que pueden no haber experimentado vivencias profesionales en la industria.

No es un secreto que un considerable porcentaje de la educación pública superior requiere con urgencia incrementar sensiblemente la calidad (Nelson, 2006) y México no es la excepción (Ortiz, 2016). Entiéndase como “educación” los procesos de enseñanza y de aprendizaje bien articulados entre sí, apoyados por las funciones administrativas y recursos materiales institucionales, además de lo propio con los sectores productivos. Partiendo de la premisa que el mayor porcentaje de los egresados se colocan en los sectores productivos, puede concluirse que este hecho es uno de los más relevantes para la planeación de la educación.

El presente documento se fundamenta en la hipótesis de la enseñanza, en forma análoga a como sucede en la industria, según conceptos de calidad establecidos (Juran, 1988); la calidad es generada directamente por los trabajadores y no por otra instancia. Es decir, que no son los departamentos o las gerencias de calidad los que hacen la calidad de los productos, sino los mismos trabajadores, los que tienen en sus manos el control total de los parámetros que dan la calidad.

Análogamente es posible establecer que la calidad de la educación se hace directamente en las aulas y en los laboratorios, por las actuaciones reales de los profesores y no necesariamente en otras instancias. Con esta premisa como base, este trabajo pretende dilucidar los parámetros más relevantes que inciden en la calidad de la educación. Se toma como referencia la carrera de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico de San Luis Potosí (ITSLP), contemplando a los profesores, a los alumnos y a las empresas del sector productivo ubicadas en la región.



## Ámbito del estudio

El estudio establece como referencia externa para la calidad de la educación, los requerimientos del sector productivo para la carrera de Ingeniería Mecánica. Se establecieron tres ámbitos de estudio: Formación Profesional, Formación Administrativa y Formación Técnica. Dado a que el contexto empresarial analizado está conformado por un grupo de 31 empresas de clase mundial (Anexo 1), es posible establecer que las demandas detectadas, en cierta medida son representativas del contexto internacional. Asimismo, se establece el supuesto que es posible mejorar la calidad en la educación en la Ingeniería Mecánica en el instituto en cuestión, si se identifican y se adecúan aquellos parámetros implícitos en la docencia, en la administración de la educación, en la práctica docente y en los contenidos del currículo de los Programas de Estudio.

Con respecto al área académica, el estudio circunscribe al profesorado y a los alumnos del Departamento de Ingeniería Mecánica del Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, contemplando aulas, laboratorios y áreas funcionales en su desempeño educativo. En el aspecto externo, se limita a la muestra seleccionada de industrias metalmeccánicas ubicadas en la zona industrial de la ciudad de San Luis Potosí. El estudio se llevó a cabo en el año 2009. En el ámbito educativo se circunscribe al proceso de enseñanza, es decir, a la función educativa que desempeña realmente el profesor en las aulas. No se aborda el proceso de aprendizaje por parte de los alumnos.

La metodología aplicada se fundamenta en cuestionarios como instrumentos de medición para la recolección de datos del universo estudiado (Anexo 2). Para el análisis y procesamiento de la información se aplicaron análisis estadísticos elementales y la evaluación subjetiva de algunas condiciones de dispersión. El análisis de la información de los alumnos, para la función docente, se hizo con base en una matriz de 25x201. Para la ponderación del currículo de la carrera, se formuló una matriz de relación QFD de 24x59 de las competencias profesionales demandadas por la industria con respecto a las materias impartidas (Anexo 3). No se tomaron en cuenta las materias de ciencias básicas por ser del tronco común a todas las carreras y su aportación a la formación profesional no hace mucha diferencia para la Ingeniería Mecánica.

## Conceptos complementarios

Con el propósito de establecer puntos de referencia uniformes en la interpretación de este trabajo, se estima conveniente exponer algunos términos que sirvieron de base para el estudio:

+ **Calidad educativa.** Conforme al concepto establecido por Juran (1988), la calidad educativa puede definirse como la característica de los servicios de enseñanza prestados por una Institución de Educación Superior (IES) para responder en forma satisfactoria a los requerimientos del contexto social donde se ubica.

+ **Currículum.** Conjunto de documentos conformado por las estructuras de las materias de estudio, sus contenidos, los programas de estudio, los modelos de enseñanza, las técnicas y prácticas de enseñanza.

+ **Currículum formal.** Es el currículum oficialmente estructurado y establecido por la autoridad educativa competente, para ser aplicado obligatoriamente en una IES. Contempla los recursos institucionales, los apoyos de la autoridad y las prácticas docentes, todo conforme a los diseños originales.

