

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES



LAS COMPETENCIAS DE INGENIEROS INDUSTRIALES.
ESTUDIO DE OPINIÓN DE EMPLEADORES

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN ADMINISTRACION

PRESENTA

MARTHA VANIA ÁGUILA GUTIÉRREZ

Ensenada B.C.

Junio de 2015

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director de tesis: _____
Doctora Sonia Elizabeth Maldonado Radillo.

Aprobado por los Integrantes del Sínodo:

1.- _____
Doctora María Concepción Ramírez Barón.

2.- _____
Doctora Blanca Rosa García Rivera

Dedicatoria y agradecimientos

Dedico a esta tesis a Dios y mi familia que son el pilar de mi vida, a mi novio por su colaboración, a mis amigos y compañeros por su apoyo y comprensión, a mis maestros por todas sus enseñanzas.

Un especial agradecimiento a mi tutora la Dra. Sonia Elizabeth Maldonado Radillo, por su tiempo y dedicación para perfeccionar mi trabajo de tesis; a la Dra. María Concepción Ramírez Barón por otorgarme todo su apoyo y por atención brindada.

A todos los participantes que se dieron el tiempo de contestar las encuestas y a los expertos que colaboraron con la validez del cuestionario nuestro mi sincera gratitud por su tiempo dedicado y disponibilidad.

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por otorgarme la beca que me permitió realizar mi maestría en Administración en la Universidad Autónoma de Baja California y complementarla con la estancia en la Universidad Politécnica de Valencia, brindándome una educación de clase mundial.

Extiendo un agradecimiento a la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación de la ciudad de Ensenada (CANACINTRA), al Comité de Vinculación Escuela Empresa de Ensenada (COVEE), a la Asociación de la Industria Maquiladora y de Exportación de Tijuana sección Ensenada quienes colaboraron con su interés e información para poder llevar a cabo esta investigación.

Por último, a mi alma máter la Universidad Autónoma de Baja California que ha contribuido a mi educación con conocimientos, oportunidades y retos.

Resumen

El presente trabajo es una investigación de tipo descriptivo, transversal con diseño no experimental cuyo propósito es evaluar las competencias de los ingenieros industriales egresados; para alcanzarlo se utiliza la metodología del proyecto Tuning seleccionando la muestra mediante un muestreo por conveniencia. En la recolección de la información se utilizó el Cuestionario de Percepción de los Niveles de Competencia (CPNC) diseñado e integrado por 60 ítems distribuidos en cuatro variables (competencias instrumentales, competencias interpersonales, competencias sistémicas y competencias específicas), el cual arrojó un alfa de Cronbach de 0.967 y fue aplicado a los empleadores. A partir de los resultados obtenidos, es posible afirmar el dominio de competencias que poseen los ingenieros industriales es menor al que demandan los empleadores. El área con mayor discrepancia son las competencias específicas, las cuales caracterizan el perfil profesional de cada grado, es decir, del ingeniero industrial donde la mayoría de empleadores los calificó con nivel de poco competente a nada competente. Estos datos son útiles para orientar o adecuar las competencias de los estudiantes hacia el mercado laboral que prevalece en estos tiempos.

Palabras clave: ingeniero industrial, competencias, Tuning.

Abstract

The aim of this research is assess the industrial engineer competences in the city of Ensenada, using Tuning project methodology. Then, the study empathies in the competences requirements that need in different countries to focus in Ensenada. An instrument was created with a Cronbach´s alpha of 0.967 by which an employer survey was applied, the skills required on industry and the real abilities of industrial engineers were obtained. Finally, the obtained result asseverates that the competencies level is weak, and the industry needs a higher competences level. Specific competences are the skills that students should acquire depending of the degree and has the biggest gap between requirements and real competences, regrettably the larger part of the employees determines a poor level of industrial engineers skills.

Key words: industrial engineer, competencies, skills, Tuning.

Tabla de contenido

	Página
Introducción.....	1
Capítulo I: Revisión de la literatura.....	8
1.1 Marco contextual.....	8
1.1.1 Sistemas de Educación Superior. Ámbito Nacional	8
1.1.1.1 Subsistema: Universidades Públicas	12
1.1.1.2 Subsistema: Institutos Tecnológicos.....	12
1.1.2 Sistema de Educación Superior. Ámbito Regional.....	13
1.1.3 Ingeniería Industrial y su campo laboral.....	14
1.2 Marco conceptual.....	20
1.2.1 Competencias	20
1.3 Marco teórico	22
1.3.1 Competencias y su relación con el desempeño.....	23
1.3.2 Enfoque de competencias	23
1.3.3 Modelos de descripción y normalización de competencias	24
1.3.4 Clasificación de competencias.....	25
1.3.5. Proyecto Tuning: definición y clasificación.....	27
1.3.6 Competencias Ingeniería Industrial.....	33
Capítulo II: Metodología	47
2.1 Matriz de congruencia.....	48
2.2 Enfoque de investigación	49
2.3 Paradigma de investigación	49
2.4 Método de investigación	50
2.5 Diseño de la investigación	50
2.6 Delimitación de la investigación: espacial, temporal y disciplinar.....	51

2.7 Objetos y/o Sujetos de investigación	51
2.8 Modelación de variables	52
2.9 Definición conceptual y operacional.....	54
2.10 Instrumento de recolección de datos	55
2.11 Población y muestreo.....	56
2.12 Validez del instrumento.....	59
2.13 Confiabilidad del instrumento de medición.....	61
2.14 Análisis descriptivo de competencias.....	61
Capítulo III: Descripción e Interpretación de Resultados.....	63
3.1 Caracterización de la muestra	64
3.2 Análisis descriptivo de competencias requeridas por el sector industrial.....	66
3.2.1 Competencias Instrumentales.....	67
3.2.2 Competencias Interpersonales.....	67
3.2.3 Competencias Sistémicas	68
3.2.4 Competencias Específicas	69
3.3 Análisis descriptivo de Competencias de los egresados en Ingeniería Industrial.	70
3.3.1 Competencias Instrumentales.....	70
3.3.2 Competencias Interpersonales.....	71
3.3.3 Competencias Sistémicas	71
3.3.4 Competencias Específicas	72
3.4 Análisis de las diferencias entre las competencias que requiere el sector industrial y el nivel de competencias de los egresados de Ingeniería industrial	72
3.5 Discusiones.....	73
Capítulo IV: Conclusiones y recomendaciones	80
Referencias y anexos.....	82

Lista de tablas

Número	Página
Tabla 1. 1 Distribución de instituciones de educación superior en México.....	9
Tabla 1. 2 Distribución según la disciplina de estudio de acuerdo a las matriculas del 2012 en México	10
Tabla 1. 3 Criterios para determinar niveles de desempeño por área.....	11
Tabla 1. 4 Instituciones donde se imparte la formación de Ingeniería Industrial en Baja California.....	14
Tabla 1. 5 Principales enfoques de competencias	24
Tabla 1. 6 Modelos y características de competencias	25
Tabla 1. 7 Conocimientos; habilidades; actitudes y valores de mayor importancia en el ingeniero industrial	36
Tabla 1. 8 Competencias más valoradas de acuerdo al sector industrial en Tijuana B.C	45
Tabla 2.1 Definición conceptual y operacional de variables.....	54
Tabla 2.2 Validez de contenido del instrumento de medición	60
Tabla 2.3 Tabla de estadísticos de fiabilidad por variable y global.....	61
Tabla 2.4 Distribución de ítems en el instrumento de medición según tipo de variable.....	62
Tabla 2.5 Distribución de variables por rangos	62
Tabla 3. 1 Características de la muestra	64
Tabla 3. 2 Media y rango de competencias demandadas por el sector industrial .	66
Tabla 3. 3 Competencias instrumentales requeridas en nivel muy competente....	67
Tabla 3. 4 Competencias interpersonales requeridas en nivel muy competente ..	68
Tabla 3. 5 Competencias sistémicas demandadas con nivel muy competente.....	68
Tabla 3. 6 Competencias específicas demandadas con nivel de competente a muy competente.....	69
Tabla 3. 7 Media y rango de competencias.....	70
Tabla 3. 8 Media, rango y diferencias de competencias.	73

Lista de figuras

Número	Página
Figura 1.1 Clasificación de competencias según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia	27
Figura 1. 2 Clasificación de las competencias de acuerdo al Proyecto Tuning	29
Figura 3. 1 Diagrama de Venn de las competencias que requieren en Estados Unidos y en México	75
Figura 3. 2 Competencias requeridas contra competencias egresados en Ensenada B.C.	78

Introducción

La sociedad actual evoluciona hacia una sociedad basada en el conocimiento y la información, lo cual ha impulsado un movimiento desde la educación superior, la formación profesional y el campo laboral, el cual exhorta un énfasis mayor en el fortalecimiento de una serie de habilidades, conocimientos y actitudes que anteriormente no eran solicitadas abiertamente por el empleador; en la era actual se conocen con el término de competencias (Valle & Cabrera, 2009).

La evolución tecnológica y productiva que se experimenta en la actual época, provoca un cambio de competencias que son necesarias para el ingreso al mundo del trabajo. El entorno económico mundial se caracteriza por nuevos modelos de competencias, tecnologías y conceptos de organización; dichos modelos están definidos por ventajas competitivas basadas en el conocimiento, la innovación y la tecnología (Messner, 1996 citado en Novick, 1997).

“En la actualidad, países carentes de recursos naturales han enfocado sus investigaciones hacia los procesos de producción, y se considera que muchos de ellos son potencias industriales; tal es el caso de Japón, Singapur y Finlandia” (Samson *et al.*, 1993; Yuan *et al.*, 2010; Madsen, 2010 citado en García & Maldonado, 2012, pp.146). Se sabe que para cualquier situación donde sea forzoso utilizar los recursos escasos de la manera más eficiente posible habrá necesidad de un ingeniero industrial (Gallwey, 1992 citado en (Marín-García, *et al.*, 2008).

Para aplicar los conocimientos teóricos y hacerlos prácticos o útiles a la sociedad en forma de productos y servicios se requiere la intervención de ingenieros (Ingvar, 1983 citado en García & Maldonado, 2012). “El personal responsable de los sistemas de producción, generalmente ingenieros en diferentes áreas del conocimiento, debe ser capaz de desempeñar diversas funciones operacionales y administrativas, lo que implica que su educación esté basada principalmente en competencias” (Ruiz, 2004; Letelier *et al.*, 2005; Tirado *et al.*, 2007 citado en García & Maldonado, 2012, pág. 146).

A nivel global uno de los trabajos más formales que existen respecto a la definición de competencias para la formación de profesionales es el Proyecto Tuning , éste busca puntos de acuerdo para facilitar las estructuras educativas y surge después de la creación de Espacio Europeo de Educación Superior, aun cuando anteriormente era un proyecto exclusivo de Europa en la actualidad existe una versión para América, el cual se denomina Proyecto Tuning-Latino América cuyo propósito es reformular las competencias y destrezas genéricas que son de gran importancia en los profesionales (Tuning América Latina, 2008).

Existen diversos estudios en donde se han planteado las competencias que debe tener un ingeniero industrial tales como los realizados en España, Estados Unidos, Colombia y Perú respectivamente. (Torres & Abud, 2008) (May & Strong, 2006) (Tirado, et al., 2007) (Palma et al. , 2012). Por supuesto que México no ha sido la excepción, aquí también se han realizado estudios donde proyectan los atributos que requieren los ingenieros para puestos específicos, de los cuales se puede mencionar una investigación realizada en Ciudad Juárez (García & Maldonado, 2012) (García & Romero, 2011)

Planteamiento del problema

En Baja California existen pocos estudios sobre las competencias de los ingenieros industriales; sin embargo, se tiene de referencia un estudio relacionado que realizó el Instituto Tecnológico de Tijuana llamado Perfiles de Competencias profesionales demandados por cinco sectores productivos en la ciudad de Tijuana el cual se centra en los perfiles profesionales idóneos para sectores diversos que requieren competencias específicas. Dicho estudio examinó los siguientes sectores: electrónica, automotriz, metalmecánica, productos médicos y productos plásticos con la metodología Tuning (Instituto Tecnológico de Tijuana, 2006).La universidad como institución que ofrece programas de estudio tiene como parte de sus funciones estructurar el plan de estudios de ingeniería tanto en función de saberes tecnológicos y científicos como con propósito de solucionar problemas reales de la sociedad. El diseño del currículo basado en competencias tiene como

principal objetivo minimizar la brecha entre la educación y el trabajo (Tirado, et al., 2007).

Por esta razón el estudio de los empleadores reviste gran relevancia a partir de la necesidad de evaluar la pertinencia de planes y programas educativos con el objeto de generar elementos que promuevan su mejora

Teniendo en cuenta el valor que reviste el cargo de los ingenieros industriales en el desarrollo de la región y la falta de información acerca de las competencias que requiere el sector industrial de nuestra región, se considera de gran importancia realizar un estudio que, además de mostrar las competencias requeridas por un ingeniero industrial, permita compararlas con las que poseen los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial con la finalidad de brindar información al sector industrial y al sector educativo, de tal forma que propicie el desarrollo de la región por medio la creación de estrategias de planificación en escala local como una forma proactiva y sistemática de enfrentarse al futuro (Noguera, 2009) .

Actualmente existe sectores de industria que se encuentran emergiendo en nuestro estado como lo son el sector de autopartes, partes aeroespaciales, semiconductores, productos médicos, semiconductores, biotecnología, *software*. Dichos sectores tienen como factor clave para su crecimiento la investigación y desarrollo para continuar con su impulso (Gobierno de Baja California, 2007).

Existe una grave preocupación a nivel mundial debido a que la escasez de talento ha ido en incremento desde la recesión mundial, esto implica que los empleadores tienen problemas para cubrir puestos debido a la falta de talento menciona la VIII Encuesta Anual de Escasez de Talento de *ManpowerGroup* que el 35 % de los empleadores tienen conflictos para cubrir puestos. (*ManpowerGroup*, 2013)

Entre los cargos de trabajo con mayores problemas para cubrir a nivel mundial se encuentra el de ingeniero, entre las principales factores es que uno de cada tres empleadores (33%) carece de competencias técnicas (*ManpowerGroup*, 2013).

Preguntas de Investigación y objetivos

Considerando la escasez de talento, la importancia del ingeniero industrial, la poca información acerca de las competencias que demanda el sector industrial y el surgimiento de nuevos sectores en el estado se plantearon las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuál es el nivel de las competencias que el sector industrial requiere de los ingenieros industriales?, ¿Cuál es el nivel las competencias que poseen los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial?, ¿Existen diferencias entre las competencias de ingenieros industriales requeridas por el sector industrial y las que poseen los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial?

Para orientar el logro de dichas cuestiones se definió como objetivo principal de esta investigación evaluar las competencias de los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial a través de la opinión de empleadores. Para cumplir este objetivo se plantearon objetivos específicos que son los siguientes:

- (1) Identificar el nivel de las competencias que requiere el sector industrial para que un ingeniero industrial desempeñe adecuadamente su trabajo;
- (2) Identificar el nivel de las competencias de los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial;
- (3) Determinar si existen diferencias entre las competencias que requiere sector industrial de sus ingenieros industriales con las competencias que poseen los egresados de Ingeniería Industrial.

Justificación del problema

Actualmente existen diversas razones por la cual resulta necesario estudiar comprender y aplicar el enfoque de la formación basada en competencias, una de ellas es que las competencias son la base fundamental para poder dirigir el currículo, la docencia y la evaluación desde un régimen de calidad, ya que aporta principios, indicadores y herramientas para ello, en mayor medida que otros enfoques educativos. Además de lo anterior, se han convertido en la principal orientación de proyectos internacionales como los son el Proyecto Tuning de la

Unión Europea o el proyecto Alfa Tuning Latinoamérica (Tobón, Aspectos Básicos de la formación basada en competencias, 2006)

Como se comentó anteriormente, en términos teóricos el proyecto Tuning surge en Europa como una metodología que tiene como finalidad incorporar los diferentes aspectos de la diversidad de los países que participan e interactúan en él. Es una herramienta que busca la convergencia de crear el Espacio de Educación Superior Europeo. Ante el éxito del Proyecto Tuning en Europa, en América Latina se decide contextualizar el proyecto europeo, debido a que no solo en Europa es necesario que exista esa compatibilidad, comparabilidad y competitividad, sino que aplica para muchos otros países como los que se localizan en América Latina (Tuning América Latina, 2007).

En la primera versión del proyecto Tuning se identificaron mediante una consulta a gran escala con empresarios, licenciados y profesores con el fin de identificar las competencias genéricas más importantes dependiendo del área del conocimiento (Tuning América Latina, 2007).

La globalización ha traído como consecuencia una creciente movilidad de estudiantes, para lo cual se requiere información confiable y objetiva sobre el contenido de los planes de estudio. Aunado a esto, se debe tener en cuenta la movilidad de los profesionales. Los empleadores tanto actuales como futuros en diversos países exigen conocer lo que representa una práctica, una capacitación o un título determinado. La formación de recursos humanos es de valiosa importancia junto con el ajuste de las carreras a las necesidades de las sociedades, esto ocurre tanto a nivel global como local (Tuning América Latina, 2007).

Hoy en día, la sociedad exige cada vez con más fuerza profesionales capaces de resolver con eficiencia los problemas del ejercicio profesional y de lograr un desempeño profesional ético y responsable (González V. , 2002). Cada vez se requerirá competencias personales más desarrolladas, donde el estilo futuro de trabajo exigirá que los profesionistas sean multidisciplinarios, con capaces de

acceder a información por medio de tecnologías más avanzadas y logren comunicarse con otros (Palma, et al., 2012).

Puede afirmarse que la codificación de competencias genéricas que maneja el proyecto Tuning puede aplicarse en la formación de estudiantes de ingeniería en América Latina. Sin embargo, actualmente para la carrera de ingeniería industrial no se tienen competencias específicas establecidas por la metodología mencionada; por lo que resulta indispensable proponer los elementos del modelo educativo, en lo que se refiere a competencias genéricas y específicas (Palma, et al., 2012).

Tomando en cuenta la creciente movilidad de profesionistas, la importancia que ha adquirido el enfoque en competencias, al igual que metodologías reconocidas a nivel internacional como el proyecto Tuning, los cambios e importancia de la profesión de ingeniero industrial aunado a ello la escasa información acerca de competencias genéricas y específicas para el área de ingeniería industrial resulta de una gran relevancia indagar en las competencias que requiere un ingeniero industrial.

Esta investigación busca indagar con el fin de crear conocimiento científico actual sobre las competencias que requieren los ingenieros industriales basándose en una metodología de aceptación internacional, el proyecto Tuning. El estudio pretende aportar y ofrecer información novedosa que pueda utilizarse para actualizar planes de estudio, verificar la aplicabilidad de la metodología Tuning en México referente a competencias y en un futuro sirva de investigación preliminar para futuros estudios que logren establecer las competencias que debe tener un ingeniero industrial en México según técnicas de nivel internacional.

Delimitación del problema

Se realizará un estudio descriptivo transversal con un enfoque cuantitativo, cuyo propósito es recolectar la opinión de empleadores acerca de las competencias que requieren los ingenieros industriales y las que actualmente poseen. El estudio

será focalizado en la ciudad de Ensenada Baja California incluyendo delegaciones como el Sauzal y Maneadero.

Una de las limitaciones del estudio fue respecto al tiempo, ya que los empleadores disponían de poco tiempo para contestar las encuestas; otra limitación fue la falta de apoyo de ciertas empresas que no permitieron la participación ya sea por políticas de la empresa o por no contar en su plantilla de trabajo con un ingeniero industrial.