+ **Currículum oculto.** Son aquellas prácticas de enseñanza que el profesor aborda en el aula y que no forman parte del currículum formal. Estas actividades pueden estar o no vinculadas a los objetivos de aprendizaje. Usualmente se trata de enseñanzas u omisiones subrepticias que se abordan con intenciones explícitas o subliminales para influir en los estudiantes o para encubrir deficiencias. No es raro que en algunos casos estas prácticas traten de justificarse bajo el argumento de “libertad de cátedra”.

+ **Currículum real.** Está configurado por la práctica docente diaria en el aula. Incluye la aplicación parcial y simultánea del currículum formal y del currículum oculto, conforme a la percepción personal del profesor. Implica sus omisiones, el estilo de enseñanza, los criterios de evaluación, las adiciones no contempladas en el programa académico, actitudes personales, la disciplina en el cumplimiento de sus compromisos y todos aquellos factores circunstanciales y extracurriculares que se presentan durante el proceso educativo. Este currículum es el último eslabón con el que realmente tiene contacto el estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje.

## Conceptos de calidad educativa

Actualmente, en América Latina, hay varios conceptos sobre lo que se entiende como “Calidad Educativa” (Alarcón, 2003):

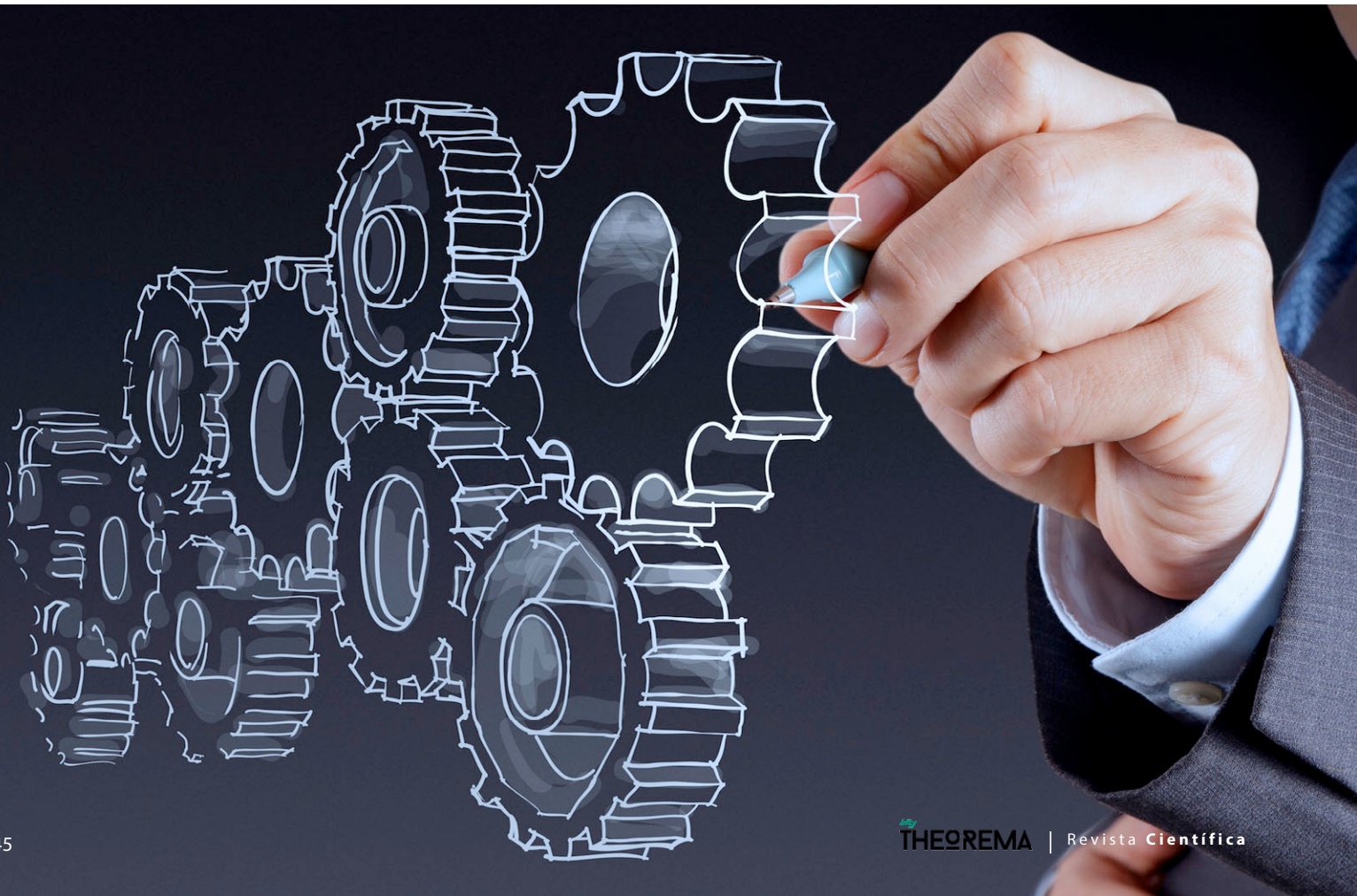
† **Calidad educativa entendida como excelencia académica.** Se caracteriza por alumnos sobresalientes y académicos destacados, con aprendizajes de primer nivel. Integra a cuerpos de profesores-investigadores de alto nivel y desempeño. Establece relaciones de colaboración con otras IES, estructura líneas de investigación y difunde sus trabajos (Barrera, 1997). Este parece ser el modelo adoptado por decreto de las autoridades de la SEP, en conjunto con la evaluación de la calidad por normas internacionales.

† **Calidad educativa fundamentada en la dependencia de los programas educativos con respecto a los propósitos declarados en políticas o planes públicos nacionales.** El fondo de este concepto tiene el propósito de alcanzar la uniformidad nacional. Pretende subsanar debilidades sociales pero presenta serias dificultades para responder en forma adecuada a las necesidades de los sectores productivos.

† **La calidad educativa entendida como el cumplimiento de normas y exigencias enfocadas a la movilidad estudiantil y el intercambio internacional de estudiantes, profesores e investigadores.** Se enfoca como una estrategia para posicionar ante la sociedad a la IES, en un ambiente de competencia académica regional e internacional. Se enfoca primordialmente a lograr reconocimiento ante la sociedad (mercadotecnia).

† **Los criterios de “calidad” son definidos internacionalmente por organizaciones de alcance mundial, como es el caso de la International Standards Organization (ISO).** En estos casos, se configura un sistema que evalúa el cumplimiento de criterios que las mismas instituciones declaran previamente que realizarán en sus procesos con respecto a la calidad; es decir, que en este modelo, los criterios que definen la “calidad” son auto-determinados. Con frecuencia, sus procedimientos son excesivamente detallados y rigurosos en aspectos que no abonan en forma directa a la calidad de la educación. La motivación institucional está en obtener una “certificación” de la IES como testimonio de reconocimiento, aunque su impacto real en la calidad de la educación no es muy evidente.

† **La calidad educativa entendida como la capacidad institucional para dar respuestas adecuadas a las demandas de los diferentes sectores del entorno donde se ubica la IES.** Este concepto está fuertemente vinculado con el principio de pertinencia (SEP, 2007) citado por las leyes educativas. Desde la perspectiva de las políticas educativas mundiales, la “calidad de la educación” está asociada con la capacidad de las IES para satisfacer los requerimientos de desarrollo económico, político y social de la comunidad a la que están integradas (Álvarez, 1996).



Actualmente, parece existir un acuerdo universal no explícito, en el sentido de que es el usuario y no el productor quien en último término decide si un producto o servicio es de calidad. Los insumos mínimos necesarios en el proceso educativo son; profesores con experiencia profesional convencidos de su compromiso con la educación, facilidades educativas adecuadas y recursos suficientes de acceso a la información.

### *El universo de estudio*

El universo de estudio en el sector industrial estuvo integrado por una muestra no probabilística, debido a la amplia distribución geográfica de las micro, pequeñas y medianas empresas que hay en la región, pues el interés del estudio se centró en grandes empresas de preferencia con tecnologías de vanguardia, a fin de que sean representativas de las demandas educativas profesionales.

El universo de profesores se integró con todos los profesores del departamento de Ingeniería Mecánica del ITSLP. El universo de estudiantes se definió con una muestra estadística del total de estudiantes inscritos en la carrera de Ingeniería Mecánica del cuarto semestre en adelante; el total de la muestra fueron 168 alumnos. El índice de confianza es de 90 por ciento.

Los instrumentos de medición fueron cuestionarios para cada sector. En el sector industrial se pretende identificar las principales funciones que deben desempeñar los egresados y la importancia relativa que tiene para la empresa el desarrollo profesional, la actitud del profesionista, la capacidad técnica y la capacidad administrativa.

En el sector de profesores, se identifica el ambiente en la práctica educativa, por medio de un cuestionario de autoevaluación sobre su desempeño y su percepción acerca de la respuesta institucional ante las necesidades educativas. El universo de los alumnos, se sondea por medio de un cuestionario autoadministrado para identificar las características de las prácticas de los docentes y la posible tipificación del currículum real.

## Resultados

Para el sector productivo se estructuró el cuestionario a fin de ponderar las funciones que desempeña el ingeniero mecánico en la planta.