Los beneficiarios directos de esta investigación serán las instituciones educativas, profesionistas, sector industrial. Se brinda información que sirve de apoyo para analizar aspectos de congruencia y pertinencia de los planes de estudio, de forma que los profesionistas incrementen sus oportunidades de empleo en el mercado laboral, a través del conocimiento laboral. Los empleadores tengan mayor productividad de los egresados, ya que serán capaces de responder a las necesidades de su empresa (Universidad de Colima, 2008).

La investigación comienza planteando los antecedentes, seguido de una revisión de la literatura donde se mencionan los estudios preliminares que ha analizado las competencias de ingenieros industriales, continuando con los métodos de trabajo que se utilizan para llevar a cabo la investigación, después se describen e interpretan los resultados más relevantes obtenidos en la investigación y por último se discuten los hallazgos encontrados. El instrumento se aplicó durante el primer semestre del año 2014 en la ciudad de Ensenada Baja California, cabe mencionar que se incluyeron algunas delegaciones que son de suma importancia en el sector industrial de la localidad como el Sauzal Rodríguez y Maneadero.

Capítulo I: Revisión de la literatura

En este capítulo se introducen los sistemas de educación superior tanto en el ámbito nacional como regional que permiten conocer la situación en la época actual. Se incluye el campo laboral de la ingeniería industrial y su oferta educativa en México. Más adelante, se plantean los conceptos importantes para la investigación como lo son las competencias y su clasificación. Además, se revisan estudios relacionados con las competencias de los ingenieros industriales que se han planteado diversos autores desde el contexto internacional hasta llegar al regional.

1.1 Marco contextual

1.1.1 Sistemas de Educación Superior. Ámbito Nacional

En México, desde 1921 existe una Secretaría de Educación Pública (SEP) que es la encargada de crear condiciones que aseguren el acceso a todos los mexicanos a una educación de calidad, en el nivel y modalidad que la requieran, así mismo en el lugar donde la demanden (Secretaría Educación Pública, 2013).

Asimismo, existe la Subsecretaría para la Educación Superior (SES) la cual tiene por objetivo impulsar la educación de calidad que permita formar profesionistas competitivos y comprometidos con el desarrollo, busca tener una amplia cobertura en el territorio mexicano proporcionando diversificación, equidad, pertinencia, flexibilidad e innovación (Subsecretaría de Educación Pública, 2013).

El sistema de educación superior pública ofrece a sus ciudadanos diversas instituciones donde pueden tener una formación de acuerdo a sus intereses y objetivos profesionales. Para ello cuenta con universidades públicas federales; universidades públicas estatales; universidades públicas estatales con apoyo solidario; institutos tecnológicos; universidades tecnológicas; universidades politécnicas; universidades interculturales; centros públicos de investigación; escuelas normales públicas y otras instituciones públicas con características particulares (Secretaría de Educación Pública, 2013).

A continuación se muestra la distribución de las instituciones de educación superior en México, junto con el número de estudiantes que se encuentran matriculados en ellas (véase Tabla 1.1).

Tabla 1. 1 Distribución de instituciones de educación superior en México

Subsistema	Número de instituciones	% Instituciones	Número de estudiantes	% estudiantes
Instituciones privadas (universidades, institutos, centros y academias)	995	52.59%	776,555	30.59%
Instituciones públicas de formación docente de primaria y secundaria	249	13.16%	92,041	3.63%
Institutos públicos tecnológicos	211	11.15%	325,081	12.81%
Instituciones privadas de formación docente de primaria y secundaria	184	9.73%	54,267	2.14%
Otras instituciones públicas	94	4.97%	124,609	4.91%
Universidades públicas tecnológicas	60	3.17%	62,726	2.47%
Universidades públicas estatales	46	2.43%	785,917	30.96%
Centros públicos de investigación	27	1.43%	2,801	0.11%
Universidades públicas politécnicas	18	0.95%	5,190	0.20%
Universidades públicas federales	4	0.21%	307,778	12.13%
Universidades públicas interculturales	4	0.21%	1,281	0.05%
Total	1892	100%	2,538,246	100%

Fuente: Cruz&Cruz,2008

La Tabla 1.1 muestra que el mayor porcentaje de instituciones de educación superior son privadas con un 52.59% en las cuales se encuentra matriculado el 30.59% del total de los estudiantes. Las universidades públicas estatales cuentan con el 30.96% que representa casi una tercera parte de los estudiantes y su infraestructura es de 46 instituciones (Cruz & Cruz, 2008).

En el caso de los sistemas de educación superior privada en México se encuentran en las categorías de universidades propiedad de corporativos e instituciones independientes.

Por otra parte, las universidades de corporativos se refiere a todas aquellas que son legalmente establecidas que obtienen ganancias al ofrecer un servicio educativo como lo son la Universidad del Valle de México, la Universidad Tecnológica de México, entre otras. En lo que concierne a las instituciones independientes son las que no pertenecen a grupos o cadenas comerciales, es la categoría donde se encuentra la mayoría de instituciones que ofrecen educación superior privada y de acuerdo a la legislación mexicana se hallan registradas como organizaciones sin fines de lucro (Silas, 2005).

A continuación, en la Tabla 1.2 se muestra la distribución en porcentaje de acuerdo a las diferentes disciplinas de estudio teniendo en cuenta las nuevas matrículas en México del 2012. Entre los campos de estudio con mayor concentración se encuentra las ciencias sociales, negocios y leyes con un 40%, seguido de la ingeniería, manufactura y construcción con un 27%; en dicha categoría recae la ingeniería industrial (OECD, 2014).

Tabla 1. 2 Distribución según la disciplina de estudio de acuerdo a las matriculas del 2012 en México

Campos de estudio	%
Ciencias sociales, negocios y leyes	40
Ingeniería, manufactura y construcción	27
Humanidades, artes y educación	14
Salud y bienestar	9
Ciencias	6
Agricultura	2
Servicios	1

Fuente: Concentrado de OECD, 2014.

En la actualidad, existen en México 881 establecimientos educativas que ofrecen la carrera de Ingeniería Industrial entre ellos se incluyen universidades, institutos tecnológicos tanto públicos como privados (Dirección General de Educación General Universitaria, 2012).

A partir de 1994 se crea en México el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior A.C.(CENEVAL) es una asociación civil que tiene por actividad principal el diseño y aplicación de instrumentos de evaluación de conocimientos, habilidades y competencias, así mismo, realiza el análisis y difusión de los datos (CENEVAL, 2014).

Esta organización proporciona información confiable y valida a través de la prueba de cobertura nacional llamada Examen General de Egreso de la Licenciatura (EGEL) que evalúa conocimientos y habilidades académicas de los recién egresado de la carrera de ingeniería industrial, dicho examen permite identificar conocimientos y habilidades necesarios para iniciarse con dicha profesión (CENEVAL, 2014).

La evaluación para la formación de ingeniería industrial contiene 5 áreas del conocimiento: Estudio del trabajo; gestión de la cadena de suministro; formulación y evaluación de proyectos; sistemas productivos y gestión industrial; dichas áreas se evalúan en tres categorías según el criterio que se muestra a continuación en la Tabla 1.3 (CENEVAL, 2014).

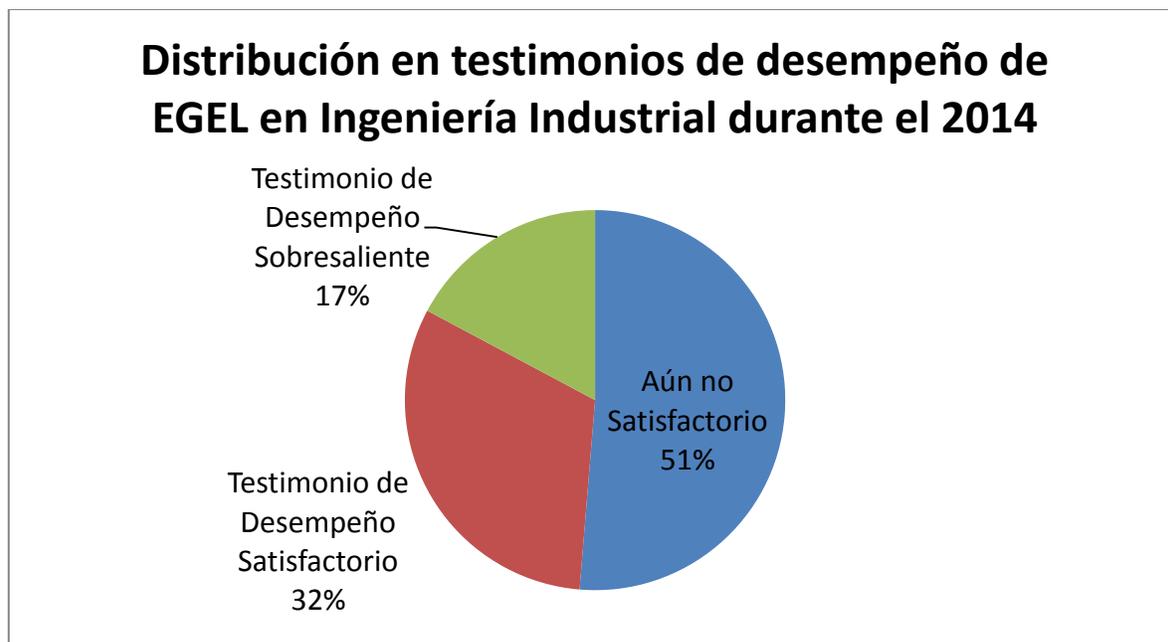
Tabla 1. 3 Criterios para determinar niveles de desempeño por área

Criterios para determinar niveles de desempeño por área	
Aún no satisfactorio	700-999
Satisfactorio	1000-1149
Sobresaliente	1150-1300

Fuente: Adaptado de CENEVAL, 2014.

Enseguida, se muestra los resultados de la evaluación de ingeniería industrial realizada a nivel nacional durante el año 2014, en el cual se muestra que el 51% de los sustentantes obtuvieron un desempeño aun no satisfactorio, es decir un puntaje menor a 1000; en adelante un 32% obtuvo un desempeño satisfactorio y sólo el 17% alcanzó un desempeño sobresaliente (véase Gráfica 1.1).

Gráfica 1. 1 Distribución en testimonios de desempeño de EGEL en Ingeniería Industrial durante el 2014 a nivel nacional



Fuente: Adaptado de CENEVAL, 2014.

En el Gráfico 1.1 muestra la distribución en testimonios de desempeño de los 7,260 sustentantes que presentaron el examen en el territorio nacional en el año 2014. De dichos sustentantes el 17 % (1,272 sustentantes) obtuvieron un desempeño sobresaliente (DSS), es decir, tuvieron un puntaje de 1300 a 1150; 32 % un desempeño satisfactorio (DS) con puntos de 1149 a 1000 y un 49% obtuvieron aún no satisfactorio; con 2,333 y 3,801 sustentantes respectivamente.

1.1.1.1 Subsistema: Universidades Públicas

1.1.1.2 Subsistema: Institutos Tecnológicos

En el año 1948 surgen en México los primeros Institutos Tecnológicos, el primero fue en Durango y en los próximos años se crearon en Saltillo y Ciudad Madero. Con el paso de los años, el número de Institutos Tecnológicos fue en aumento y se crearon tanto Federales como descentralizados (SEP, 2014).

Actualmente, en lo que corresponde a Institutos tecnológicos México cuenta con 262 planteles y centros especializados que se localizan en todo el territorio nacional presentes en las 32 entidades federativas donde su oferta educativa incluye 41 programas de licenciatura, 61 de maestría, 14 especializaciones y 21 programas de doctorado (SEP, 2014).

México consta del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos, quien con el afán de actualizar los procesos, planes y programas de estudio para que tengan pertinencia en el acontecer mundial ha publicado su obra el Modelo Educativo para el siglo XXI: Formación y desarrollo de competencias profesionales. Dicho documento intenta elevar la calidad de los servicios educativos, incrementar el número de programas académicos reconocidos por su calidad y fomentar temas para mejorar las condiciones de vida de los mexicanos (Dirección General de Educación Superior Tecnológico, 2012).

1.1.2 Sistema de Educación Superior. Ámbito Regional

En el estado de Baja California se cuentan con tres institutos tecnológicos: el Instituto Tecnológico de Mexicali; el Instituto Tecnológico de Tijuana y el Instituto Tecnológico de Ensenada, dichas instituciones oferta la formación de Ingeniería Industrial (Dirección General de Educación Superior Universitaria, 2012).

A continuación se muestra un listado de las instituciones donde se imparte la formación de Ingeniería Industrial en el estado de Baja California según su municipio (véase Tabla 1.4).

Tabla 1. 4 Instituciones donde se imparte la formación de Ingeniería Industrial en Baja California

Municipio	Institución
Ensenada	Centro de Enseñanza Técnico Superior
Ensenada	Instituto Tecnológico de Ensenada
Ensenada	Universidad Autónoma de Baja California
Mexicali	Centro de Enseñanza Técnico Superior
Mexicali	Instituto Tecnológico de Mexicali
Mexicali	Universidad Autónoma de Baja California
Mexicali	Universidad del Valle de México
Mexicali	Universidad Univer Mexicali
Tecate	Universidad Autónoma de Baja California
Tijuana	Centro de Enseñanza Técnico Superior
Tijuana	Centro de Estudios Universitarios Univer Noroeste, A.C.
Tijuana	Instituto Tecnológico de Tijuana
Tijuana	Universidad Autónoma de Baja California
Tijuana	Universidad Autónoma de Baja California campus Valle de las Palmas
Tijuana	Universidad Iberoamericana Tijuana
Tijuana	Universidad Interamericana del Norte
Tijuana	Universidad Tecnológica de Tijuana

Fuente: Adaptado de (Dirección General de Educación Superior Universitaria, 2012)

La Tabla 1.4 contienen las 17 instituciones del estado de Baja California, Tijuana cuenta con 8 establecimientos que ofertan ingeniería industrial siendo el municipio con mayor concentración, seguido por Mexicali con cinco, Ensenada con tres y Tecate con únicamente un establecimiento.

1.1.3 Ingeniería Industrial y su campo laboral

A partir de la Revolución Industrial, comienza la ingeniería industrial como una ciencia que se enfoca en la resolución de problemas organizativos que antiguamente se resolvían empíricamente. A continuación se mencionan algunos de los fundadores de dicha ciencia: Henri Fayol y Frederick W. Taylor a quienes se les considera padres de la Ingeniería industrial; otros de los que realizaron aportes considerables fueron Frank Bunker Gilbreth y Lillian Moller Gilbreth; Harrington

Emerson; Henry L. Gantt; H.B. Maynard; W. Edwards Deming; Kauro Ishikawa; Genichi Taguchi. (Perez, García, Monteagudo, Caballero, & García, 2007)

La Ingeniería Industrial es una disciplina que combina diferentes aspectos de la administración, las finanzas, la manufactura, la administración de operaciones y de la tecnología para asegurar la mejor combinación y organización de los recursos humanos, materiales y tecnológicos en una empresa en armonía con el medio ambiente y para beneficio de la sociedad.

(Perez, García, Monteagudo, Caballero, & García, 2007)

Actualmente, existe un campo laboral muy diverso donde la complejidad en las actividades puede variar ampliamente de una profesión a otra, algunas requieren pocos conocimientos y máximas destrezas, hasta las que requieren máximas habilidades mentales y de liderazgo. Según la Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO) en Colombia, las actividades del ingeniero industrial recaen en una complejidad de nivel 4 (en escala del 1 al 5) donde las definen como actividades complejas en contextos cambiantes, con alto grado de autonomía, responsabilidad por el trabajo de otros y en ocasiones hay responsabilidad por la asignación de recursos. Las funciones clave que debe realizar un ingeniero industrial son innovar procesos, productos y servicios con base a criterios de competitividad organizacional; gestionar la producción de bienes y servicios con criterios de calidad, productividad y oportunidad; gerenciar la empresa o las áreas funcionales con criterios estratégicos, administrativos, económicos y sociales (Tirado, et al., 2007)

Existen atributos que se consideran para que un ingeniero independientemente de su especialidad tenga un desempeño efectivo, dichos atributos son el conocimiento y capacidad de entendimiento; habilidades intelectuales; capacidades prácticas; capacidades para transferencia de ideas y cualidades en las cuales se incluye la creatividad. (Maddocks, Dickens, & Crawford, 2002)

En Colombia los ingenieros industriales se encuentran laborando en empresas medianas y grandes del sector privado, en áreas de confecciones, alimentos, metalmecánica y de servicio tales como almacenes de cadena y bancos. Aproximadamente la mitad tienen cargos administrativos y los puestos más comunes son: jefe de producción, jefes en el área de logística, asistentes financieros, analistas de métodos y tiempos, asistentes de calidad (Tirado, et al., 2007)

La ingeniería industrial prepara a profesionistas con conocimientos para contribuir a la solución de problemas actuales de la industria a través del diseño, construcción, operación y mantenimiento de sistemas que conlleven al incremento de la productividad de acuerdo al desarrollo económico, social y tecnológico del país. Es una de las carreras más demandada en México, cuenta con 249 mil 799 profesionistas ocupados al año 2011 según la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE). El ingreso promedio mensual en los profesionistas de ingeniería industrial es de \$10, 934 pesos. En el sector de la industria manufacturera, se emplean 37.1% de los profesionistas; en el sector comercio el 17.4; en los servicios profesionales, financieros y corporativos el 11% y en el gobierno y organismos internacionales el 5.1 %.

Entre las principales ocupaciones del ingeniero industrial se encuentran jefes, supervisores y similares en la fabricación metalúrgica y en la fabricación de productos eléctricos y electrónicos, la reparación y mantenimiento de maquinaria y productos metálicos y de precisión (Observatorio Laboral, 2011).

El egresado de la carrera de ingeniería industrial será un profesional capaz de desempeñarse en áreas de producción, proyectos, ingeniería de planta y de procesos, finanzas, aseguramiento y control de la calidad; dependencias de los tres niveles de gobierno y organismos descentralizados:

Sector público:

- Sectores de fomento y comercio industrial
- Comunicación y transporte
- Dependencias de atención del agua, energía, minas, etc.
- Industria paraestatal

Sector privado:

- Industria maquiladora
- Empresas comerciales
- Industria pesada
- Sistemas bancarios
- Industria de transformación
- Empresas constructoras

Como profesional independiente en:

- La asesoría y consultoría en diagnósticos industriales
- Elaboración de estudios y proyectos industriales, comerciales y/o de servicios
- Prestación de servicios profesionales independientes en el área (UABC, 2007)

El currículo es la organización y proyección de conocimientos y experiencias que una institución planea para la formación profesional. En ese contexto la universidad debe estructurar la ingeniería en función no sólo de unos saberes científicos y tecnológicos, sino también en la mira de la solución de problemas reales de la sociedad. Tradicionalmente, la universidad les da mucha importancia a los conocimientos, a los saberes mientras que las habilidades, los valores y las actitudes aparecen en forma secundaria y a veces marginal (Cox, 2011).

El ingeniero industrial cuenta con una sólida formación basada en el conocimiento de las ciencias matemáticas y conocimientos de gestión, que lo capacitan para actuar en casi todos los campos de actividad de las organizaciones productivas de bienes y servicios.

El ingeniero industrial está capacitado para modelizar diferentes tipos de procesos que van desde complejas plantas industriales hasta sistemas administrativos en organizaciones de servicios.

El programa de Ingeniería Industrial forma profesionales competentes para realizar análisis de procesos de planeación y control de la producción, evaluando y seleccionando equipos electrónicos y sistemas de producción computarizados para el control total de la calidad; por lo que el profesionista que egrese de este programa deberá ser competente para:

- Planear, diseñar, implementar y evaluar sistemas de administración de la producción y de aseguramiento de la calidad para mejorar de manera ética, responsable, creativa y proactiva utilizando metodologías de mejoramiento para alcanzar los estándares de producción de las organizaciones que ofrecen bienes y servicios a nivel nacional e internacional.
- Diseñar sistemas que le permitan desarrollar una cultura de calidad en los ámbitos de producción y administración de procesos aplicando los conocimientos teóricos y prácticos con una actitud creativa, positiva, responsable, comprometida con la preservación del medio ambiente.