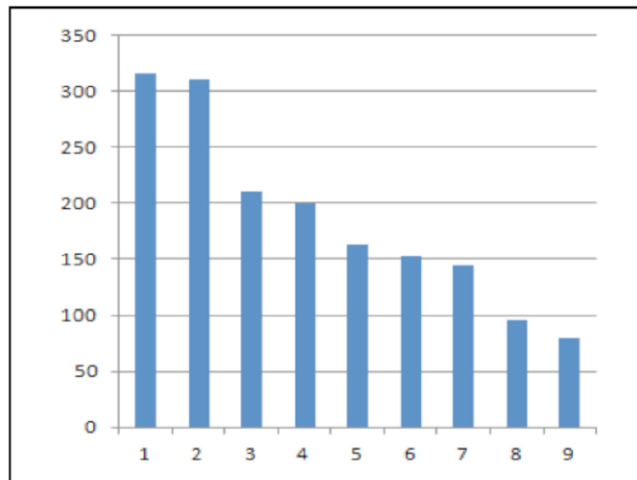


Figura 1. Ponderación de las funciones del ingeniero mecánico por las empresas encuestadas.

La Figura 1 presenta los resultados obtenidos al aplicar el cuestionario. La escala vertical es el indicador de la demanda, constituido por la sumatoria de evaluaciones por parte de las empresas para cada función. En tanto que la escala horizontal representa:

1. Procesos de manufactura.
2. Mantenimiento.
3. Ingeniería de producto (diseño y desarrollo).
4. Diseño y desarrollo de herramientas.
5. Calidad.
6. Incremento de la productividad.
7. Planeación y control de la producción.
8. Compras.
9. Logística de materiales.

En la Tabla 1, en la columna de valor, se identifica el impacto del currículum formal de la carrera sobre las demandas del sector productivo. El indicador de relación representa la relación de las materias del currículum formal con las demandas: a mayor valor, mejor relación. La diferencia es el indicador de la falta de cobertura del currículum formal con respecto a la naturaleza de las demandas: a mayor diferencia, menos cobertura.

Tabla 1. Indicadores de relación del currículum formal con respecto a las demandas del sector productivo obtenido de la matriz de relación (Anexo 3).

	No.	Competencias Profesionales	Valor	Ind. Rel.	Diferencia
Formación Profesional	1	Iniciativa en solución de problemas.	333	99	234
	2	Comunicación verbal y escrita.	303	69	234
	3	Integración con los objetivos de la empresa.	326	54	272
	4	Fundamentación de sus juicios.	328	186	142
	5	Desenvoltura en el contexto internacional.	267	135	132
	6	Flexibilidad ante situaciones nuevas.	303	66	237
	7	Integración al trabajo en equipo.	321	54	267
	8	Capacidad de trabajo autónomo.	326	90	236
	9	Capacidad para discusión con expertos.	308	183	125
Administración	10	Manejo administrativo de problemas.	197	39	158
	11	Búsqueda, análisis y manejo de información.	183	36	147
	12	Habilidad para gestionar en la empresa.	188	48	140
Formación Técnica	13	Detección y solución de problemas técnicos.	280	156	124
	14	Capacidad de investigación.	257	90	167
	15	Generación de nuevas ideas (creatividad).	255	60	195
	16	Conocimiento tecnológico y científico.	255	114	141
	17	Desarrollo de diseños mecánicos.	249	174	75
	18	Automatización de procesos.	238	102	136
	19	Selección y especificación de materiales.	236	150	86
	20	Dominio CAD/CAM/CAE.	234	144	90
	21	Dominio de transferencia de calor.	196	87	109
	22	Sistemas de calidad.	249	48	201

Con respecto al currículum real, analizando las percepciones de profesores y alumnos, se detectó que los contenidos de las materias (58 materias) no se adecúan totalmente a las necesidades de la industria y que la práctica docente presenta deficiencias en la función educativa, que ocasionaron la impresión de no haber obtenido los niveles de aprendizaje esperados por los alumnos, (tabla 2). El número de citas es un indicador de la desviación de la práctica docente en el aula, e identifica indirectamente al profesor que se aleja en mayor medida del currículum formal.

Tabla 2. Indicadores que permiten valorar el currículum real en la práctica docente. Se incluyen sólo las materias donde hubo observaciones.

No.	Sem	Competencias Profesionales	Citas
1	5	Mecanismos.	19
2	RA	Diseño de elementos mecánicos.	19
3	4	Procesos de manufactura.	15
4	7	Mantenimiento.	12
5	3	Propiedades de los materiales II	11
6	6	Diseño I	10
7	RA	Dinámica de máquinas.	10
8	4	Taller de investigación.	7
9	RA	Dinámica.	7
10	4	Mecánica de materiales.	6
11	1	Dibujo mecánico.	5
12	9	Manufactura asistida por computadora.	5
13	1	Química.	4
14	1	Matemáticas I.	4
15	4	Mecánica de fluidos.	4
16	RA	Fluidos II.	4
17	RA	Introducción a la mecánica <u>exp.</u>	4
18	RA	Diseño de sistemas mecánicos.	4
19	RA	<u>Termofluidos.</u>	4
20	3	Matemáticas III	3
21	5	Termodinámica.	3

RA: Reticula anterior.

No.	Sem	Competencias Profesionales	Citas
22	7	Circuitos hidráulicos y neumáticos.	3
23	RA	Máquinas de combustión interna.	3
24	1	Historia de la ingeniería.	2
25	2	Propiedades de los materiales I.	2
26	2	Matemáticas II.	2
27	4	Matemáticas V.	2
28	6	Vibraciones mecánicas.	2
29	7	Diseño II.	2
30	7	Instrumentación.	2
31	7	Máquinas de fluidos compresibles.	2
32	8	Refrigeración y aire acondicionado.	2
33	8	Ciencia e ingeniería de materiales plásticos.	2
34	RA	Manejo y transporte de materiales.	2
35	1	Seminario de ética.	1
36	2	Métodos numéricos.	1
37	2	Probabilidad y estadística.	1
38	7	Tópicos de ingeniería industrial.	1
39	RA	Electricidad y magnetismo.	1
40	RA	Fluidos II.	1
41	RA	Máquinas hidráulicas y térmicas.	1

## Conclusiones

El estudio permitió identificar, cualitativa y cuantitativamente, algunos factores que inciden directamente en la calidad de la educación; como se describe en la Tabla 2, en las materias con mayor número de citas se cambiaron profesores. Se identificaron algunos factores que ocasionan la dispersión de la atención de los profesores en su práctica docente. Se definió un criterio de calidad de la educación con base en la pertinencia de la función educativa, con respecto al contexto donde se ubica la IES, que según Fregozo, (2000) se estima más realista y congruente con las condiciones socioeconómicas de la región, a diferencia de los modelos adoptados por decreto, que son ajenos a la naturaleza y a la cultura donde se ubican las IES. Uno de los factores de influencia directa en la calidad de la educación lo constituye el “currículum real”, que está en función total del desempeño de los profesores.

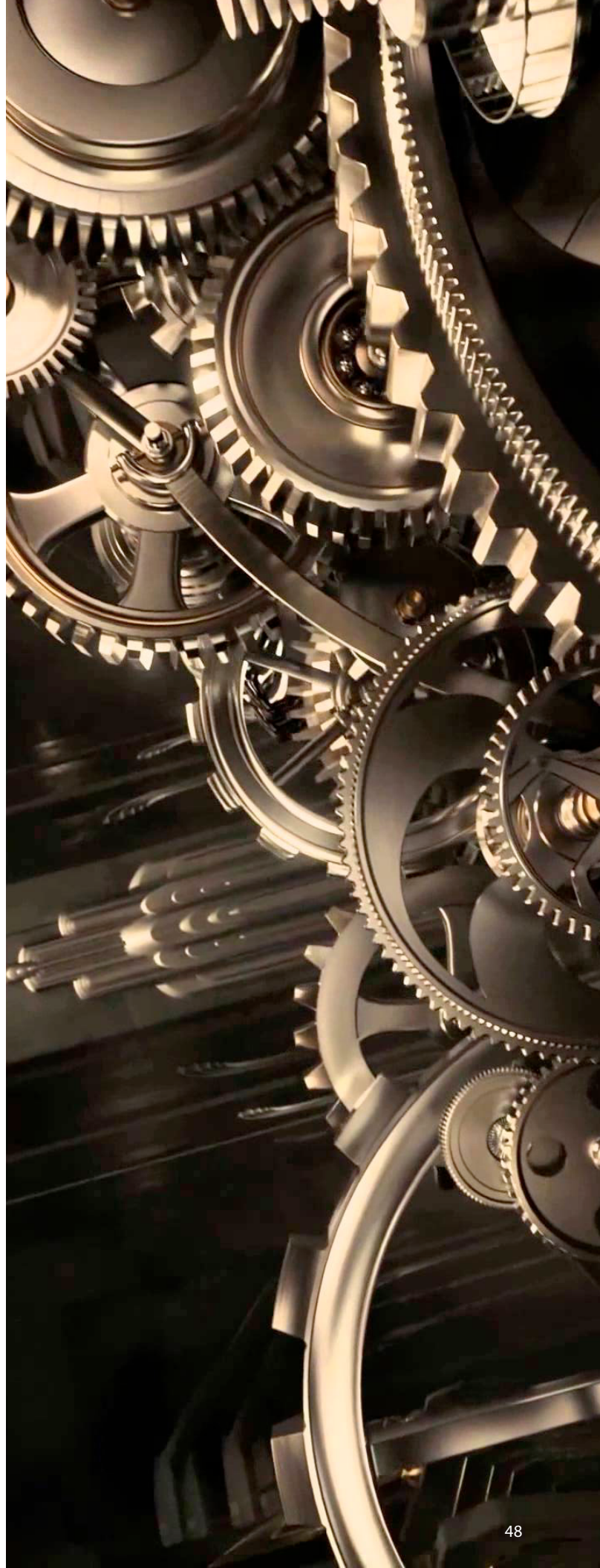
Como ejemplo ilustrativo de factores identificados, se tiene que un considerable porcentaje de los contenidos de las materias del currículum formal no están estructurados de conformidad con las necesidades de la industria. Las materias no contemplan un libro de texto oficialmente aceptado como referencia para impartir la clase. Cerca del 40% de los profesores no cubren el programa completo. Más del 15% de los profesores no cubren su clase completa. Los profesores son deficientes en capacitación didáctica.