- Participar de manera activa en programas de desarrollo social y económico, integrándose en grupos interdisciplinarios, utilizando su creatividad y responsabilidad para construir sistemas productivos que fomenten la inversión y generación de empleos en el país.
- Organizar y dirigir de manera proactiva y responsable los equipos de trabajo interdisciplinario que conlleven al desarrollo de proyectos de mejora que superen las expectativas del cliente, identificando áreas de oportunidades y aplicando las distintas herramientas de manufactura, considerando los parámetros costo/beneficio.
- Detectar, analizar y resolver problemas utilizando sistemas de información como herramienta en desempeño de sus tareas, con actitud vanguardista y espíritu de superación, asegurando el conocimiento permanente de su entorno para movilizarse y adaptarse a los requerimientos del medio.
- Promover y aplicar la normatividad nacional e internacional al entorno productivo de manera responsable, ética, objetiva, disciplinada y comprometida con la conservación de los recursos naturales; considerando las disposiciones legales para la protección y conservación del medio ambiente y de seguridad e higiene, mediante la concientización y educación del personal y la vigilancia del cumplimiento a los reglamentos establecidos, para lograr un desarrollo sustentable. (UABC, 2007)

El ingeniero industrial es un profesional con una base sólida en matemáticas y ciencias naturales especializado en la optimización de recursos (personas, maquinaria, materiales, información, energía, dinero y tecnología) de una organización para la fabricación de productos o la prestación de servicios; cuenta con una visión integral de negocios y tiene como referencia el desarrollo sostenible. (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2013)

1.2 Marco conceptual

1.2.1 Competencias

Para realizar un diagnóstico de competencias que requiere el sector industrial, se comenzará por definir que son las competencias laborales son repertorios de comportamientos que algunas personas dominan mejor que otras, lo que las hace eficaces en una situación determinada (Lévy Leboyer, 2009), las consideran como la capacidad efectiva para llevar a cabo exitosamente, una actividad laboral, plenamente identificada (Organización Internacional del Trabajo, 1996), son el conjunto identificable y evaluable de conocimientos, actitudes, valores y habilidades relacionados entre sí que permiten desempeños satisfactorios en situaciones reales de trabajo, según estándares utilizados en el área ocupacional (Consejo Federal de Cultura y Educación de Argentina, 1996) , se entiende por competencia la capacidad aprendida para realizar de manera adecuada una tarea, función o rol, relacionada con el ámbito particular de trabajo que integra conocimientos, habilidades y actitudes (Carreras & Perrenoud, 2008) .

Muchos autores coinciden en que son una nueva alternativa para aumentar el rendimiento laboral y la motivación. Cuando hablamos de competencias laborales se deben tomar en cuenta que existen diferentes enfoques para abordarlas, el enfoque anglosajón y el enfoque francés. El enfoque anglosajón se centra en el contenido del puesto, se orienta hacia competencias genéricas y universales, considera que las competencias son el lazo que une las conductas individuales con la estrategia de la organización y sus principales autores son R.E. Boyatzis, G.Hammel y C.K. Prahalad. Por otra parte se encuentra el enfoque francés el cual se centra más en la persona, su finalidad es actuar como elemento de auditoria en torno a la capacidad individual del sujeto y el esfuerzo de la organización por mantener su fuerza de trabajo en condiciones óptimas de empleabilidad, se basa fundamentalmente en las competencias específicas, su autor principal es Claude Levy Leboyer. (Escobar, 2005)

Es importante mencionar que el aprendizaje por competencias no es simplemente una tecnología educativa orientado a trabajar inmediatamente las habilidades ,

conlleva una educación integral que contempla tanto conocimientos teóricos como prácticos o habilidades aplicativas, también abarca actitudes o compromisos personales , que se integran del saber y saber hacer hasta el saber ser o estar (Morin, 1999).

Para efectos de análisis de esta investigación, se utiliza la definición que de competencias que contempla que son el conjunto identificable y evaluable de conocimientos, actitudes, valores y habilidades relacionados entre sí que permiten desempeños satisfactorios en situaciones reales de trabajo, según estándares utilizados en el área ocupacional (Consejo Federal de Cultura y Educación de Argentina, 1996) y en adelante se define cada uno de los elementos que conforman las competencias.

Conocimientos: Es la información que posee una persona sobre áreas específicas. Donde un ejemplo de ello puede ser. En forma general, resulta difícil evaluar el conocimiento debido a que muchas de sus evaluaciones miden la memoria, siendo que lo que realmente se busca medir es la información. La importancia de la memoria radica en saber cuáles son los hechos relevantes ante un problema determinado y donde encontrarlos cuando se necesitan. En segunda instancia, las evaluaciones de conocimiento miden la habilidad para seleccionar cual es la respuesta adecuada ante una variedad de respuestas, sin embargo, no miden si la persona logra actuar en base a su conocimiento. En tercer lugar, el conocimiento predice lo que una persona puede hacer, no lo que hará en la realidad (Alles, 2004). Teorías, leyes, escuelas y metodologías correspondientes a una función determinada. El conocimiento está referido al “saber” (Tirado, et al., 2007).

Actitudes: Son las predisposiciones de una persona hacia una actividad, oficio o situación (Tirado, et al., 2007).

Valores: Son guías de comportamiento para los actos humanos. Pueden indicar la rectitud de las acciones. Se asocian en buena medida al “ser” (Tirado, et al., 2007).

Habilidades: Se refiere a la capacidad de desempeñar cierta tarea física o mental (Alles, 2004). Entendidas como actividades que se realizan con destreza y virtuosidad, corresponden fundamentalmente al “hacer” (Tirado, et al., 2007)

1.3 Marco teórico

En la región de Latinoamérica y el Caribe debido a las ventajas que represente se ha comenzado a utilizar el modelo de currículos basado en competencias, sobre todo en las carreras que hacen énfasis en lo procedimental. Una de las principales ventajas de utilizar un modelos basado en competencias es que permite identificar las capacidades que tienen los egresados al finalizar sus estudios, lo cual ayuda a incorporarse al campo laboral. De igual forma la formación por competencias logra elevar la producción temprana del egresado ya que se conocen de antemano las capacidades de egreso, De igual forma, la formación por competencias permite elevar la producción del egresado, permitiendo que las capacidades se puedan perfeccionar y complementar con la practica laboral, debido a que se conocen desde el inicio las capacidades de egreso. A pesar de todas las ventajas que tiene trabajar con el modelo de competencias también conlleva grandes retos para los docentes universitarios como lo son realizar un análisis proyectivo de la demanda del sector donde va a laborar el futuro egresado, ya sean bienes o servicios, donde es esencial la participación de empleadores y egresados en el proceso de diseño curricular. Sin embargo realizar este proceso de diseño curricular es generado normalmente por la experiencia de los propios académicos. (González & Larraín, 2005)

1.3.1 Competencias y su relación con el desempeño

El desempeño es una actuación orientada a un resultado, debe ser observable, medible y dinámico, ya que el desempeño es una acción, es una secuencia de acontecimientos conductuales perceptibles producidos por una persona (Willman & Velasco, 2011).

Se define como las acciones o comportamientos observados en los empleados que son relevantes el logro de los objetivos de la organización. El buen desempeño laboral es la fortaleza más relevante con la que cuenta una organización (Chiavenato, 2000)

El profesor de Psicología de la Universidad de Harvard , David McClelland a inicios de los sesenta propone una nueva variable para medir el desempeño en relación con su calidad y la llamó competencia (McClelland, 1973 citado en Escobar, 2005)

Según el modelo de Thomas Gilbert (1978), las competencias forman parte de siete factores claves que deben analizarse cuando se plantea la necesidad de mejorar del desempeño de una persona o un grupo de personas. Gilbert plantea los siguientes componentes en el análisis de desempeño: estándares claros, retroalimentación, apoyo a la tarea, incentivos, competencias, capacidad individual y contexto (Aceves, López, González, & Rodriguez, 2008).

Claro está que existe una relación intrínseca entre las competencias y el desempeño. Sin embargo, para fines de esta investigación se enfoca únicamente en las competencias.

1.3.2 Enfoque de competencias

El enfoque de competencias busca un aumento en la pertinencia de los programas educativos, de forma que oriente el aprendizaje de acuerdo a retos y problemas del contexto social comunitario, profesional, organizacional y disciplinar. Permite que el aprendizaje y evaluación tengan sentido para los estudiantes, docentes, instituciones educativas y la sociedad.

Se torna como un factor clave en la movilidad de los estudiantes, trabajadores, investigadores, docentes y profesionales entre diversos países, ya que facilita el reconocimiento de aprendizajes previos y de la experticia (Tobón, 2007).

Las competencias se han abordado desde diferentes enfoques, entre ellos se encuentran el conductismo, el funcionalismo, el constructivismo y el sistémico-complejo. Los mencionados anteriormente son los enfoques principales en el tema de competencias (Tobón, El enfoque complejo de las competencias y diseño curricular, 2007).

A continuación, se muestran los dichos enfoques junto con sus definiciones. Véase Tabla 1.5

Tabla 1. 5 Principales enfoques de competencias

Enfoque conductual	Enfoque funcionalista	Enfoque constructivista	Enfoque complejo
Comportamientos clave de las personas para la competitividad de las organizaciones.	Conjuntos de atributos que deben tener las personas para cumplir propósitos de los procesos laborales profesionales, enmarcados en funciones definidas	Habilidades, conocimientos y destrezas para resolver dificultades en los procesos laborales-profesionales desde el marco organizacional.	Procesos complejos de desempeño ante actividades y problemas con idoneidad y ética, que busca la realización personal, calidad de vida y el desarrollo social y económico sostenible y en equilibrio con el ambiente.

Fuente: Concentrado de Tobón, El enfoque complejo de las competencias y diseño curricular, 2007.

1.3.3 Modelos de descripción y normalización de competencias

En la educación superior existen cinco grandes modelos que buscan describir las competencias. A continuación se muestran dicho modelos juntos con sus principales características.

Tabla 1. 6 Modelos y características de competencias

Tipo de modelo de descripción y normalización de competencias	Características
Normalización basada en el enfoque de unidades de competencia laboral-profesional	Unidades de competencia Elementos de competencia
Normalización basada en niveles de dominio y rubricas	Niveles de dominio en cada competencia y rubricas
Normalización basada en niveles de dominio solamente	Sólo niveles de dominio en cada competencia
Normalización sistémico-compleja: problemas y criterios	Problemas , competencias y criterios
Normalización basada en criterios de desempeño	Competencias, criterios de desempeño

Fuente: (Tobón, 2008)

La tabla 1.6 muestra los modelos de las competencias con las características más importantes que poseen, el modelo que se utiliza en esta investigación es el de normalización basada en niveles de dominio.

1.3.4 Clasificación de competencias

Las competencias suelen clasificarse según diversos criterios para lo cual existen diferentes modelos. Spencer y Spencer en 1993 plantea la existencia de 5 tipos de competencias que relaciona en:

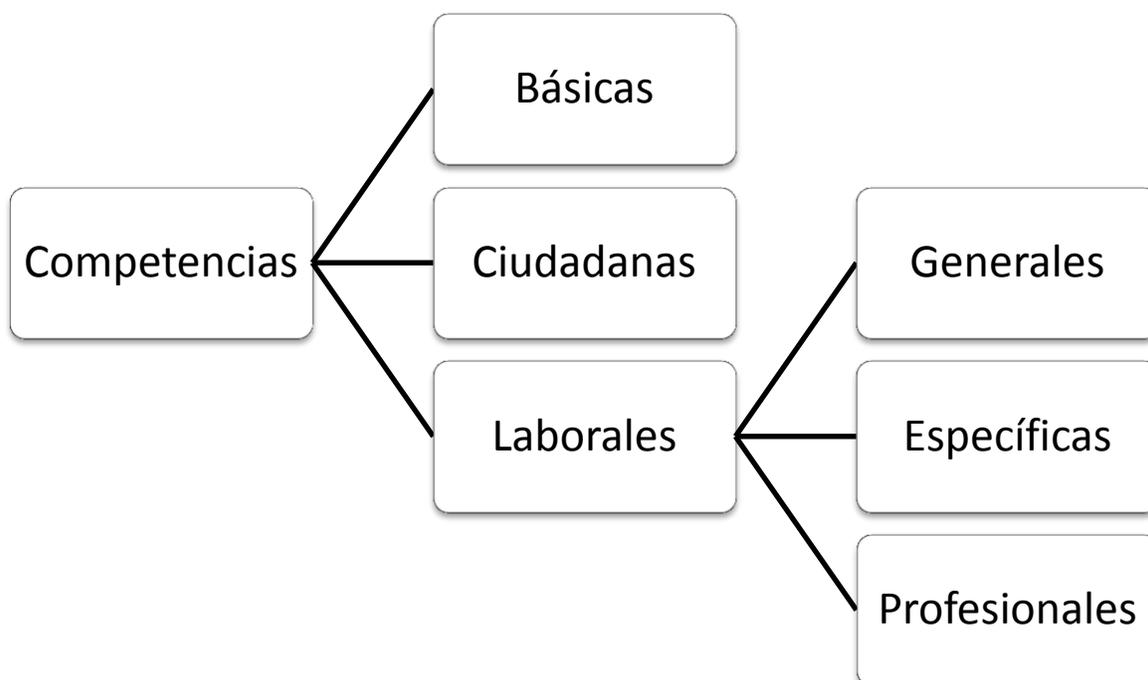
- 1) Motivación, son los intereses que una persona desea que dirigen el comportamiento hacia acciones u objetivos.
- 2) Características físicas y respuestas consistentes a situaciones.
- 3) Concepto de uno mismo está relacionado con las actitudes, valores o imagen propia.
- 4) Conocimientos en áreas específicas.
- 5) Habilidad para desempeñar determinada actividad mental o física (Charria, Sarsosa, & Arenas, 2011).

Otra aportación que hace referencia a las clases de las competencias es la de Agut y Grau (2001) quien menciona cuatro categorías de acuerdo a los elementos que constituyen las competencias, dichos elementos son: conducta, conocimientos, habilidades y otras características individuales (Charria, Sarsosa, & Arenas, 2011). Por otro parte, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia ha propuesto la siguiente clasificación:

1. Competencias básicas.- Son las que aparecen desde la formación temprana y evolucionan con el paso del tiempo, son la base de las demás competencias. Corresponden a la comunicación, matemática, ciencias sociales y naturales (Tirado, y otros, 2007).
2. Competencias ciudadanas.- Son las que debe poseer una persona para desenvolverse productivamente en una sociedad democrática. Motivan la convivencia, el respeto y promueven los derechos humanos (Tirado, y otros, 2007).
3. Competencias laborales.- Dichas competencias cuentan con su propia clasificación, se dividen en generales, específicas y profesionales. Las competencias generales corresponden a aquellas que son aplicables en cualquier sector de trabajo, tales como intelectuales, personales, interpersonales, organizacionales, tecnológicas y de emprendimiento, por otra parte las específicas son las que se utilizan para oficios determinados según estándares dados, en lo que corresponde a las profesionales, se usan para los graduados en una rama específica con un desempeño calificado (Tirado, y otros, 2007).

A continuación se muestra la Figura 1.1 que ilustra la clasificación de competencias según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

Figura 1.1 Clasificación de competencias según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia



Fuente: Elaboración propia con base en Tirado, y otros, 2007.

1.3.5. Proyecto Tuning: definición y clasificación.

Tuning es un proyecto que tiene sus inicios en Europa desde el año 2011, ha logrado reunir más de 175 universidades europeas con el propósito de crear un Espacio Europeo de Educación Superior que logre dar respuesta al desafío planteado por la declaración de Bolonia (Tuning América Latina, 2007).

El nombre se adopta de la palabra en inglés “*tune*” que significa sintonizar, afinar, en este caso se refiere a las estructuras educativas de forma que las titulaciones puedan ser comprendidas, comparadas y reconocidas en el área común europea (Tuning América Latina, 2007).

Debido a su gran importancia el proyecto Tuning se convierte en una metodología reconocida internacionalmente, este nace como una herramienta creada por universidades para las universidades, cuya finalidad es incorporar los diferentes aspectos de la diversidad de países que intervienen e interactúan en él (Tuning América Latina, 2007).

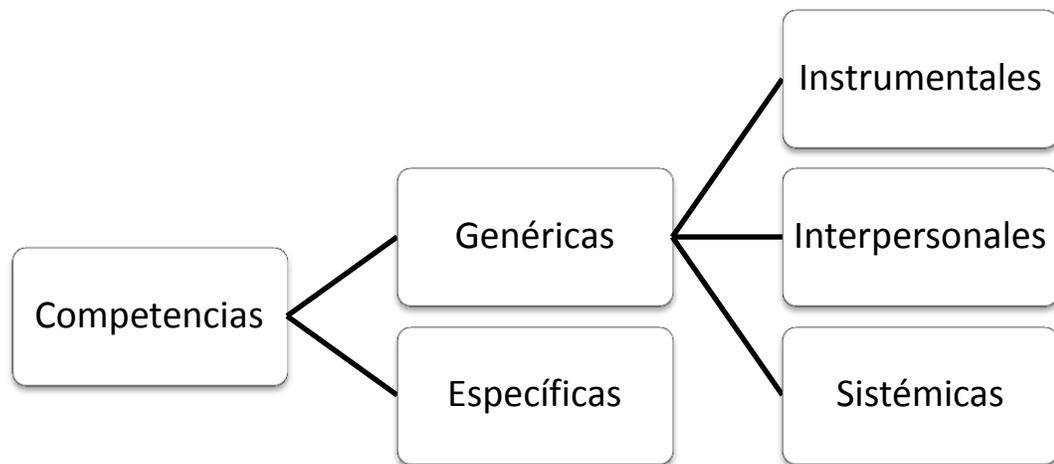
La gran necesidad de compatibilidad, comparabilidad y competitividad hacen que el proyecto Tuning rebase las barreras de Europa y llegue hasta América Latina. Actualmente se vive con el proceso de la globalización que conlleva una creciente movilidad de estudiantes, esto crea la necesidad de información confiable y objetiva acerca de los programas educativos (Tuning América Latina, 2007).

La metodología Tuning-América Latina consta de cuatro líneas de trabajo:

1. Competencias(genéricas y específicas de las áreas temáticas);
2. Enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación de estas competencias;
3. Créditos académicos;
4. Calidad de los programas (Tuning América Latina, 2007)

Para efectos de esta investigación se analiza únicamente la primera línea de trabajo que se refiere a las competencias genéricas, aquellas que son comunes a cualquier titulación; y las competencias específicas, aquellas que van relacionadas a áreas temáticas particulares de cada titulación. A continuación se aborda la clasificación de acuerdo a la metodología que utiliza el proyecto Tuning y más adelante se detallan los conceptos que manejan de competencias en dicha metodología.

Figura 1. 2 Clasificación de las competencias de acuerdo al Proyecto Tuning



Fuente: Elaboración propia concentrado del Proyecto Tuning (Tuning América Latina, 2008)

En la Figura 1.2 se muestra la clasificación que propone el proyecto Tuning para las competencias, se observa que las separa en genéricas y específicas, a su vez, las competencias genéricas se pueden clasificar en competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas. A continuación se define cada una detalladamente.

1.3.5.1 Competencias genéricas

Las competencias genéricas contribuyen a obtener resultados de alto valor tanto a nivel personal como social, dichas competencias son aplicables a un amplio abanico de contextos y ámbitos relevantes; son importantes para que todas las personas puedan hacer frente exitosamente a la variedad de exigencias complejas de la vida. Las competencias genéricas incluyen las instrumentales, interpersonales y sistémicas (Tuning América Latina, 2008)

“Las competencias Genéricas, denominadas también Transversales, Intermedias, Generativas o Generales, que se relacionan con los comportamientos y actitudes de labores propias de diferentes ámbitos de producción, tales como la capacidad para trabajar en equipo, saber planificar, habilidad para negociar, etc.” (Universidad del Norte , 2005, p.9)

Dichas competencias recorren el curriculum horizontalmente, estas competencias favorecen el aprendizaje a lo largo de toda la vida, logran conectar el perfil formativo con las necesidades y requerimientos del mundo laboral y la sociedad, por lo cual se han convertido en un componente de suma importancia en los sistemas de enseñanza (Rodríguez, 2007) .

1.3.5.1.1 Competencias instrumentales

“Las competencias instrumentales son una combinación de habilidades manuales y capacidades cognitivas que posibilitan la competencia profesional” (Vargas, 2008, p.41).

Las competencias Instrumentales son aquellas asociadas a conocimientos fundamentales que normalmente se adquieren en la formación general y permiten el ingreso al trabajo, tales como: la habilidad para la lectura-escritura, la comunicación oral, y el cálculo. En general, no se aprenden en la educación superior, salvo algunas como el manejo de software básico (Universidad del Norte, 2005, p.9)

“En las competencias instrumentales se incluyen destrezas en manipular ideas y el entorno en el que se desenvuelven las personas, habilidades artesanales, destreza física, comprensión cognitiva, habilidad lingüística y logros académicos” (Vargas, 2008, p.42).

Las competencias instrumentales incluyen las capacidades cognitivas, metodológicas, tecnológicas y lingüísticas. Entre las competencias instrumentales se encuentran la capacidad de análisis y síntesis; capacidad de organizar y planificar; conocimientos generales básicos; conocimientos básicos de la profesión; comunicación oral y escrita en la lengua propia; habilidades básicas de manejo del ordenador; habilidades de gestión de información, habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuerzas diversas; resolución de problemas y la toma de decisiones (Tuning América Latina, 2008, p.55)

En lo que se refiere a capacidades cognitivas corresponde a la facultad de comprender y poder utilizar pensamientos e ideas; metodológicas significa las habilidades para organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o solucionar problemas; lingüísticas hace mención a la comunicación oral y escrita o conocimiento de un segundo idioma; tecnológicas son todas aquellas habilidades relacionadas con el uso de la computadora. Dichas competencias resultan básicas para que el estudiante universitario pueda tener un desempeño adecuado (Rodríguez, 2007).

1.3.5.1.2 Competencias interpersonales

Las competencias interpersonales son las características y capacidades que permiten a las personas establecer una buena interacción social con los demás. Estas contienen las habilidades de cada individuo, es decir, las habilidades personales y las interpersonales. Se relacionan con la capacidad, habilidad o destreza para expresar sus emociones y sentimientos del modo más adecuado, y aceptando las expresiones de los demás, de manera que facilita la colaboración para cumplir objetivos comunes. Dichas destrezas implican capacidades de objetivación, identificación e información de sentimientos y emociones propias y ajenas (Vargas, 2008).

Las competencias interpersonales son las que se definen como competencias sociales relacionadas con las habilidades interpersonales, la capacidad de trabajar en equipo o la expresión de compromiso ético/social. Estas competencias tienden a facilitar los procesos de interacción social y la cooperación (Poblete, 2006).

Las competencias interpersonales se subdividen en individuales y sociales. Las individuales son las relativas a la capacidad de expresar los sentimientos de forma adecuada, habilidades de crítica y autocrítica. Por otra parte, las sociales se enlazan principalmente al trabajo en equipo, al compromiso ético o social (Rodríguez, 2007).

Incluyen la capacidad crítica y autocrítica; trabajo en equipo; habilidades interpersonales; capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar; capacidad

para comunicarse con expertos de otras áreas; apreciación de la diversidad y multiculturalidad; habilidad de trabajar en un contexto internacional; compromiso ético (Tuning América Latina, 2008).

1.3.5.1.3 Competencias sistémicas

Las competencias sistémicas son las que conciernen a los sistemas como totalidad. Las competencias sistémicas también se conocen como integradoras, requiere como base la adquisición previa de competencias instrumentales e interpersonales (Poblete, 2006).

Asumen una combinación de la comprensión, la sensibilidad y el conocimiento que permite observar la relación y agrupamiento de las partes en un todo (Vargas, 2008).

Las competencias sistémicas incluyen la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica; habilidades de investigación; capacidad de aprender; capacidad de adaptarse a nuevas situaciones; capacidad para generar nuevas ideas (Creatividad); liderazgo; conocimiento de culturas y costumbres de otros países; habilidad para trabajar de forma autónoma; diseño y gestión de proyecto; iniciativa y espíritu emprendedor; preocupación por la calidad y la motivación por el logro. Dichas capacidades y habilidades relativas a todos los sistemas globales (Tuning América Latina, 2008).

1.3.5.2 Competencias específicas

Las competencias Específicas, Especializadas, o Técnicas, que tienen relación con aspectos técnicos directamente vinculados con la ocupación y que no son tan fácilmente transferibles a otros contextos laborales, tales como: la operación de maquinarias especializadas, la formulación de proyectos de infraestructura. (Universidad del Norte , 2005)

Las competencias específicas deben ser los puntos de fortaleza de las instituciones especializadas en la formación de profesionistas exitosos (Vargas, 2008).

Las competencias específicas que son las que caracterizan el perfil profesional de cada grado, es decir, varían de una profesión a otra. En el currículo de las diferentes titulaciones, constituyen las bases para el desarrollo eficaz y eficiente de los conocimientos, actitudes e intereses relativos al campo profesional de cada Grado (Tuning América Latina, 2008)

Permiten la comparabilidad entre los diferentes programas de una disciplina y la definición de cada profesión. Las competencias específicas son las capacidades ligadas al conocimiento y uso de tecnología, la interpretación de contextos organizacionales y productos específicos, la interpretación contextualizada de información, así como el manejo de imprevistos (Vargas, 2008).

1.3.6 Competencias Ingeniería Industrial

Es importante mencionar que el papel del ingeniero industrial se encuentra en constante cambio en la sociedad, debido a que es un profesional que debe saber enfrentarse a cuestiones técnicas, no obstante, debe lograr analizar los problemas de forma interdisciplinar y plantear alternativas de solución integrales (Torres & Abud, 2008).

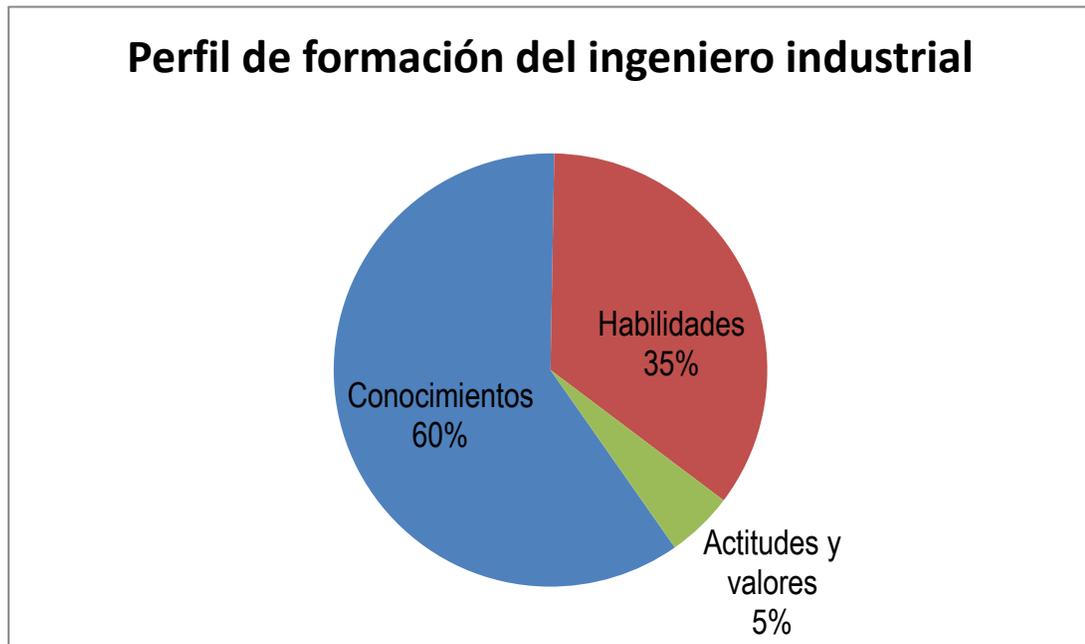
Sin lugar a dudas, la industria y la práctica de ingeniería han tenido una importante evolución en las últimas décadas, por lo tanto, lo apropiado sería que la educación de ingeniería tuviera el mismo cambio para mantener el balance adecuado. Sin embargo, esta situación ha sido todo un desafío, ya que independientemente de los substanciales cambios en la práctica de ingeniería, por desgracia la educación en ingeniería ha respondido muy lentamente (May & Strong, 2006).

No obstante, se ha realizado estudios que intentan descubrir los requerimientos reales, actuales y precisos en la educación en ingeniería industrial. A continuación se exploran algunas aportaciones que se han hecho desde países de primer mundo hasta los que se encuentran en vías de desarrollo, Entre los que se incluyen en este estudio son Canadá, Colombia, España, Estados Unidos, México, Perú.

En España, se analizaron las competencias que debe tener un ingeniero industrial a través de los criterios que utilizan los organismos de acreditación y evaluación de 21 países diferentes, dicho estudio arrojó como resultados 45 competencias específicas. Entre las habilidades que aparecen más valoradas se encuentra la comunicación que fue la tercera en importancia y se predice que en diez años será la más valorada. Además se predice en diez años aumentara la valoración de aspectos como la educación integral e interdisciplinaria, la relevancia de las actitudes y valores como la solidaridad social, la diversidad artística y cultural, integrar la ética, la responsabilidad profesional , legal , social y medioambiental (Torres & Abud, 2008).

Mediante el método de Sistema Integrado de Categorías Universales para clasificar competencias y formar perfiles de conocimientos, habilidades, actitudes y valores; se obtuvieron resultados relevantes en cuanto al perfil del ingeniero industrial. La Gráfica 2.2 muestra el perfil de formación de acuerdo a las competencias necesarias para acreditar un programa de ingeniería industrial consta de 60% de conocimientos, 35% de habilidades y 5% de actitudes y valores (Torres & Abud, 2008).

Gráfica 1. 2 Perfil de formación del ingeniero industrial



Fuente: Elaboración propia con base en Torres & Abud, 2008.

En lo que corresponde a los conocimientos, habilidades, actitudes y valores de mayor importancia se detallan a continuación en la Tabla 1.7; se observa que la cantidad de conocimientos de suma relevancia fue mayor en comparación de habilidades y actitudes y valores; en los tres casos se percata de la gran importancia de las ciencias de lenguaje, y la comunicación ya que aparece en primer lugar.

A continuación se muestra en la tabla 1.7 los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se consideran de mayor importancia para el ingeniero industrial, la que coincidió en todas las categorías fue las ciencias del lenguaje y la comunicación, donde toma en cuenta a los idiomas.

Tabla 1. 7 Conocimientos; habilidades; actitudes y valores de mayor importancia en el ingeniero industrial

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
Ciencias de lenguaje y la comunicación; idiomas	Ciencias de lenguaje y la comunicación; idiomas	Ciencias de lenguaje y la comunicación; idiomas
Teoría de sistemas; diseño de sistemas (maquinas)	Diseño; creatividad; entretenimiento	Sistemas Técnicos
Diseño; creatividad; entretenimiento	Teoría de sistemas; diseño de sistemas (maquinas)	Información
Principio y métodos de calidad y la seguridad industrial	Ciencias numéricas(matemáticas, estadística, simulación, modelación)	Ciencias sociales; humanidades; historia
Ciencias numéricas(matemáticas, estadística, simulación, modelación)	La calidad y la seguridad	
Principios y métodos organizacionales	Principios y métodos organizacionales	
Principios y métodos del control; automática; electrónica		

Fuente: Elaboración propia con base en Torres & Abud, 2008.

En Canadá, Strong y May (2006) optaron por estudiar lo que la industria requiere acerca de la educación en ingeniería, entre los resultados más relevantes que encontraron fue que no cumplen con las expectativas de los empleadores debido a la debilidad de competencias que involucran diseño, innovación, comunicación y habilidades profesionales.

Mediante la realización de una encuesta a una muestra representativa de la industria publicaron la lista de las diez debilidades del currículo del ingeniero canadiense, a continuación se describen dichas carencias comenzando por las que mostraron más insuficiencias.

- 1) Habilidades prácticas: estas se refieren a la falta de experiencia, escasa preparación para los problemas del mundo real.
- 2) Habilidades de comunicación: la falta de habilidades de comunicación tanto oral como escrita, dificultades para expresar ideas escritas y orales.
- 3) Habilidades de negocios: la carencia de bases en ingeniería económica, presupuestos y mercadotecnia.
- 4) Habilidades para trabajar con otros: Los recién egresados no cuentan con experiencia trabajando con profesionistas interdisciplinarios, muestran dificultades laborando con otros empleados (personas mayores, operadores, etc.).
- 5) Enfoque en la teoría: Las escuelas se enfocan demasiado en la teoría, lo cual muestra una educación estrecha.
- 6) Diseño de proceso: Los egresados no tienen experiencia con el diseño de proceso o diseño de metodología.
- 6) Enseñar: Los profesores presentan cursos pobres y no cuentan con el entrenamiento suficiente, suelen seleccionarse por la facultad principalmente por sus habilidades de investigación.
- 8) Falta de comprensión de seguridad, regulación, obligación: El desconocimiento en el área de seguridad, regulación y obligaciones que requiere un diseño.
- 8) Administración de proyecto: Poca experiencia en planeación de principio a fin, muy pocas herramientas para administrar un proyecto son enseñadas en la escuela.
- 10) Pensamiento crítico: Falta de pensamiento crítico en recién egresados, son incapaces de analizar críticamente un diseño y su potencial de riesgo.

Por otra parte, en Estados Unidos en 1993 se realizó una encuesta en *Brigham Young University* localizada en el estado de Utah, entre los hallazgos encontraron un número importante de debilidades en los graduados de ingeniería según la industria, entre ello mencionan: que son prepotentes en lo que refiere a aspectos

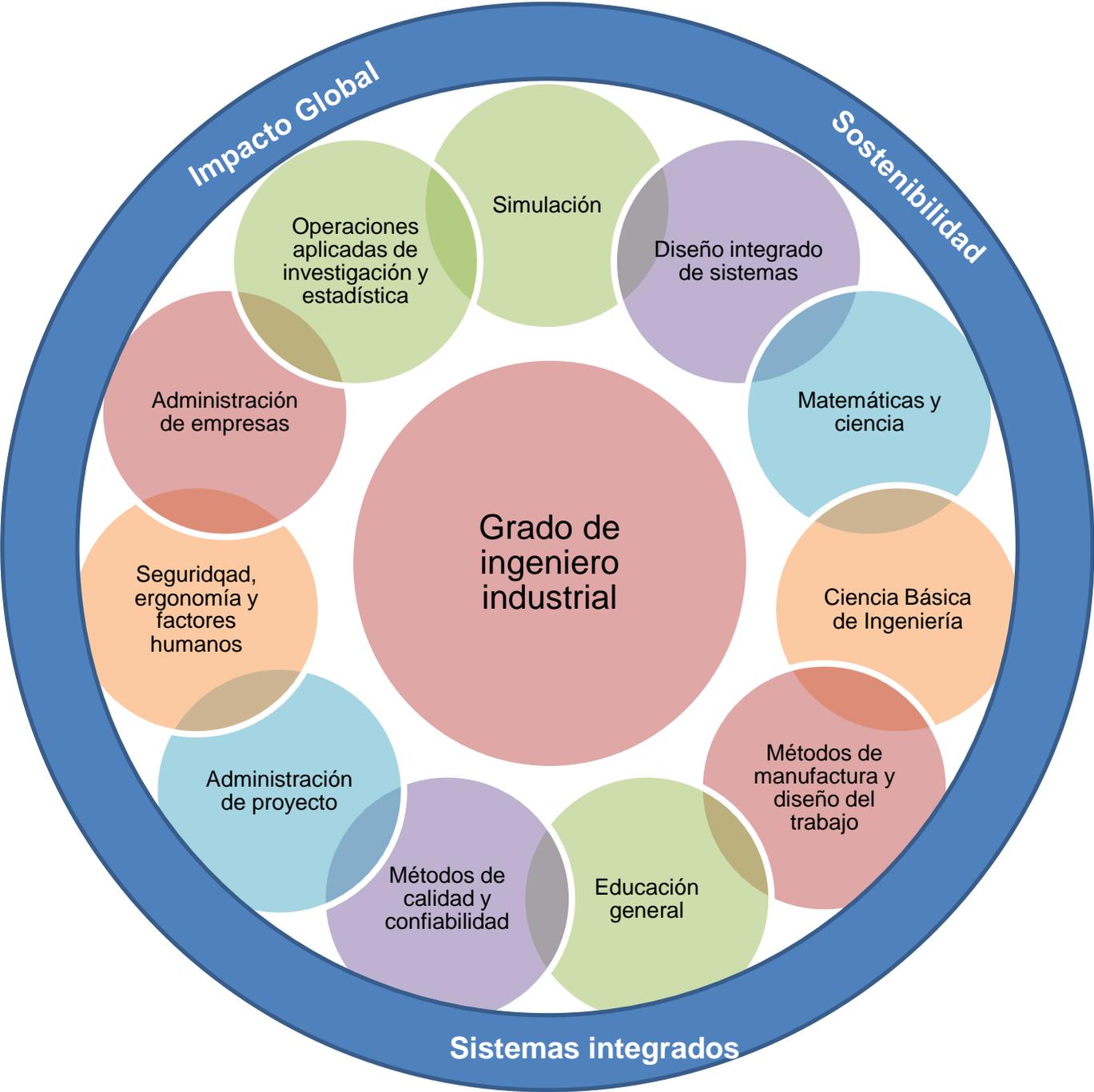
técnicos, la falta de comprensión de procesos de manufactura, solicitan soluciones complicadas o de alta tecnología, la falta de capacidad de diseño y creatividad, falta de interés al considerar alternativas, tienen una percepción pobre del conjunto del proceso en un proyecto de ingeniería, estrecha visión de ingeniería y disciplinas relacionadas, habilidades de comunicación débil y poca habilidad o experiencia para trabajar en equipo (May & Strong, 2006).

Lahidji creó literatura a partir de la investigación que efectuó con la gigante aeroespacial Boeing donde identifica una lista de atributos que un egresado de ingeniería debe tener para ser exitoso, estos atributos son los siguientes:

- Amplio entendimiento de los fundamentos de ingeniería
- Alta comprensión del diseño y proceso de manufactura.
- Entendimiento básico del contexto del ingeniero.
- Una perspectiva multidisciplinaria de sistemas.
- Alta habilidad de comunicación
- Compromiso ético
- Habilidad de pensamiento crítico y creativo así como pensamiento independiente y cooperativo.
- Habilidad de adaptación.
- Deseo y compromiso de aprender toda la vida.
- Profundo entendimiento de la importancia del trabajo en equipo (May & Strong, 2006).

En Estados Unidos, investigadores han indagado en el perfil del conocimiento del ingeniero industrial y el perfil de empleabilidad del ingeniero industrial .A continuación se muestran las once áreas que el titulado de ingeniería industrial debe dominar en la figura 1.1 entre ellas se encuentran las matemáticas y ciencia, la seguridad, ergonomía y factores humanos; la administración de proyecto; la educación general, entre otras.