El Sistema Nacional de Tecnológicos tiene criterios rígidos con respecto a los modelos educativos, lo cual no puede ser cambiado en forma autónoma por los tecnológicos, pues casi la totalidad de las funciones educativas están dictadas en forma centralizada. En este sentido, no hay mucha libertad de acción.

Es posible que se perfeccionen los planes de estudio, que se re-estructuren los contenidos, se adecúen los programas, se cuente con magníficas instalaciones y se tengan excelentes recursos didácticos con TIC's de frontera tecnológica, pero si los docentes son deficientes no es posible lograr el perfeccionamiento de la educación. El desarrollo profesional de los maestros es un elemento central en el proceso educativo (Smelkes, 1977). Asimismo una práctica docente puede respetar totalmente el currículum formal, pero si éste no es pertinente con las demandas del medio, la calidad de la educación se ve seriamente afectada.

Los resultados obtenidos son evidencia de la urgente necesidad que subsiste en forma latente en la función educativa para lograr un incremento real y medible de la calidad de la educación. Una adecuada y profunda vinculación con el sector productivo puede constituirse en uno de los pilares determinantes en el éxito que pueda tener la educación superior.

Queda pendiente de analizar uno de los factores de mayor influencia en la calidad del ciclo educativo que es complemento de la enseñanza; el fenómeno del aprendizaje cuyo tenor comprende múltiples factores de mayor grado de dificultad para su análisis, pues su alcance se proyecta más allá del ámbito escolar y del ámbito personal de los alumnos.