Figura 1.3 Perfil de especialización del ingeniero industrial



Fuente: Texas Higher Education Coordinating Board, 2011

En igual forma, se muestra el perfil de empleabilidad del ingeniero industrial que determinaron los investigadores estadounidenses, en el cual existen doce caminos principales donde tienen mayor empleabilidad los ingenieros industriales. Entre las competencias básicas y las aplicaciones se encuentran el pensamiento sistémico, administración de empresas, solución de problemas, análisis de toma de decisiones, liderazgo, administración de la calidad, procesos de trabajo, ergonomía, atención internacional y logística (Texas Higher Education Coordinating Board, 2011).

Figura 1.4 Perfil de empleabilidad del ingeniero industrial



Fuente: Texas Higher Education Coordinating Board, 2011.

Por otra parte, se muestra una trascendental aportación de la Junta de Acreditación de Ingeniería y Tecnología estadounidense dedicada a la acreditación de programas de educación universitaria identificada por si siglas en ingles ABET (*Accreditation Board for Engineering and Technology*) quien ha definido en 2011 los siguientes resultados de aprendizaje de los estudiantes de ingeniería industrial:

1. Habilidad para aplicar el conocimiento de matemáticas, ciencia, e ingeniería
2. Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar los resultados
3. Habilidad para diseñar un sistema, sus componentes o proceso para conocer las necesidades tomando en cuenta las restricciones reales del entorno económico, ambiental, social, político, étnico, de salud y seguridad, fabricación, sostenibilidad.
4. Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinarios
5. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
6. Comprensión de la responsabilidad ética y profesional.
7. Habilidad para una comunicación efectiva.
8. Educación general necesaria para comprender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global, económico y social.
9. Compromiso y reconocimiento de la necesidad del aprendizaje permanente.
10. Conocimiento de temas contemporáneos
11. Habilidad para usar técnicas, habilidades y herramientas modernas de ingeniería necesarias en el trabajo diario (Texas Higher Education Coordinating Board, 2011).

En Colombia , se realizó el estudio Competencias profesionales: una estrategia para el desempeño exitoso de los ingenieros industriales donde introduce el concepto de competencias , como el desempeño exitoso de un oficio o profesión al combinar efectivamente los conocimientos, habilidades, valores y actitudes en un contexto dado, Plantea la importancia del diseño curricular basado en competencias y presenta un mapa de competencias aplicadas a la ingeniería industrial que recabo por medio de búsqueda bibliográfica (Tirado, et al., 2007).

Dicho estudio se enfocó en definir las competencias profesionales específicas mediante las fases que se mencionan a continuación: definición de la misión de ingenieros industriales; diagnosticar entornos socioeconómico, ocupacional, organizacional, tecnológico, educativo y legal; realizando una prospectiva para el 2015; creando un mapa funcional de competencias junto con sus componentes (Tirado, y otros, 2007).

Entre los resultados más relevantes se encuentran las prospectivas a nivel mundial para el año 2015 donde se menciona que existirá una ampliación de la globalización en los mercados, las comunicaciones y las tecnologías; existirá flexibilidad, robustez y bienestar ambiental en la producción; los sistemas de planificación de recursos empresariales (*Enterprise resource planning ERP*) serán el estándar y se utilizarán en diversos sectores. Se buscará la reducción de contaminantes y el uso limpio de combustibles. Existirán un número mayor de *free lancers*, empleos parciales y una disminución en la jornada laboral (Tirado, y otros, 2007).

A su vez, se en Perú han realizado el estudio Hacia un Nuevo Modelo desde las Competencias: la Ingeniería Industrial en el Perú donde realizan una revisión bibliográfica para definir las competencias genéricas para el adecuado desempeño de los ingenieros industriales de acuerdo a los empleadores y la sociedad. Además, se realizan comparaciones con las competencias genéricas que maneja el Proyecto Tuning. Entre los resultados mencionan que la codificación de competencias del Tuning-AL puede aplicarse en la formación de competencias de estudiantes de ingeniería de América Latina. De igual forma, considera necesario

al diseñar y complementar un modelo educativo partir de las competencias que maneja el proyecto Tuning (Palma, et al., 2012).

México no ha sido la excepción, se han realizado algunos estudios entre ellos esta Análisis de competencias en el ejercicio profesional del ingeniero industrial, por la industria manufacturera de León, Guanajuato en el que plantean el diseño de un instrumento de evaluación del desempeño de los ingeniero industriales en México, dicho instrumento busca determinar las competencias en la industria manufacturera que requiere León. Obtienen como resultado las bases para desarrollar instrumentos específicos, definidos por los criterios desempeño de la industria manufacturera local, que evalúen competencias y prácticas comunes del ingeniero industrial (Medellín, 2011).

En Chihuahua, específicamente Ciudad Juárez han trabajado sobre los Atributos deseables en ingenieros que desempeñan cargos gerenciales en maquilas, en el cual plantea los atributos a evaluar para un buen desempeño de un ingeniero industrial, se realiza un análisis factorial exploratorio y uno confirmatorio donde identifican cinco factores principales que explican el 67.98% de la variabilidad de 16 atributos que miden el desempeño de ingenieros que manejas y administran personal. Enseguida se muestran los factores principales que logran medir el desempeño en la administración de recursos humanos

- 1) Capacidad de comunicación y ejecución.
- 2) Habilidades de comercialización y de personalidad propias del ingeniero
- 3) Capacidad de organización para el trabajo
- 4) Liderazgo que ejerce con su personal a cargo
- 5) Conocimientos de tecnologías usadas en los procesos de manufactura y habilidades de negociación (García & Maldonado, 2012)

De igual forma, se realizó en Baja California un estudio de Perfiles de competencias profesionales demandados por cinco sectores productivos en la ciudad de Tijuana. Dichos sectores son el de electrónica, automotriz, metalmecánica, productos médicos y productos plásticos, realiza una comparación con resultados nacionales y para Latinoamérica. Es el primer estudio en Baja California que utiliza la metodología Tuning. Algunos de los resultados fueron la obtención de competencias que son más valoradas en el ámbito local que a nivel Latinoamérica, entre ellas, son la motivación por la calidad, resolución de problemas, compromiso ético, toma de decisiones, capacidad de organización y planeación, capacidad de organización y planeación, capacidad de aplicar conocimientos en la práctica y conocimiento de lengua extranjera .Además, hacen énfasis en las competencias transversales, es decir, aplicables a cualquier egresado universitario , debido a la rapidez del cambio tecnológico, ya que el conocimiento especializado se torna obsoleto rápidamente. Mencionan retos como la certificación de alumnos a punto de egresar como medida de fortalecer los programas educativos, de igual forma, recomiendan establecer alianzas estratégicas entre clústeres y además con sectores educativos (Instituto Tecnológico de Tijuana, 2006).

A continuación muestra la Tabla 1.8 las competencias más valoradas según el sector industrial en la ciudad de Tijuana Baja California, incluyendo los cinco principales sectores: electromecánico, automotriz, metalmecánica, productos médicos y productos plásticos.

Tabla 1. 8 Competencias más valoradas de acuerdo al sector industrial en Tijuana B.C

Electromecánica	Automotriz	Metalmecánica	Productos Médicos	Productos plásticos
Motivación por la calidad	Resolución de problemas	Compromiso ético	Compromiso ético	Motivación por la calidad
Compromiso ético	Motivación por la calidad	Conocimientos básicos de la profesión	Capacidad de análisis y síntesis	Resolución de problemas
Resolución de problemas	Compromiso ético	Razonamiento crítico	Trabajo en equipo	Compromiso ético
Creatividad	Toma de decisiones	Comunicación oral y escrita	Resolución de problemas	Capacidad de análisis y síntesis
Capacidad de organización y planificación	Capacidad de organización y planificación	Capacidad de análisis y síntesis	Motivación por la calidad	Capacidad de organización y planificación
Toma de decisiones	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	Adaptación a nuevas situaciones	Capacidad de organización y planificación	Conocimiento de lengua extranjera
Conocimiento de lengua extranjera	Conocimiento de lengua extranjera	Liderazgo	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	Trabajo en equipo

Fuente: Elaboración propia con base en Instituto Tecnológico de Tijuana, 2006.

En lo que a mí respecta, partiendo de los estudios anteriores considero de suma importancia evaluar las competencias de los ingenieros industriales identificando las competencias transversales como específicas, basándose en las competencias de los estudios que se han mencionado anteriormente y aplicándolo no solamente en el sector maquilador sino en los demás sectores en los cuales puede laborar un ingeniero industrial, que no han sido estudiados hasta el momento en la bibliografía revisada.

Para realizar una contribución real a la sociedad, las instituciones de educación superior deben trabajar en conjunto, con los responsables de desarrollo de programas, realizar alianzas y asociaciones amplias asegurando la calidad de

dichas instituciones para que de esta forma se logre cumplir con la función de garantizar que cada vez más personas adquieran las capacidades necesarias para su desarrollo personal y profesional. (Lemaitre, 2008 citado en Cox, 2011)

Actualmente existen problemas como lo son la demanda creciente de servicios por parte de la sociedad, además que la sociedad exige que dichos servicios sean de calidad y en ocasiones a bajo costo, las críticas que realizan sobre los servicios educativos y su congruencia con el mundo laboral, aunado a las necesidades sociales y nuevas exigencias del mercado laboral nos colocan en la necesidad de realizar una evaluación si dichos procesos son pertinentes a las nuevas tendencias, una de las herramientas más importantes para ello, son los estudios de empleadores, ya que actualmente es una fuente confiable para obtener información ya que están calificados y son capaces de identificar, informar las carencias que existe de capacitación del recurso humano de acuerdo a las demandas del mercado laboral y el sector productivo. Por medio de la opinión de empleadores se pueden detectar insuficiencias en conocimientos, habilidades, actitudes y valores que el mercado laboral está requiriendo (Botello & Bañuelos, 2013)

Es por ello, que se decide abordar la investigación por medio de una opinión de empleadores de los ingenieros industriales, tomando en cuenta, que son una fuente confiable

Hoy en día, colocarse en el mercado laboral es una tarea difícil para cualquier egresado universitario, ya que deben enfrentarse a diversos obstáculos, por lo que resulta de gran importancia evaluar la calidad del servicio educativo que se brinda a los estudiantes y una estrategia para realizarlo suele ser el estudio de opinión de empleadores. (Silva, 2007 citado en Simón, Montes & Arellano, 2010)

Capítulo II: Metodología

En este capítulo se describe brevemente la metodología a utilizar para llevar a cabo la investigación, incluye los diferentes pasos que sigue el investigador en un estudio científico. La investigación científica es sistemática, empírica y crítica, que sea sistemática se refiere a que existe una disciplina para realizarla y no se permiten los hechos a la casualidad. Al ser empírica refleja la recolección y análisis de datos; al ser crítica corresponde a la mejora continua y que siempre debe conservar un método (Hernández, Fernández, & Baptista, 2003).

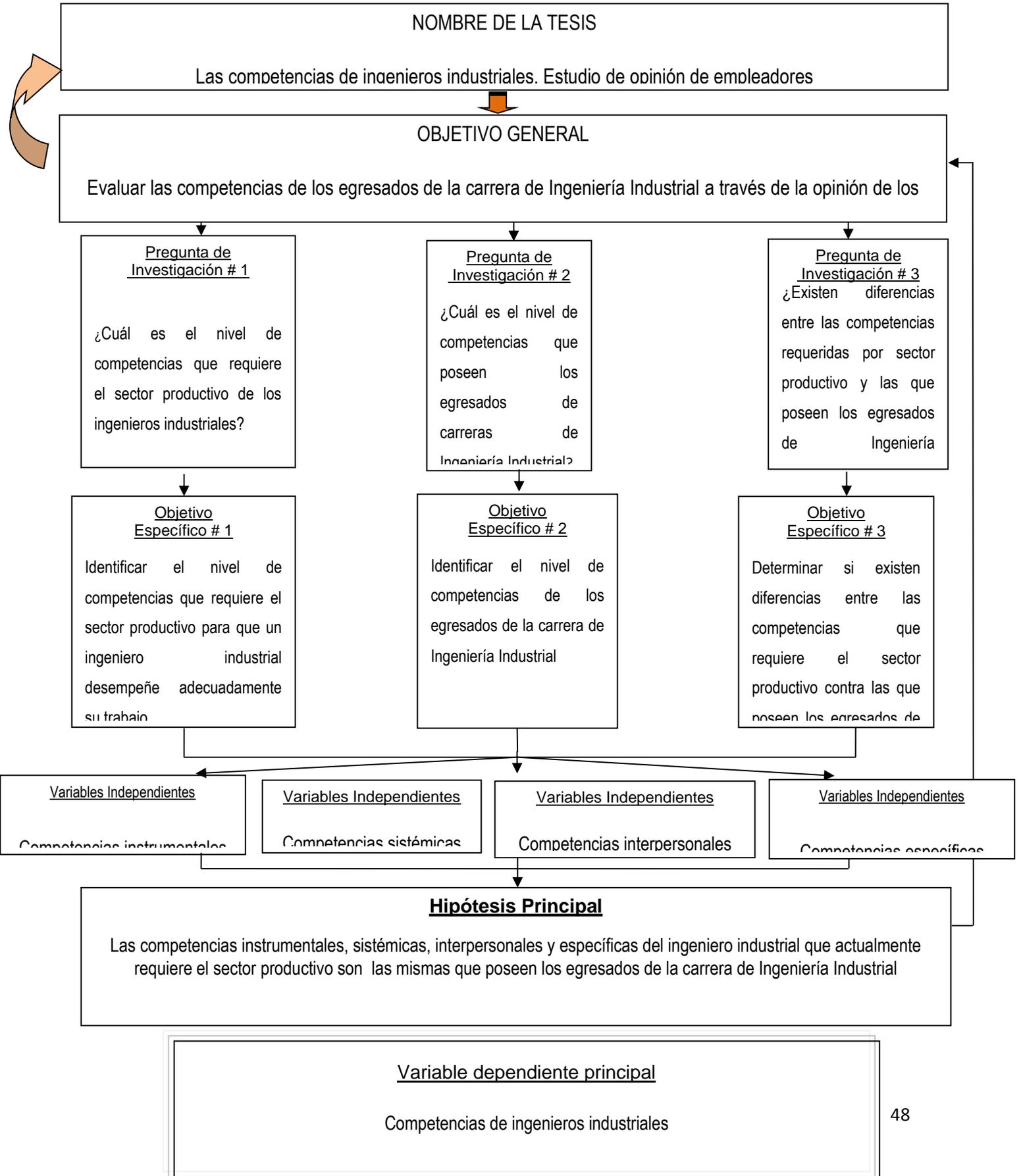
Se aborda mostrando la perspectiva desde la cual se analiza el estudio, en este caso se adopta el enfoque de investigación es cuantitativo, el paradigma de la investigación positivista, el método verificativo y el diseño no experimental.

Se delimita la población a estudiar con la finalidad de establecer características particulares del objeto y sujeto de estudio, se plantea las variables a medir, en este estudio se refieren a las competencias instrumentales, interpersonales, sistémicas y específicas que requiere el ingeniero industrial en el trabajo actual y las que posee en la realidad.

A continuación se crea el instrumento mediante el cual se obtiene la información sobre las variables a estudiar, para ello, dicho instrumento debe reunir requisitos como confiabilidad y validez que se muestran en el presente capítulo.

Por último, se selecciona una muestra representativa y su tamaño sobre la que se recaban los datos, dicha muestra debe cumplir con una serie de especificaciones. Además se presenta una breve explicación del estudio piloto, el cálculo de la confiabilidad del instrumento y el análisis de datos.

Figura 2.1 Matriz de congruencia



2.2 Enfoque de investigación

Existen diversas corrientes de pensamiento, las cuales han originado diferentes rutas para la búsqueda del conocimiento, por lo que resulta necesario, establecer la ruta a tomar para visualizar el proceso de investigación. El enfoque cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico que permita establecer patrones de comportamiento (Hernández, Fernández, & Baptista, 2003).

En este caso, de acuerdo al objetivo de la investigación que es evaluar las competencias de los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial a través de la opinión de empleadores, para ello, se busca recolectar la opinión de empleadores acerca de las competencias que requieren los ingenieros industriales y las que poseen, que permita reportar las competencias que actualmente poseen los ingenieros industriales según el punto de vista de sus empleadores y lograr predecir las necesidades futuras de acuerdo a las competencias que se reporten de los requerimientos actuales de modo que se selecciona un enfoque cuantitativo para la investigación.

2.3 Paradigma de investigación

El paradigma es el conjunto de interpretaciones y nociones científicas básicas que guían la acción y el proceso de investigación en una comunidad científica (Khun, 1971 citado en Catalán & Jarillo, 2010). Existen distintos tipos de paradigma como lo son el positivista, el postpositivista, la teoría crítica y constructivista. Para esta investigación se selecciona el paradigma positivista, que tiene como principal característica la una percepción objetiva, real, aprehensible y conducida por leyes y mecanismos naturales inmutables, se maneja el investigador y el objeto de investigación como entidades autónomas, además, utiliza la verificación de hipótesis y técnicas cuantitativas como la mejor forma para descubrir el mundo (Catalán & Jarillo, 2010).

Las competencias de los egresados de ingeniería industrial se analizan de forma objetiva, en base al análisis cuantitativo de los datos, dejando a un lado la percepción del investigador.

2.4 Método de investigación

Existen métodos de investigación cuando se tiene un enfoque cuantitativo, se encuentra el método verificativo, deductivo, objetivo y enunciativo. Para esta investigación, se utiliza el método verificativo ya que se intenta determinar la medida en que se cumple una proposición, busca probar empíricamente la hipótesis, además de procurar establecer generalizaciones con relación a toda la población.

De acuerdo a las características antes mencionadas se seleccionó el método verificativo, ya que se busca por medio de la muestra de opinión de empleadores lograr generalizar los requerimientos que actualmente se tienen para los ingenieros industriales que laboran en el municipio de Ensenada.

2.5 Diseño de la investigación

Definido el enfoque de investigación, es necesario seleccionar el diseño(s) de la investigación y aplicarlo de acuerdo al contexto que se maneja. El término diseño se refiere al plan o estrategia que se maneja para obtener la información deseada. Debido a que se utiliza el enfoque cuantitativo, se busca un diseño que permita analizar con certeza la hipótesis planteada en un contexto particular. Es importante concebir un diseño de investigación adecuado, ya que este aumenta mayores posibilidades de éxito para generar conocimiento en base a los resultados. El diseño de la investigación será no experimental, ya que no se modifica ninguna de las variables y del tipo transversal descriptivo, debido a que la recolección de datos se aplicará de forma única y describir la situación actual respecto a las competencias de los ingenieros industriales. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2003) .

2.6 Delimitación de la investigación: espacial, temporal y disciplinar

En una investigación es necesario establecer límites, debido a que el tema puede llegar a ser muy amplio. Por lo que resulta de suma importancia especificar hasta donde llegará la investigación.

La delimitación espacial del problema será en la ciudad de Ensenada Baja California, sin embargo, se incluyen empresas ubicadas en delegaciones como El Sauzal, Maneadero entre otras. Esto se realiza debido a la ubicación de parques industriales en dichas zonas de Ensenada.

La delimitación temporal se define en el primer cuatrimestre del 2014 que es el tiempo en el que se recopilan los datos, tomando en cuenta que se realiza una recopilación única.

En la delimitación disciplinar se abordan las competencias de los egresados de ingeniería industrial desde un enfoque de gestión de competencias que aparece de la administración de los recursos humanos.

2.7 Objetos y/o Sujetos de investigación

Es necesario establecer objetos y/o sujetos de estudio, ya que son donde se centra el interés en “qué o quienes” se analizan en el estudio, para ello, es de suma importancia considerar el objetivo de la investigación, ya que los objetos y/o sujetos, es decir, la unidad de análisis debe tener una coherencia con los objetivos de la investigación (Hernández, Fernández, & Baptista, 2003).