## Bibliografía

- ✚ Suran J.M. (1988) *Juran on Planning for Quality*. New York; Free press, MacMillan Inc.
- ✚ Juran J.M. (1990) *Juran y la Planificación para la calidad*. Madrid: Diaz de Santos
- ✚ Arancibia Violeta. (1999) “Psicología de la Educación”. Alfaomega.
- ✚ Diker, Gabriela. (1997) “La formación de maestros y profesores”. Madrid. Paidós.
- ✚ William E. (1988) *The Customer Driven Company, Perspectives on QFD*. ASI Press. Dearborn Michigan
- ✚ B. Jack B. (1998). *The QFD Handbook*. New York. John Wiley and Sons.
- ✚ SEP, (2007). *Programa Sectorial de Educación 2007-2012*. México, SEP.243-ximo-a-241-o.aspx
- ✚ Águila Vistremundo, C. (2005). “El concepto de calidad en la Educación Universitaria: Clave para el logro de la competitividad Institucional”. *Revista Iberoamericana de Educación*. (ISSN: 1881-5653). Ministerio de Educación de Cuba.
- ✚ Alarcón, F. (2003) *Antecedentes, situación actual y perspectivas de la evaluación y acreditación de la Educación Superior en América Latina y el Caribe*. IESALC. UNESCO
- ✚ Nelson, A. (2006). *La Crisis de la Educación Superior en América Latina*. *Revista Ibero-Americana de Educación*, OEI, 40/4.
- ✚ Álvarez, T.&Topete. (1996). *Estrategia Integral de gestión para la calidad de la Educación Básica en el Siglo XXI. Perspectivas de la educación desde América Latina*, Vol.2, Nos. 3 y 4.
- ✚ Barrera, A.G. (1977). *Gestión y Estrategia* Nos. 11 y 12.
- ✚ ANUIES (2002) “Consolidación y avance de la educación superior en México”.
- ✚ ANUIES-SEMARNAT (2002) “Plan de acción para el desarrollo sustentable en las instituciones de educación superior”.
- ✚ Carrión Carmen, (1992). “Guía Metodológica para la Evaluación de los Currícula de Licenciatura”. *Coordinación general de Planeación de ANUIES*.
- ✚ Fregozo, E.M. (2000). “La pertinencia como requisito para la calidad en Educación superior”. *Revista Iberoamericana de Educación*. p.3.
- ✚ Smelkes, S. (1997). *La Calidad de la Educación Básica. Conversaciones con Maestros*. México, D.F. CINVESTAV/DIE-IPN.
- ✚ Gibbons, M. (1998). “Pertinencia de la educación superior en el siglo XXI”: *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior de la UNESCO, celebrada en París del 5 al 9 de octubre de 1998*.
- ✚ Inspectorado de su Majestad Británica. “Lineamientos para quienes están involucrados en la evaluación de los procesos educativos en universidades”. *Taller Nacional de Evaluación, de CONAEVA*. Junio de 1992.
- ✚ Valdez Veloz Héctor (2000). “Evaluación del desempeño docente”. Ponencia presentada en el Encuentro Iberoamericano del desempeño docente. México.
- ✚ Ortiz, J. L. (5 de Mayo de 2016). *¿Qué desean los empleadores de los Ingenieros?* PULSO. San Luis Potosí, SLP, págs. interiores.
- ✚ Álvarez Isaías. “Modelo para una evaluación integral de las políticas sobre gestión de calidad en la educación superior”. *Recuperado 17 de marzo de 2008*. <http://www.azc.uam.mx/publicaciones/gestion/mum11y12/doc11.htm>
- ✚ Forés Anna. “Calidad en la educación superior”. *file://E:\Tesis\información\Calidad E-A.htm*. *Recuperado en abril de 2008*.
- ✚ Forés Anna. “Calidad en la educación superior”. *file://E:\Tesis\información\Calidad E-A.htm*. *Recuperado en abril de 2008*.
- ✚ Mateo y otros (1995). *Cit. por Eduardo Abalde Paz “Evaluación Docente vs Evaluación de la Calidad”*. [www.uv.es/aidipe/CongVirtual3/ponencia3.doc](http://www.uv.es/aidipe/CongVirtual3/ponencia3.doc). *Obtenido en abril de 2008*.
- ✚ Míngues Vela Andrés. “Factores más importantes para valorar el nivel de calidad de una institución educativa superior”. *file://E:\Tesis\información\Educaweb\_com-Calidad en la Educación Superior.htm*. *Recuperado en marzo de 2008*. 2012. México, SEP.243-ximo-a-241-o.aspx



Anexo 1. Empresas que integran el universo inicial del estudio. Del total de estas empresas, 19 contestaron el cuestionario.

1. Cummins de México S. de R.L. de C.V.	17. Eaton Truck Componentes, S. De R.L. de C.V.
2. G. M. de México Planta San Luis Potosí.	18. Fischer Mexicana S.A. de C.V.
3. Fevisa Industrial S.A. de C.V.	19. Gets Locomotive Services Noreste S.A.
4. Fountar S.A de C.V.	20. Goodyear Productos Industriales, S de RL
5. Grupo Industrial C. y F. S.A. de C.V.	21. Meritor LVS S.A. de C.V.
6. Industria Vidriera del Potosí S.A. de C.V.	22. Metalsa S. de R.L.
7. Mabe Leiser S. de R.L. de C.V.	23. Productora de cospeles S.A. de C.V.
8. Roberto Bosh Sistemas de Frenos S.A. de C.V.	24. Polymer Tech México S.A. de C.V.
9. Thyssenkupp Mexinox S.A. de C.V.	25. Remy Remanufacturing de México S. de R.L.
10. Valeo Térmico S.A. de C.V.	26. Thyssenkupp SASA S.A. de C.V.
11. Zoppas Industrias de México S.A. de C.V.	27. Tisamatic S. de R.L. de C.V.
12. A.C. Fabrication S.A. de C.V.	28. B.H. Exercycle de México S.A. de C.V.
13. ARCO Metal S.A. de C.V.	29. Edscha México S.A. de C.V.
14. Biciclo S.A. de C.V.	30. Eptec S. A. de C.V.
15. Contitech Mexicana S.A. de C.V.	31. Hitchiner Manufacturing Compani de México S. de R.L.
16. EB Técnica Mexicana S.A. de C.V.	