Para ello, a continuación se mencionan los objetivos de la investigación. El objetivo general es evaluar las competencias de los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial a través de la opinión de los empleadores, por consiguiente, se plantean los siguientes objetivos específicos: Identificar el nivel de competencias que requiere el sector industrial para que un ingeniero industrial desempeñe adecuadamente su trabajo; identificar el nivel de competencias de los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial; determinar si existen diferencias

entre las competencias que requiere el sector industrial contra las que poseen los egresados de Ingeniería Industrial.

En esta investigación los sujetos de estudio serán los empleadores de los egresados con formación de Ingeniería Industrial de la ciudad de Ensenada, por empleador para esta investigación se considera al jefe directo del ingeniero industrial.

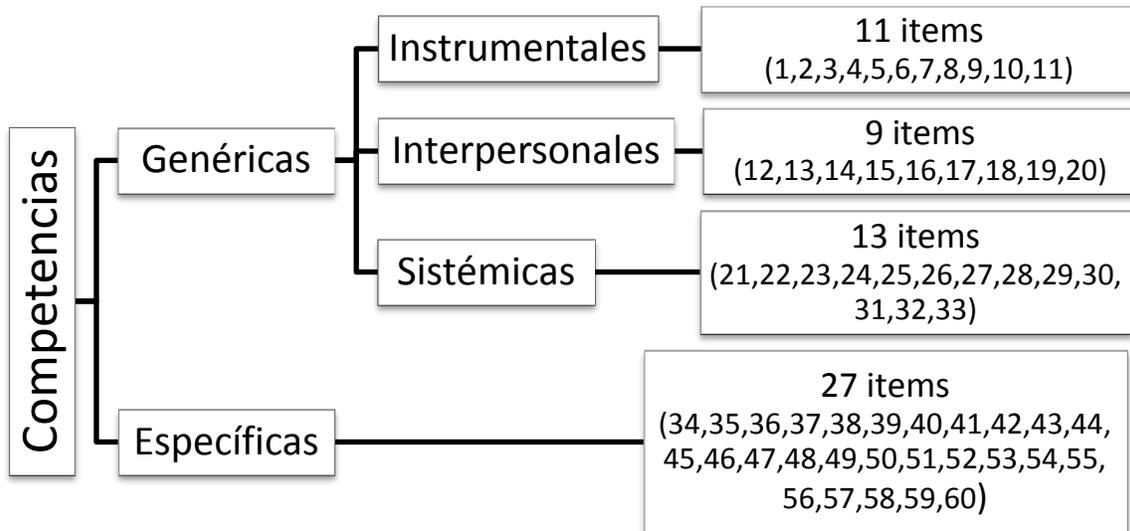
2.8 Modelación de variables

Es necesario contar con variables, ya que son propiedades que pueden modificarse y cuya variación es susceptible a medirse u observarse, dichas variables adquieren valor para la investigación científica cuando es posible relacionarse con otras al formar parte de una hipótesis o teoría (Hernández, Fernández, & Baptista, 2003)

La hipótesis de la investigación es si las competencias (instrumentales, sistémicas, interpersonales y específicas) del ingeniero industrial que actualmente requiere el sector industrial son las mismas que poseen los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial para ello se requieren medir las variables. En esta investigación se seleccionan como variable dependiente las competencias de los ingenieros industriales y como variables independientes las competencias instrumentales, sistémicas, interpersonales y específicas basándose en la clasificación que maneja el proyecto Tuning.

La clasificación que propone el proyecto Tuning, en la cual divide las competencias en genéricas y específicas, las competencias genéricas son aquellas de carácter transversal que aplican para cualquier graduado universitario a su vez se clasifican en competencias instrumentales, competencias interpersonales, competencias sistémicas y competencias específicas (Tuning América Latina, 2008).

Figura 1.2 Operacionalización de variables



Fuente: Elaboración propia

La figura 2.2 muestra la operacionalización de variables, la variable dependiente competencias de ingenieros industriales se puede dividir en genéricas y específicas, las competencias genéricas a su vez se clasifican en instrumentales, interpersonales y sistémicas. En la parte de la derecha se muestran los ítems que corresponde a cada una de las variables.

Aproximadamente la mitad del cuestionario corresponde a las competencias genéricas, es decir, 33 ítems, de los cuales 11 pertenecen a las competencias instrumentales, 9 ítems referente a las competencias interpersonales y 10 ítems a las sistémicas; la segunda mitad del cuestionario atañe a las competencias específicas que son las concretas del ingeniero industrial y se miden a través de 27 ítems.

2.9 Definición conceptual y operacional

Para una mejor comprensión de las definiciones de las variables de estudio, en la tabla 2.1 se presenta una descripción precisa.

Tabla 2.1 Definición conceptual y operacional de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
Competencias de ingenieros industriales	Son el conjunto identificable y evaluable de conocimientos, actitudes, valores y habilidades relacionados entre sí que permiten desempeños satisfactorios en situaciones reales de trabajo, según estándares utilizados en el área ocupacional (Consejo Federal de Cultura y Educación de Argentina, 1996)	Se define como el nivel de competencias instrumentales, sistémicas, interpersonales y específicas del ingeniero industrial.
Competencias instrumentales	Las competencias instrumentales son una combinación de habilidades manuales y capacidades cognitivas que posibilitan la competencia profesional (Vargas, 2008)	Se define como el nivel de dominio del ingeniero industrial según la opinión de su jefe directo con respecto a las competencias básicas que colaboran en el ingreso al trabajo del ingeniero industrial.
Competencias sistémicas	Las competencias sistémicas son las que conciernen a los sistemas como totalidad. Las competencias sistémicas también se conocen como integradoras, requiere como base la adquisición previa de competencias instrumentales e interpersonales (Poblete, 2006)	Se define como el nivel de dominio del ingeniero industrial según la opinión de su jefe directo con respecto a las competencias que permiten una visión de la sistémica, es decir, integran todos los elementos en un todo
Competencias interpersonales	Las competencias interpersonales son las que se definen como competencias sociales relacionadas con las habilidades interpersonales, la capacidad de trabajar en equipo o la expresión de compromiso ético/social. Estas competencias tienden a facilitar los procesos de interacción social y la cooperación (Poblete, 2006)	Se define como el nivel de dominio del ingeniero industrial según la opinión de su jefe directo con respecto a las competencias que permiten los procesos de interacción social y cooperación.
Competencias específicas	Las competencias específicas deben ser los puntos de fortaleza de las instituciones especializadas en la formación de profesionistas exitosos (Vargas, 2008)	Se define como el nivel de dominio del ingeniero industrial según la opinión de su jefe directo con respecto a las competencias especializadas de la formación de ingeniería industrial.

Fuente: Elaboración propia.

2.10 Instrumento de recolección de datos

El instrumento de medición empleado es un cuestionario que se aplicará a empleadores del municipio de Ensenada, con el fin de conocer su opinión acerca de las competencias que requieren en el trabajo actual y las competencias que tienen los egresados que laboran con ellos.

La primera parte del cuestionario consta de una breve introducción sobre el tema, continua con 6 preguntas acerca de datos generales donde se busca saber la escuela de egreso del ingeniero industrial, el ramo de la empresa, el origen del capital, el tamaño de la empresa, la profesión, puesto del empleador. En la segunda etapa consta de 60 ítems con opciones de respuesta utilizando una escala tipo Likert del 1 al 5, donde 1 significa muy bajo; 2 bajo; 3 medio; 4 alto; y 5 muy alto.

Para formular los ítems de las competencias se basó en estudios anteriores sobre competencias, los primeros treinta y tres ítems miden competencias transversales; es decir; las competencias que debe tener cualquier egresado universitario independientemente de su formación, basándose en el proyecto Tuning para seleccionar dichos ítems; además se pueden clasificar los primeros once ítems corresponden a las competencias instrumentales, los siguientes nueve ítems corresponden a las competencias sistémicas, los siguientes trece ítems corresponden a las competencias interpersonales (Tuning América Latina, 2008)

La encuesta continua con ítems que corresponden a las competencias específicas, para ello, se basó en el estudio Competencias profesionales: una estrategia para el desempeño exitoso de los ingenieros industriales de Colombia realizado por Tirado donde plantea un mapa curricular para el ingeniero industrial considerando las competencias específicas que debe tener todo ingeniero industrial para tener un desempeño adecuado, detalla los elementos de dichas competencias y sobre esa información se realizaron los siguientes 22 ítems. Para finalizar la segunda etapa, se basó en el Análisis mediante categorías universales de las competencias exigidas al Ingeniero Industrial por los organismos

internacionales de acreditación que se realizó en Zaragoza, España por Torres , en el cual por medio de organismos de acreditación de diferentes países recopilaron cuarenta y cinco competencias específicas que debe tener un ingeniero industrial, de dicha información se plantearon los últimos 5 ítems del cuestionario (Torres & Abud, 2008)

Además, se plantea una tercera etapa en donde se le solicita al empleador que anote las cinco competencias que considere más importantes en orden de importancia, utilizando una pregunta abierta, dejando abierta la posibilidad de que utilice algunas de las competencias planteadas anteriormente o que proponga otras que considere relevantes, para esta etapa final se basó en el proyecto Tuning . Para finalizar se le agradece por su colaboración.

2.11 Población y muestreo

En un estudio con enfoque cuantitativo, una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Selltiz, 1980 citado en Hernández, Fernández, & Baptista, 2003).

La primera población seleccionada son sesenta y siete empleadores de la ciudad de Ensenada Baja California que se obtienen del directorio de empresas que maneja el Programa para la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (IMMEX) por medio de la Asociación de Industrias Maquiladoras de Ensenada. De dicho directorio se seleccionan sólo las empresas de la ciudad de Ensenada, es decir, quedan fuera las delegaciones como el Sauzal y Maneadero. Cabe mencionar que es el directorio actualizado hasta el mes de noviembre del 2013.

Cálculo de la muestra

Cálculo del tamaño de muestra cuando se tienen una población finita y conocida.

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{i^2(N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q} = 26.31 \approx 27$$

Donde

n = tamaño de muestra

N = tamaño de la población = 67

p = prevalencia estimada = 0.5 La muestra en un enfoque cuantitativo es un subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativa de una población determinada. Existen muestras probabilísticas y no probabilísticas. En las muestras probabilísticas todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser elegidos (Hernández, Fernández, & Baptista, 2003).

A continuación se presenta la fórmula a utilizar para el

$$q = 1 - p = 0.5$$

Z = valor correspondiente a la distribución de Gauss para un nivel de confianza de 95 %= 1.96

α = nivel de significancia de 0.05

i = nivel de error =0.15

Sin embargo, en el trabajo de campo el primer paso fue verificar que en las empresas de la población previamente seleccionada, es decir, de la lista IMMEX de la ciudad de Ensenada corroborar que labore actualmente al menos un ingeniero industrial. Realizando la verificación de la lista se observa que solo el veintiún por ciento cuenta con al menos un ingeniero industrial laborando en la empresa, el cuarenta y cinco por ciento no cuenta con ningún ingeniero industrial laborando; el treinta y cuatro por ciento la información era insuficiente para poder

localizar la empresa, ya que dirección o teléfono no estaban actualizados o la empresa simplemente ya no existía.

Entre las limitantes se encuentra la disponibilidad de los empleadores de ingenieros industriales, ya que tienen un puesto con altas responsabilidades y ocupaciones , por lo que resulta complicado que dediquen de su tiempo a la investigación .Aunado a esto, en algunas empresas el acceso era difícil y no permitieron el acceso debido a sus políticas de seguridad, se encontraban indispuestas a compartir información, otro factor es que algunas se encontraban en temporada con carga de trabajo muy fuerte o en auditoria. Por ello, se decide volver a seleccionar la población.

En esta investigación los sujetos de estudio serán los empleadores de los egresados con formación de Ingeniería Industrial del municipio de Ensenada, por empleador para esta investigación se considera al jefe directo del ingeniero industrial.

Criterios de investigación

Por dichos motivos, se opto por una muestra por conveniencia donde se tendrá en cuenta los siguientes criterios:

- Disponibilidad del jefe inmediato del ingeniero industrial para contestar la encuesta.
- Se utilizan los contactos de las siguientes asociaciones que mostraron un gran interés por la investigación :Canacindra Ensenada, Consejo de Vinculación Escuela Empresa (COVEE), lista IMMEX del municipio de Ensenada.
- Se amplía la delimitación espacial en primera instancia se planteaba ciudad de Ensenada y actualmente se incluyen delegaciones como el Sauzal y Maneadero.

- Cabe mencionar que contempla diferentes giros, no solo el sector maquilador.

2.12 Validez del instrumento

La validez de contenido se refiere al grado en que presenta una muestra adecuada de los contenidos a los que se refiere, sin omisiones y sin desequilibrios. Se utiliza principalmente con tests de rendimiento, trata de comprobar los conocimientos respecto a una materia. La validez de contenido descansa generalmente en el juicio de expertos (métodos de juicio. Se define como el grado en que los ítems que componen el test representan el contenido que el test trata de evaluar. La validez de contenido se realizó por medio de la opinión de expertos, para ello, se solicita el apoyo de tres expertos de metodología y cuatro expertos del área. A continuación se muestra un resumen de las respuestas.

Tabla 2.2 Validez de contenido del instrumento de medición

Ítem	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	Promedio
1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
2	1	1	1	1	1	1	1	1.00
3	1	1	1	1	1	0	1	0.71
4	1	1	1	1	1	0	1	0.71
5	1	1	1	1	1	0	1	0.71
6	1	1	1	1	1	1	1	1.00
7	1	1	1	1	1	1	1	1.00
8	1	1	1	1	1	0	1	0.71
9	1	1	1	1	1	1	1	1.00
10	1	1	1	1	1	1	1	1.00
11	1	1	1	1	1	1	1	1.00
12	1	1	1	1	1	1	1	1.00
13	1	1	1	1	1	1	1	1.00
14	1	1	1	1	1	1	1	1.00
15	1	1	1	1	1	1	1	1.00
16	1	1	1	1	1	1	0	0.71
17	1	1	1	1	1	1	1	1.00
18	1	1	1	1	1	1	1	1.00
19	1	1	1	1	1	1	1	1.00
20	1	1	1	1	1	1	1	1.00
21	1	1	1	1	1	1	1	1.00
22	1	1	1	1	1	1	1	1.00
23	1	1	1	1	1	1	1	1.00
24	1	1	1	1	1	1	0	0.71
25	1	1	1	1	1	1	0	0.71
26	1	1	1	1	1	1	1	1.00
27	1	1	1	1	1	1	1	1.00
28	1	1	1	1	1	1	1	1.00
29	1	1	1	1	1	1	1	1.00
30	1	1	1	1	1	1	1	1.00
31	1	1	1	1	1	1	1	1.00
32	1	1	1	1	1	1	1	1.00
33	1	1	1	1	1	1	1	1.00
34	1	1	1	1	1	1	0	0.71
35	1	1	1	1	1	1	1	1.00
36	1	1	1	1	1	1	1	1.00
37	1	1	1	1	1	1	1	1.00
38	1	1	1	1	1	1	1	1.00
39	1	1	1	1	1	1	1	1.00
41	1	1	1	1	1	1	1	1.00
42	1	1	1	1	1	1	1	1.00
43	1	1	1	1	1	1	1	1.00
44	1	1	0	1	1	1	1	0.71
45	1	1	1	1	1	1	1	1.00
46	1	1	1	1	1	1	1	1.00
47	1	1	1	1	1	1	1	1.00
48	1	1	1	1	1	1	1	1.00
49	1	1	1	1	1	1	1	1.00
50	1	1	1	1	1	1	1	1.00
51	1	1	1	1	1	1	1	1.00
52	1	1	1	1	1	1	1	1.00
53	1	1	1	1	1	1	1	1.00
54	1	1	0	0	1	1	1	0.43
55	1	1	1	1	1	1	1	1.00
56	1	1	1	1	1	1	1	1.00
57	1	1	1	1	1	1	1	1.00
58	1	1	1	1	1	1	1	1.00
59	1	1	1	1	1	1	1	1.00
60	1	0	0	1	1	1	1	0.43
61	1	1	1	1	1	1	1	1.00
62	1	1	1	1	1	1	1	1.00
63	1	1	1	1	1	1	1	1.00
64	1	1	0	0	1	1	1	0.43
65	1	1	1	1	1	1	1	1.00
66	1	1	1	0	1	1	1	0.71
67	1	1	1	1	1	1	1	1.00
Validez de contenido								0.93

Fuente: (Tuning América Latina, 2008) (Torres & Abud, 2008) (Tirado, y otros, 2007)

2.13 Confiabilidad del instrumento de medición

Con la intención de determinar la confiabilidad del instrumento se realizó un estudio piloto con empleadores de empresas maquiladoras del municipio de Ensenada para calcular el alfa de Cronbach. La confiabilidad de un instrumento se refiere a si este mide lo que dice medir y esta medición es estable en el tiempo. Los valores de alfa de Cronbach entre 0.70 y 0.90 indican una buena consistencia interna. El alfa de Cronbach evalúa la magnitud en que los ítems de un instrumento están relacionados (Oviedo & Campos, 2005)

A continuación se muestra el alfa de Cronbach que se determinó por medio del software SPSS clasificado por variables.

Tabla 2.3 Tabla de estadísticos de fiabilidad por variable y global

	Ítems	Alfa de Cronbach
Global	60	0.967

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los parámetros que maneja el alfa de Cronbach se puede afirmar que el instrumento utilizado es confiable, ya que cuenta con una buena consistencia interna del 0.967.

2.14 Análisis descriptivo de competencias

El análisis descriptivo tiene como finalidad identificar propiedades, características y hechos relevantes en un fenómeno (Hernández, Fernández, & Baptista, 2003) . Por consiguiente, se realizó un análisis por medio de estadística descriptiva utilizando herramientas como tablas de frecuencia, histogramas, entre otras.

Con la ayuda del programa estadístico SPSS se crearon variables a través de la suma de los ítems correspondientes según el tipo de competencia (véase Tabla 2.4).

Tabla 2.4 Distribución de ítems en el instrumento de medición según tipo de variable

Tipo de variable	No. Ítems
Competencias Instrumentales	11
Competencias Interpersonales	9
Competencias Sistémicas	13
Competencias Específicas	27
Total	60

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 2.4 se observa la distribución de los ítems, el cuestionario consta de 60 ítems distribuidos en cuatro variables, según el tipo de competencia en: instrumentales, interpersonales, sistémicas y específicas. Con base en esta consideración se calculan rangos bajo los cuales se clasifica el nivel de competencia que requiere el sector industrial y el nivel que poseen los egresados de Ingeniería Industrial. Las categorías son las siguientes: nada competente, poco competente, medianamente competente, competente, muy competente (véase en la tabla 2.5).

Tabla 2.5 Distribución de variables por rangos

Rangos	Competencias				
	Instrumentales	Interpersonales	Sistémicas	Específicas	Globales
Nada Competente	11-19	9-15	13-22	27-48	60-107
Poco Competente	20-28	16-22	23-33	49-69	108-155
Medianamente competente	29-36	23-30	34-43	70-91	156-203
Competente	37-45	31-37	44-55	92-113	204-251
Muy competente	46-55	38-45	56-65	114-135	252-300

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 2.5 se muestra la media de las competencias junto con su categoría tanto para las que requiere el sector industrial como las competencias de los egresados de ingeniería industrial, primeramente aparece la variable global que indica el conjunto de competencias y en adelante van clasificadas por tipo de competencia.

Capítulo III: Descripción e Interpretación de Resultados

En este capítulo se realiza la descripción de los resultados de la investigación, además de la interpretación de dichos resultados junto con sus análisis correspondientes, de igual forma, se pretende comprobar la hipótesis planteada, y se compara con las expectativas de la investigación.

Inicialmente, se aborda un análisis descriptivo como el primer acercamiento a la muestra estudiada, se describe detalladamente las características de la muestra. Después se identifican las competencias instrumentales, sistémicas, interpersonales y específicas que requieren los ingenieros industriales en el sector industrial. Posteriormente, se detallan las competencias instrumentales, sistémicas, interpersonales y específicas de los egresados de la formación de ingeniería industrial.

Para finalizar se determina las diferencias entre los requerimientos en competencias del sector industrial con las competencias adquiridas de los egresados de ingeniería industrial.

3.1 Caracterización de la muestra

Enseguida se presentan algunas características relevantes correspondientes a la muestra estudiada, presenta la universidad de egreso de los ingenieros industriales; el ramo; el país de origen del capital y el tamaño de la empresa..

Tabla 3. 1 Características de la muestra

Característica	Frecuencia	Porcentaje
<u>Universidad de egreso</u>		
UABC	12	67%
TECNOLOGICO DE ENSENADA	4	22%
CETYS	2	11%
<u>Ramo</u>		
Industrias Diversas	10	56%
Industria Alimentos, Bebidas y Tabacos	3	17%
Industria Metal-Mecánica	2	11%
Industria Automotriz	2	11%
Industria Medica	1	6%
<u>País de origen de capital</u>		
Estados Unidos	9	50%
México	4	22%
España	1	6%
Holanda	1	6%
Iraq	1	6%
Irlanda	1	6%
Nueva Zelanda	1	6%
<u>Tamaño empresa</u>		
Grande	8	44%
Mediana	7	39%
Pequeña	2	11%
Microempresa	1	6%
<u>Profesión</u>		
Ingeniero Industrial	12	67%
Agricultor	1	6%
Contador Publico	1	6%
Ingeniero en Electrónica	1	6%
Licenciado en Administración	1	6%
Licenciado en Comercio Exterior	1	6%
Químico Industrial	1	6%

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 3.1 se observa que 67% de los ingenieros industriales de la investigación egresaron de la Universidad Autónoma de Baja California, el 22% de Centro de Enseñanza Técnica y Superior; el 11% del Instituto Tecnológico de Ensenada. Por consiguiente, esto revela que la UABC tiene una presencia dominante, ya que obtuvo el mayor porcentaje en cuanto a egresados con formación de ingeniería industrial.

Enseguida, se examina el ramo donde trabaja el respondiente cuyos resultados muestran que el 55% pertenece al ramo de Industrias diversas dicho ramo abarca fabricantes, prestadores de servicios y comercializadoras; cualquier industria que no logre incorporarse a las categorías existentes debe agruparse en dicha categoría. En dicha clasificación se agrupó específicamente equipo marítimo, electrónico, moldeo y plásticos, manufactura de instrumentos musicales, textil, y servicios. El 17% pertenece a la industria de alimentos, bebidas y tabacos, el 11% a la industria automotriz, a la industria metal-mecánica le corresponde un 11% y sólo un seis por ciento a la industria médica.

Resulta de suma importancia conocer el origen del capital de las empresas en donde trabajan los ingenieros industriales, se da a conocer el país del cual proviene la inversión, encontrando que los Estados Unidos es el país que cuenta con mayor presencia con un 50%, siguiendo México con un 22%; España, Iraq, Nueva Zelanda, Holanda, Irlanda representan de un cinco a un seis por ciento.

Posteriormente se analizó el tamaño de las empresas de acuerdo a lo reportado por la Secretaria de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) donde 44% son empresas grandes con más de doscientos cincuenta trabajadores; las empresas de ciento un a doscientos cincuenta trabajadores, es decir, medianas representan 39%, las pequeñas un 11%, que son las que tienen de dieciséis a cien empleados y con sólo un seis por ciento aparecen la microempresa que tiene de uno a quince trabajadores.

Por último, se señala la profesión del jefe directo del ingeniero industrial, es decir, quien está a cargo del ingeniero industrial en la empresa. Cabe mencionar, que

por profesión se entiende la formación con la que cuenta el jefe directo del ingeniero industrial. El 66% de los jefes directos de los ingenieros industriales son personas con formación de ingeniería industrial, es decir, aproximadamente tres de cada cinco jefes de un ingeniero industrial, será otro ingeniero industrial. Las otras profesiones que aparecen son de seis a cinco por ciento son Licenciado en Administración, Comercio exterior; Contador Público; Químico Industrial; Ingeniero en electrónica; Agricultor.

3.2 Análisis descriptivo de competencias requeridas por el sector industrial

A continuación se presentan en la Tabla 3.2 los estadísticos descriptivos de las competencias que demanda el sector industrial según el tipo de variable.

Tabla 3. 2 Media y rango de competencias demandadas por el sector industrial

Tipo de competencia	Media	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
Global	237.94	25.1	-0.19	-1.1
Instrumentales	47.44	3.94	0.8	-1.36
Interpersonales	37.33	4.21	-0.3	-0.21
Sistémicas	54.55	5.64	-0.06	-1.44
Específicas	98.61	15.02	-0.1	-1.63

Fuente: Elaboración propia.

La media de las competencias globales fue de 237.94 con una desviación estándar de 25.1, por lo tanto, se constata que es una variación de 10% con respecto a la media, en cuanto a la asimetría obtuvo un -0.19 por lo que se puede afirmar que la minoría de los datos se encuentran por debajo de la media, con respecto a la curtosis de -1.1 existe una baja concentración de los resultados.

3.2.1 Competencias Instrumentales

El nivel requerido del sector industrial en competencias respecto a las competencias instrumentales corresponde a una media de 47.44 con una desviación estándar de 3.94 que representa una variación del 8% con respecto a la media, en lo referente a asimetría consigue un 0.8 por lo que la minoría de los datos son mayores a la media; la curtosis de -1.36 muestra que aparece una escasa concentración de datos.

A continuación se revelan las competencias instrumentales que requiere el sector industrial en grado de nivel muy competente; el criterio que se utilizó para seleccionarlas fue que tengan consenso mayor a 50%, se muestran en orden de importancia, es decir, las que obtuvieron un mayor porcentaje son las primeras en la lista.

Tabla 3. 3 Competencias instrumentales demandadas en nivel muy competente

Competencia	Porcentaje
Solución de problemas	83%
Capacidad de planificar	72%
Capacidad de organizar	67%
Toma de decisiones	67%
Capacidad de análisis	61%

Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta a las competencias instrumentales los ingenieros industriales deben tener un nivel muy competente en solución de problemas, capacidad de planificar, organizar, toma de decisiones y capacidad de análisis (véase tabla 3.3).

3.2.2 Competencias Interpersonales

El promedio que se obtuvo en las competencias interpersonales es de 31.33 con una desviación estándar de 4.21 que supone un 11% de variación con respecto a la media; con una minoría de los datos menores a la media y con baja concentración de ellos.

El compromiso ético, trabajo en equipo y la capacidad para trabajar en un equipo interdisciplinar son capacidades que el sector industrial requiere en nivel muy competente referente a las competencias interpersonales (véase tabla 3.4).

Tabla 3. 4 Competencias interpersonales demandadas en nivel muy competente

Competencia	Porcentaje
Compromiso ético	83%
Trabajo en equipo	72%
Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar	56%

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3 Competencias Sistémicas

Las competencias sistémicas reflejan una media de 54.55 con una desviación estándar de 5.64 que equivale al 10% de variación con respecto a la media; su asimetría refleja que la mayor concentración de datos es por debajo de la media y su curtosis que existe una baja concentración de datos.

En las competencias sistémicas el sector industrial demanda el desempeño con calidad, la capacidad de aprender, liderazgo, iniciativa, capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y capacidad para generar ideas con nivel muy competente (véase tabla 3.5).

Tabla 3. 5 Competencias sistémicas demandadas con nivel muy competente

Competencia	Porcentaje
Desempeño con calidad	78%
Capacidad de aprender	72%
Liderazgo	72%
Iniciativa	72%
Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones	61%
Capacidad para generar nuevas ideas(Creatividad)	56%

Fuente: Elaboración propia.

3.2.4 Competencias Específicas

Las competencias específicas muestran una media de 98.61 y una desviación estándar de 15.02 que corresponde al 15% de variación con respecto a la media; la asimetría muestra que la mayoría de los datos se encuentran por debajo de la media y existe una baja concentración según la curtosis.

En el caso de las competencias específicas se publican las que pertenecen a la categoría de competente a muy competente que obtuvieron un porcentaje mayor a 66%, se clasifica de la forma anterior con el objetivo destacar las competencias que considera más importante la mayoría de los empleadores.

En rigor, se demuestra la importancia que tiene para los empleadores estandarizar procesos, ya que el 100% considera que es una competencia que los ingenieros industriales deben dominar de nivel competente a muy competente, Otras que resultan muy importantes es la capacidad de ejecutar programas de producción, transformar la cultura de calidad, diseñar procesos, dirigir la empresa, entre otras que se muestran a detalle a continuación en la Tabla 3.6.

Tabla 3. 6 Competencias específicas demandadas con nivel de competente a muy competente

Competencia	Porcentaje
Estandarizar procesos	100%
Ejecutar los programas de producción de acuerdo a los criterios de rentabilidad, calidad y cumplimiento	89%
Transformar la cultura de calidad de acuerdo con el direccionamiento estratégico de la empresa	89%
Diseñar procesos con criterios estratégicos, técnicos y culturales	78%
Dirigir la empresa teniendo en cuenta la productividad y el desarrollo de las personas	72%
Gestionar el proceso de incorporación y del desarrollo de las personas	72%
Evaluar tecnologías con criterios de desarrollo sostenible	67%
Desarrollar procesos de gestión del conocimiento con criterios de desarrollo de talento y generación del valor	67%
Gestionar el sistema de almacenamiento e inventarios	67%
Evaluar el desempeño de la organización	67%
Administrar las relaciones laborales de acuerdo con la normatividad de la empresa y de la ley	67%
Dominar un área de especialidad	67%

Fuente: Elaboración propia..

Sin duda alguna, estandarizar procesos es una capacidad esencial en los ingenieros industriales, sin embargo se detallan en la tabla 3.6 tareas específicas de un ingeniero industrial, que debe manejar con un adecuado nivel para realizar correctamente su trabajo.

3.3 Análisis descriptivo de Competencias de los egresados en Ingeniería Industrial.

Las competencias de los egresados de ingeniería industrial presentan una media de 182.55 con una desviación estándar de 36.3 que equivale a un 19% de la variación con respecto a la media; mantienen una asimetría casi simétrica y una curtosis que indica la baja concentración de los datos (véase Tabla 3.7).

Tipo de competencia	Media	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
Global	182.55	36.3	0.0	-0.45
Instrumentales	34.50	6.34	-1.3	-0.69
Interpersonales	29.55	5.20	-0.3	-0.66
Sistémicas	42.66	7.77	0.2	-0.91
Específicas	75.83	19.02	0.1	-0.64

Fuente: Elaboración propia

3.3.1 Competencias Instrumentales

Las competencias instrumentales muestran una media de 34.50 y una desviación estándar de 6.34 que equivale al 18% de variación con respecto a la media, referente a la asimetría constata que la mayoría de los datos se encuentran por arriba de la media y en la curtosis enseñan una baja concentración de datos.

La mayoría de las capacidades que corresponden a las competencias instrumentales se localizan en la categoría de medianamente competente. Sin embargo, existen aspectos relevantes que mencionar como que el 56% de la muestra percibe que el conocimiento de una segunda lengua se encuentra en

nivel de bajo a muy bajo; en cambio el 67% cree que los ingenieros industriales poseen habilidades básicas para el manejo de una computadora en nivel de competente a muy competente, así mismo, el 50% considera que se tiene el mismo nivel para la comunicación escrita en lengua propia.

3.3.2 Competencias Interpersonales

Las competencias interpersonales de los egresados de ingeniería industrial poseen una media de 29.55 con una desviación estándar de 5.2 que significa una variación del 17% con respecto a la media; respecto a la asimetría tiende ligeramente a una mayor concentración de valores por arriba de la media y a una baja densidad de los valores en lo que se refiere a la curtosis.

En igual forma, las competencias interpersonales presentan un comportamiento similar a las instrumentales, ya que en la mayoría de competencias presentan un nivel medianamente competente. No obstante, destacan positivamente algunas como lo son el compromiso ético donde el 78% de la muestra piensa que el ingeniero industrial tiene un nivel de competente a muy competente, así mismo se presenta en el trabajo en equipo y capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar con porcentajes de 67% y 50% respectivamente.

3.3.3 Competencias Sistémicas

Las competencias sistémicas mantienen una media de 42.66 con una desviación estándar de 7.77 que equivale a un 18% de variación con respecto a la media, su curva presenta una mayoría de datos por debajo de la media y una escasa aglomeración de datos según su curtosis.

A su vez, la mayoría de las habilidades referentes a competencias sistémicas de los egresados de ingeniería industrial recaen en la categoría de medianamente competente, sin embargo, existen algunas en la que destacan los egresados con un nivel de competente a muy competente como son capacidad de aprender donde un 78% obtuvo dicha categoría; 61% capacidad de adaptarse a nuevas situaciones; 56% motivación por el logro y 50% desempeño con calidad.

3.3.4 Competencias Específicas

Las competencias específicas presentan una media de 75.83 con una desviación estándar de 19.02 que corresponde a un 25% de variación con respecto a la media; presenta una curva casi simétrica y una baja aglomeración de datos según su curtosis.

Como ya se ha visto, las competencias específicas de los egresados pertenecen al nivel medianamente competente en su mayor parte, más se encontraron hallazgos importantes como que el 61% piensa que el nivel de los ingenieros industriales es de nada competente a poco competente en generar planes de negocio con criterios de desarrollo y de generación de valor, 56% encuentra el mismo nivel en formular proyectos de inversión, y la mitad de la muestra que simular sistemas; administrar las relaciones con los clientes de acuerdo con criterios de servicio, oportunidad y costo; diseñar escenarios prospectivos con base en metodologías de aceptación son actividades que donde se carece de competencia.

Cabe mencionar que fue imposible seleccionar competencias específicas en las cuales destacan los egresados, ya que ninguna pertenece a la categoría altamente competente o competente según la opinión de la mayoría de empleadores,

3.4 Análisis de las diferencias entre las competencias que requiere el sector industrial y el nivel de competencias de los egresados de Ingeniería industrial

A continuación se detallan las diferencias más relevantes que se encontraron entre los requerimientos del sector industrial y las que poseen los ingenieros industriales egresados. En síntesis, se presenta primeramente las desigualdades de competencias globales continuando por tipo de competencia.

Tabla 3. 8 Media, rango y diferencias de competencias.

	Media de competencias requerido en el trabajo actual (1)	Media de competencias egresados (2)	Diferencias de competencias (3)= (1)-(2)	Diferencias de competencias (4)= (1)-(2)
Global	237.94	182.55	55.39	23%
Instrumentales	47.44	34.5	12.94	27%
Interpersonales	37.33	29.55	7.78	21%
Sistémicas	54.55	42.66	11.89	22%
Específicas	98.61	75.83	22.78	23%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.8 se muestran las diferencias entre las competencias requeridas y las de los egresados, se observa a primera vista que las competencias que tienen los ingenieros industriales son de nivel más bajo que el nivel requerido por el sector industrial. En general, hablando de competencias son un 23% más bajo del nivel demandado en el sector; de forma particular las competencias instrumentales, que son las competencias básicas, evidenciaron mayor diferencia un 27% de variación, que repercute en la desigualdad de nivel que se observa de requerimientos muy competente donde los egresados obtuvieron medianamente competente, que son dos categorías abajo. En las competencias específicas, sistémicas e interpersonales, se contempla que necesita el sector industrial nivel competente y con los egresados se presenta el nivel medianamente competente, que es el consecutivo abajo del requerido con porcentajes de 23%, 22% y 21% respectivamente.

3.5 Discusiones

Este apartado tiene como finalidad mostrar los principales puntos de convergencia entre esta y las investigaciones que se abordan en el marco teórico sobre el tema de competencias de los ingenieros industriales. A partir de la revisión de la literatura se busca contrastar los resultados obtenidos con resultados de estudios anteriores y en diferentes contextos.

El principal motivo de la investigación es generar conocimiento científico acerca de las competencias que requieren los ingenieros industriales en la ciudad de

Ensenada B.C utilizando una metodología de aceptación internacional. Este estudio se enfocó en determinar las competencias de los ingenieros industriales bajo dos diferentes perspectivas; la que requiere el empleador en el puesto actual y la que realmente tiene el ingeniero industrial; es decir; el nivel deseado de competencias y el nivel real.

Conforme a lo anterior, se diseñó el instrumento para medir las competencias mediante una recopilación de la revisión en la literatura, la codificación de competencias genéricas que maneja el proyecto Tuning puede aplicarse en el área de ingeniería industrial, sin embargo, no cuenta con competencias específicas en la metodología mencionada (Palma, et al., 2012); para ello se realizó una minuciosa revisión que permitió plantear las competencias específicas.

Esta investigación despierta nuevas interrogantes; por ejemplo ¿Cómo formar ingenieros industriales con nivel de dominio muy competente en las competencias que demanda los sectores industriales?; ¿Qué resultados de esta investigación pueden aplicarse al área de servicios? ¿Cómo converger en un curriculum de competencias a nivel mundial que permita que un ingeniero pueda laborar en cualquier parte del mundo?

En principio surgió un factor de desconcierto al intentar realizar un sondeo en el directorio de IMMEX de las empresas localizadas en la ciudad de Ensenada debido a que muchas compañías de la industria maquiladora, cerca de la mitad, no cuenta con un ingeniero en su plantilla laboral, solo aproximadamente un quinto de las organizaciones registradas cuentan con al menos un ingeniero trabajando actualmente.

Más adelante, se observa que los resultados del nivel de competencias globales de los egresados de la formación de ingeniería industrial es más bajo que el nivel que realmente demanda el puesto de trabajo, lo cual confirma los datos que muestra el CENEVAL por medio del examen EGEL que muestra que el 49% de los egresados de la carrera tiene un desempeño no satisfactorio (CENEVAL, 2014).

En lo que corresponde a los requerimientos de competencias de los empleadores de la ciudad de Ensenada se contrastan a continuación con las características que menciona la Junta de Acreditación de Ingeniería y Tecnología estadounidense, ya que resulta atractivo realizar la comparación de un país industrializado a uno en vías de desarrollo. A continuación se muestran los resultados mediante un Diagrama de Venn en la figura 3.1.

Figura 3. 1 Diagrama de Venn de las competencias que requieren en Estados Unidos y en México



Fuente: Elaboración propia.

Revisando detalladamente de acuerdo a la clasificación de competencias se encuentra que en cuanto a las competencias instrumentales, la solución de problemas es una de las cuales se considera de mayor importancia, esto confirma los hallazgos de Perfiles de competencias profesionales demandados por cinco sectores productivos en la ciudad de Tijuana que obtuvo el mismo comportamiento en el sector automotriz, otros sectores que la consideran entre las cinco más importantes son el de los productos plásticos, electromecánica y productos médicos. Sin embargo, sólo el 6% de empleadores consideran que los ingenieros industriales son muy competentes en solucionar problemas, el 39% competentes, el 50% medianamente competentes y otro 6% nada competentes. De igual se corroboran de la capacidad de planificar y de organizar, la toma de decisiones y la capacidad de análisis que aparecen en diversos sectores entre las más valoradas (Instituto Tecnológico de Tijuana, 2006).