Anexo 2. Cuestionario para identificar la demanda por las empresas de capacidades profesionales de los egresados de la carrera de Ingeniería Mecánica del Instituto Tecnológico de San Luis Potosí.

Dirigido al sector productivo con el propósito de establecer los parámetros de calidad en la educación para la enseñanza de la ingeniería. **Se busca que los egresados de ingeniería respondan adecuadamente a las necesidades de la industria.**  
**Atención! ...Debido a que la información solicitada es de trascendencia para la re-estructuración de los programas de estudio de la carrera de ingeniería mecánica, es importante que las respuestas reflejen fielmente la realidad de sus necesidades, por lo tanto solicitamos atentamente que el cuestionario sea contestado por un funcionario de la empresa de nivel directivo o gerencial, lo cual agradecemos por anticipado.**

Datos generales:

Razón social: \_\_\_\_\_ Número de empleados y trabajadores: \_\_\_\_\_  
 Teléfono: \_\_\_\_\_ Principal Giro Empresarial: \_\_\_\_\_  
 Persona que proporcionó la información: \_\_\_\_\_ Puesto: \_\_\_\_\_

¿Cuáles son las principales funciones que requiere del ingeniero mecánico en su empresa? [Las respuestas a esta pregunta son importantes (%). Por favor califique cada concepto del 1 al 100 en tal forma que la suma total no sea menor ni mayor de 100].

- Ingeniería de producto: (diseño, materiales y desarrollo) \_\_\_\_\_
- Diseño y desarrollo de herramientas. \_\_\_\_\_
- Procesos de manufactura. \_\_\_\_\_
- Planeación y control de la producción. \_\_\_\_\_
- Calidad. \_\_\_\_\_
- Incremento de la productividad. \_\_\_\_\_
- Mantenimiento. \_\_\_\_\_
- Adquisiciones (compras). \_\_\_\_\_
- Logística de materiales. \_\_\_\_\_
- Otro \_\_\_\_\_

Suma total = 100

\*La ponderación de esta tabla ayuda a definir el perfil y la relevancia de la estructura del plan de estudios.

Cuestionario:

Exclusivamente enfocado al perfil profesional requerido de los **Ingenieros Mecánicos**.

1. Por favor indique el valor que le asigna a cada uno de las cualidades profesionales del ingeniero mecánico en su empresa. (La contestación de esta pregunta es clave para cuantificar el perfil profesional. Favor de contestarla después de leer detenidamente y valorar las cualidades que integran cada concepto conforme al desglose que se muestra abajo).

- I. Desarrollo profesional y actitud. \_\_\_\_\_
- II. Capacidad administrativa. \_\_\_\_\_
- III. Capacidad técnica. \_\_\_\_\_
- IV. Idiomas. \_\_\_\_\_

Suma total = 100

1.1. Desarrollo profesional y actitud (Por favor evalúe del 1 al 10 cada concepto).

- Iniciativa en la solución de problemas. \_\_\_\_\_
- Capacidad de comunicación profesional verbal y escrita. \_\_\_\_\_
- Identificación e integración con los objetivos de la empresa. \_\_\_\_\_
- Confianza personal y fundamento en sus juicios. \_\_\_\_\_
- Capacidad para desenvolverse en un contexto internacional. \_\_\_\_\_
- Flexibilidad para adaptarse a nuevas situaciones. \_\_\_\_\_
- Integrarse para trabajo en equipo. \_\_\_\_\_
- Capacidad de trabajo autónomo (iniciativa). \_\_\_\_\_
- Discusión de problemas técnicos con expertos de otras áreas. \_\_\_\_\_
- Otros \_\_\_\_\_

1.2. Capacidad administrativa

- Identificación y canalización de problemas. \_\_\_\_\_
- Capacidad para buscar, analizar y manejar la información. \_\_\_\_\_
- Habilidad para gestiones internas de la empresa. \_\_\_\_\_
- Otras \_\_\_\_\_

1.3. Capacidad técnica

- Identificación y solución de problemas. \_\_\_\_\_
- Habilidades de investigación. \_\_\_\_\_
- Generar nuevas ideas (creatividad en su área). \_\_\_\_\_
- Capacidad tecnológica y científica. \_\_\_\_\_
- Concepción y desarrollo de diseños mecánicos. \_\_\_\_\_
- Automatización de procesos. \_\_\_\_\_
- Selección y especificación de materiales. \_\_\_\_\_
- Dominio de software CAD/CAM/CAE. \_\_\_\_\_
- Dominio de problemas de transferencia de calor. \_\_\_\_\_
- Sistemas de calidad. \_\_\_\_\_

2. Sugerencias:

\_\_\_\_\_