Entre lo que menciona la investigación de España de Torres & Abud (2008) considera entre los conocimientos, habilidades, actitudes y valores más importantes las ciencias del lenguaje y la comunicación e idiomas. Esta investigación arroja que la mayoría de los empleadores consideran que los ingenieros deben tener de un nivel competente a muy competente en comunicación oral y escrita en lengua propia. En lo que respecta al conocimiento de otro idioma el 33% requiere muy competente, el 28% competente, 28% medio y el 11% poco competente o nada competente. Por desgracia, el nivel de otro idioma en los ingenieros industriales se encuentra en nada competente o poco competente según 56% de sus empleadores, 39% lo califican como medianamente competente y sólo el 6% los evalúa como competentes. No obstante, en la comunicación oral en lengua propia aparecen mejor evaluados ya que el 11% los considera muy competentes, el 28% competentes, el 44% medianamente competentes y el 17 % poco o nada competentes; a diferencia en la comunicación escrita en lengua propia vuelve a bajar la valoración ya que el 28% los percibe poco o nada competentes, el 22% medianamente competentes y el 50% competentes.

Con lo que respecta a las competencias interpersonales el compromiso ético es una de las competencias que resulta altamente valorada según el estudio Perfiles de competencias profesionales demandados por cinco sectores productivos en la ciudad de Tijuana apareciendo en todos los sectores; el trabajo en equipo aparece en tercer lugar sólo para el sector de productos médicos. Sin duda alguna, se confirma la importancia del compromiso ético el cual 83% de los empleadores de diversos sectores demanda en nivel muy competente, de igual forma solicitan en el mismo nivel 72% trabajo en equipo y 56% capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar. Favorablemente, 78% de los empleadores consideran que los ingenieros industriales tienen un nivel de competente a muy competente en compromiso ético; 67% en trabajo en equipo y 50% en capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar. El compromiso ético se refiere al uso del conocimiento, modos de actuar y actitudes propias que actúan con sentido ético, así mismo con un sentido social en su ejercicio profesional (Bolívar, 2005).

Las competencias sistémicas más demandadas en nivel competente fueron según el 78% desempeño con calidad, 72% capacidad de aprender, liderazgo, iniciativa; 61 capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y 56% creatividad. En la realidad, los ingenieros industriales poseen competencias sistémicas en nivel de competente a muy competente como lo son según el 78% de los empleadores la capacidad de aprender, 61 % la capacidad de adaptarse a nuevas situaciones, 56% motivación por el logro y la mitad considera que logran un desempeño con calidad.

En lo que respecta a las competencias específicas de los ingenieros industriales entre las que requieren con niveles alto de dominio, el 100% considera estandarizar procesos, 89% ejecutar los programas de producción de acuerdo a los criterios de rentabilidad, calidad y cumplimiento, Transformar la cultura de calidad de acuerdo con el direccionamiento estratégico de la empresa, 78% dirigir la empresa teniendo en cuenta la productividad y el desarrollo de las personas, gestionar el proceso de incorporación y del desarrollo de personas. Mientras tanto, en el campo de trabajo fueron evaluados de competente a muy competente de

acuerdo al 44% en estandarizar procesos, 39% en gestionar el proceso de incorporación y del desarrollo de personas, 39% gestionar la seguridad y la salud en el trabajo con criterios científicos y legales, 39% en aplicar matemáticas, física, química y materias afines a la ingeniería. Aspectos en los que se presentan debilidades ya que se perciben como nada competente o poco competente al ingeniero industrial según el 61% de empleadores es en generar planes de negocio con criterios de desarrollo y generación de valor, 56% formular proyectos de inversión considerando aspectos de mercados, técnicos, administrativos y financieros, el 50% en simular sistemas, administrar las relaciones con los clientes de acuerdo a criterios de servicios, oportunidad y costo, diseñar escenarios prospectivos con base en metodologías de aceptación.

Para finalizar, se muestra la siguiente figura que simplifica los hallazgos más relevantes que se obtuvieron con la información de la encuesta realizada.

Figura 3. 2 Competencias requeridas contra competencias egresados en Ensenada B.C.



Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de Venn de la figura 3.2 muestra del lado izquierdo las competencias que requiere el sector empresarial en la ciudad de Ensenada, posteriormente en el centro aparecen las competencias que tienen los egresados mismas que requiere el sector industrial, finalmente se plasman las competencias que poseen los egresados que no requiere el sector industrial.

Capítulo IV: Conclusiones y recomendaciones

El propósito fundamental de esta investigación consistió en evaluar las competencias de los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial a través de la opinión de los empleadores y con base en el análisis de la información es posible afirmar que el nivel de competencias que poseen los ingenieros industriales egresados de instituciones de educación superior es menor que el dominio que demandan sus empleadores para determinado cargo, por lo que se requiere potencializar el nivel de competencias de forma que se logren cubrir las discrepancias entre lo que los sectores industriales demandan y lo que el sector educativo ofrece.

Respecto a los objetivos específicos, el primero fue identificar el nivel de competencias que requieren el sector industrial para que un ingeniero industrial desempeñe adecuadamente su trabajo del cual se obtuvo las siguientes competencias que se requieren con un nivel de alto dominio:

- Instrumentales: Solución de problemas, capacidad de planificar, capacidad de organizar, toma de decisiones y capacidad de análisis.
- Interpersonales: Compromiso ético, trabajo en equipo, capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar.
- Sistémicas: Desempeño con calidad, capacidad de aprender, liderazgo, iniciativa, capacidad de adaptarse a nuevas situaciones, creatividad.
- Específicas: Estandarizar procesos; ejecutar los programas de producción de acuerdo a los criterios de rentabilidad, calidad y cumplimiento; transformas la cultura de calidad de acuerdo con el direccionamiento estratégico de la empresa.

Además, se plantea un segundo objetivo específico que identifica el nivel de las competencias de los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial del cual consigue las competencias con alto dominio de los ingenieros industriales que se presentan a continuación:

- Instrumentales: Habilidades básicas del manejo de la computadora.

- Interpersonales: Compromiso ético, trabajo en equipo.
- Sistémicas: capacidad de aprender, capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.

Por último, como tercer objetivo específico se determina si existen diferencias entre las competencias que requiere sector industrial de sus ingenieros industriales con las competencias que poseen los egresados de Ingeniería Industrial. Entre las diferencias más destacadas se encuentran que la mayoría de competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas muestran un comportamiento de dominio medianamente competente; sin embargo; este patrón no continúa para las competencias específicas ya que la mayoría fueron evaluadas en nivel de poco competente a nada competente.

A pesar de las contribuciones, el presente trabajo cuenta con una serie de limitantes especialmente la carencia de representatividad para el sector de servicios, debido a que se enfocó en el sector industrial, por lo que se propone continuar este estudio bajo otros contextos; diferente sector por ejemplo el de servicios o diferentes ciudades; para de esta forma, aumentar las posibilidades de generalización.

Por otro lado, confirma el gran reto de construir un modelo educativo cuyo currículo refleje las necesidades que la sociedad demanda es primordial, así como la convergencia de las competencias genéricas y específicas a nivel mundial, que permita que un ingeniero industrial pueda laborar en cualquier parte del mundo.

Por consiguiente se recomienda para futuras líneas de investigación estudiar las competencias de los ingenieros industriales de acuerdo al puesto que ocupan en la empresa, y en diversos entornos de forma que se pueda crear un perfil de competencias que se adapte a las necesidades de la sociedad y replicar el estudio haciendo un muestreo probabilístico a fin de obtener una información más fidedigna.

Referencias y anexos

1. Aceves, J., López, M., González, N., & Rodríguez, M. (2008). Las organizaciones y la evaluación del desempeño individual: modelo de Tomas Gilbert.
2. Alles, M. (2004). Diccionario de comportamientos. Gestión por competencias. Ediciones Granica.
3. Bolívar, A. (2005). En lugar de la ética profesional en la formación universitaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 93-123.
4. Botello, J., & Bañuelos, G. (2013). Opinión de empleadores. *Global Conference On Business & Finanace Proceedings*. 8, págs. 1421-1426. Las Vegas: *The Institute for Business and Finance Research*.
5. Carreras, J., & Perrenoud, P. (2008). El debate sobre las competencias en la enseñanza universitaria. Barcelona: ICE y Octaedro.
6. Catalán, M., & Jarillo, E. (2010). Paradigmas de investigación aplicados al estudio de la percepción pública de la contaminación del aire. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 165-178.
7. CENEVAL. (2014). Informe Anual de Resultados 2013 Examen General para el egreso de la Licenciatura en Ingeniería Industrial EGEL_INNDU.
8. Charria, V., Sarsosa, K., & Arenas, F. (2011). Construcción y validación de contenido de un diccionario de las competencias genéricas del psicólogo: académicas, profesionales y laborales. *Revista de Psicología y ciencias afines*, 299-322.
9. Chiavenato, I. (2000). Administración de recursos humanos. Santa Fé de Bogota: McGraw-Hill.
10. Consejo Federal de Cultura y Educación de Argentina. (1996).

11. Cox, J. (2011). Opinión de empleadores sobre la formación de los graduados de la carrera de administración de empresas con énfasis en contaduría de la Universidad Estatal a Distancia(Uned) de Costa Rica: un insumo fundamental para el aseguramiento de la calidad. *Revista de calidad en educación superior*, 212-230.
12. Cruz, Y., & Cruz, A. (2008). La educación superior en México. Tendencias y desafíos. *Revista da Avaliação da Educação Superior*, 293-311.
13. Dirección General de Educación Superior Tecnológico. (2012). Modelo Educativo para el siglo XXI: Formación y desarrollo de competencias profesionales. México.
14. Dirección General de Educación Superior Universitaria. (2012). DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN. Recuperado el 4 de Septiembre de 2013, de <http://www.dgesu.ses.sep.gob.mx/principal/oferta/oferta.aspx?v=%20and%20nomcarr%20like%20'Ingenieria%20industrial%'&pg=1>
15. Escobar, M. (2005). Las competencias laborales: ¿La estrategia laboral para la competitividad de las organizaciones? *Estudios Gerenciales*, 31-55.
16. García, J., & Maldonado, A. (2012). Atributos deseables en ingenieros que desempeñan cargos gerenciales en maquilas. *Perfiles Educativos*, 34(137), 146.
17. García, J., & Romero, J. (2011). Valoración Subjetiva de los Atributos que los ingenieros consideran requerir para ocupar puestos administrativos, un estudio en empresas maquiladoras en Ciudad Juarez. *Revista Mexicana de Investigacion Educativa*, 16(48), 195-219.
18. Gobierno de Baja California. (2007). Estrategia de evolución hacia una economía basada en la tecnología y en el conocimiento.

19. González, L., & Larraín, A. (2005). Formación Universitaria basada en competencias: aspectos referenciales. Memorias del seminario internacional (págs. 6-8). Colombia: Universidad del Norte de Barranquilla.
20. González, V. (2002). ¿Qué significa ser un profesional competente? Reflexiones desde una perspectiva psicológica. *Revista Cuabana de Educación Superior*, 45-53.
21. Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. México: McGrawHill.
22. Instituto Tecnológico de Tijuana. (2006). Perfiles de competencias profesionales demandados por cinco sectores productivos en la ciudad de Tijuana.
23. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2013). Tecnológico de Monterrey. Obtenido de <http://www.itesm.edu/wps/wcm/connect/itesm/tecnologico+de+monterrey/carreras+profesionales/areas+de+estudio/ingenieria+y+ciencias/iis>
24. Lévy Leboyer, C. (2009). *La gestion des compétences. Editions d'Organisation*.
25. Maddocks, A., Dickens, J., & Crawford, A. (2002). *The Skills, Attributes and Qualities of an Engineer. "Encouraging Lifelong Learning by means of a Web-based Personal and Professional Development Tool"*, 18-22.
26. *ManpowerGroup*. (2013). Encuesta Anual de Escasez de Talento 2013.
27. Marín-García; García-Sabater; Miralles; Rodríguez; Romano. (2008). La Ingeniería de Organización en un entorno educativo globalizado: reflexiones y propuestas para la universidad española. II *International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management*, XII Congreso de Ingeniería de Organización, (págs. 817-826). Burgos.

28. May, & Strong. (2006). *Is engineering education delivering what industry requires? 3rd Canadian Design Engineering Conference*, (pág. 12). Toronto.
29. Medellín, E. (2011). Análisis de competencias en el ejercicio profesional del ingeniero industrial, por la industria manufacturera de León, Guanajuato. *Revista de la Ingeniería Industrial*, 5, 132-139.
30. Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Paris, Francia: Santillana.
31. Noguera, J. (2009). Estrategias locales de capacitación profesional y desarrollo local: el caso de Gandia. *Revista de geografía Norte Grande*, 49-73.
32. Novick, M. (1997). Una mirada integradora de las relaciones entre empresas y competencias laborales en América Latina. *Competitividad, redes productivas y competencias laborales*.
33. Observatorio Laboral. (2011). *Panorama Nacional de Carreras*.
34. OECD. (2014). *Education at Glance 2014, OECD Indicators*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2014-en>
35. Organización Internacional del Trabajo. (1996). *Centro Interamericano para el desarrollo del conocimiento en la formación profesional*. Recuperado el 10 de Agosto de 2013, de <http://www.oitcinterfor.org/>
36. Oviedo, H., & Campos, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 572-580.
37. Palma, Ríos, Miñán, & Luy. (2012). *Hacia un Nuevo Modelo desde las Competencias: la Ingeniería Industrial en el Perú. 10th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*. Panamá.
38. Perez, H., García, O., Monteagudo, Y., Caballero, M., & García, V. (2007). *Historia de la Ingeniería Industrial. Un acercamiento panorámico al tema en*

el mundo y en Cuba. Revista Estudiantil nacional de Ingeniería y Arquitectura.

39. Poblete, M. (2006). Las competencias, instrumento para un cambio de paradigma. Investigación en educación matemática : actas del X Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, (págs. 83-106).
40. Pol, A., Montaña, J., & Palou, M. (2009). Las competencias genéricas en la educación superior. Estudio comparativo entre la opinión de empleadores y académicos. Psicothema, 433-438.
41. Rodríguez, E. (2007). Las competencias en el espacio europeo de educación superior: tipologías. Humanismo y Trabajo Social, 6, 139-153.
42. Secretaría de Educación Pública. (2013). Subsecretaría de Educación Superior. Obtenido de <http://www.ses.sep.gob.mx/instituciones-de-educacion-superior>
43. Secretaria Educación Pública. (2013). Secretaria Educación Pública. Obtenido de www.sep.gob.mx
44. SEP. (2014). Subsecretaría de Educación Superior Tecnológico Nacional de México.
45. Silas, J. C. (2005). Realidades y tendencias en la educación superior privada mexicana. Perfiles educativos, 109-110.
46. Texas Higher Education Coordinating Board. (2011). Tuning of Industrial Engineering. Austin, Texas: Lumina Foundation.
47. Tirado, L., Estrada, J., Ortiz, R., Solano, H., González, J., Alfonso, y otros. (2007). Competencias profesionales: una estrategia para el desempeño exitoso de los ingenieros industriales. Revista de la Facultad de Ingeniería de la Uniersidad de Antioquia, 123-139.

48. Tobón, S. (2005). Formación basada en competencias. Bogotá: ECOE Ediciones.
49. Tobón, S. (2006). Aspectos Básicos de la formación basada en competencias. Talca: Proyecto Mesesup.
50. Tobón, S. (2007). El enfoque complejo de las competencias y diseño curricular. *Accion pedagogica*, 14-28.
51. Tobón, S. (2008). La formación basada en competencias en la Educación Superior. El enfoque complejo. Grupo Cife.
52. Torres, F., & Abud, I. (2008). Análisis mediante categorías universales de las competencias exigidas al Ingeniero Industrial por los organismos internacionales de acreditación. Zaragoza: Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación Universidad de Zaragoza.
53. Tuning América Latina. (2007). Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Bilbao, España: Publicaciones de la Universidad de Deusto.
54. Tuning América Latina. (2008). Obtenido de Tuning América Latina: <http://tuning.unideusto.org/tuningal/>
55. UABC. (2007). Plan de estudios Ingeniero Industrial. Recuperado el 22 de Julio de 2013, de <http://www.uabc.mx/formacionbasica/guiac/documentos/industrialgral.pdf>
56. Universidad de Colima. (2008). Estudio de opinión de empleadores. Colima.
57. Universidad del Norte . (2005). Currículo basado en competencias. Memorias del Seminario Internacional. Barranquilla, Colombia.
58. Valle, M., & Cabrera, P. (2009). ¿Qué competencias debe poseer un ingeniero civil industrial? La percepción de los estudiantes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-14.

59. Vargas, M. (2008). Diseño curricular por competencias. Ecatepec.
60. Willman, S., & Velasco, M. (2011). Relación en las percepciones del estilo de liderazgo del jefe inmediato con el desempeño laboral de los estudiantes en práctica de la universidad. *Estudios Gerenciales*, 27(118), 67-84.

La opinión de empleadores es actualmente una fuente confiable para conocer las demandas del sector productivo y el mercado laboral. Esta encuesta está diseñada para evaluar las competencias de los ingenieros industriales y los requerimientos actuales.

Su aporte, al responder este cuestionario, será muy valioso. La encuesta es completamente anónima y sólo será utilizada con fines de diagnóstico.

Como empleador, se le solicita que evalúe al (los) profesional(es) egresados de la carrera e institución académica correspondiente en el cuadro siguiente. Si son varios los profesionales, que está evaluando, se le solicita que conteste un cuestionario por cada profesional egresado de diferente universidad. Si tiene alguna duda o sugerencia, hágala saber al correo electrónico: vania.aguila@uabc.edu.mx

DATOS GENERALES

1. ¿De qué universidad egresaron los ingenieros industriales que laboran con usted?

UABC	
CETYS	
TECNOLOGICO DE ENSENADA	
OTRA: _____	

2. Existe preferencia(s) por contratar egresados con la formación de ingeniería industrial de alguna institución de educación superior en particular.

Sí _____ No _____

En caso de ser sí, anote las primeras tres preferencias en orden de prioridad.

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

3. - Marque con una "X" la respuesta correspondiente

Ramo		
Electrónico	Juguete	
Productos Médicos	Empaques	
Metal-mecánico	Pesquero	
Agrícola	Moldeo y plásticos	
Aeroespacial	Automotriz	
Eléctrico	Textil	
	Otro: _____	

4. Origen del capital

Nacional	
Extranjero , País de procedencia _____	
Mixto , País de procedencia _____	

5. Tamaño de la empresa. (de acuerdo a SECOFI)

Microempresa (1-15 empleados)		Mediana (101 – 250 empleados)	
Pequeña (16 - 100 empleados)		Grande (más 250 empleados)	

6. Profesión : _____

7. Puesto dentro de la empresa: _____

COMPETENCIAS

Favor de marcar en la columna Nivel necesario en el trabajo actual el nivel de importancia que requieren sus ingenieros industriales de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se mencionan y en la columna de Nivel de los egresados marcar el nivel que considere que poseen los egresados de ingeniería industrial que colaboran con usted en escala del 1 al 5. Utilice la siguiente escala

1=Muy bajo ; 2= Bajo ; 3=Medio ; 4=Alto ; 5=Muy alto.

Al final se encuentran 3 espacios en blanco donde puede anotar alguna competencia que considere de suma importancia y no se mencionó.

Descripción		Nivel necesario en el trabajo actual	Nivel de los egresados
1	Capacidad de análisis	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
2	Capacidad de síntesis	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
3	Capacidad de organizar	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
4	Capacidad de planificar	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
5	Comunicación oral en la lengua propia	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
6	Comunicación escrita en la lengua propia	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
7	Conocimiento de una segunda lengua	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
8	Habilidades básicas de manejo de la computadora	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
9	Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas)	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
10	Solución de problemas	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
11	Toma de decisiones	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
12	Capacidad crítica	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
13	Capacidad autocrítica	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
14	Trabajo en equipo	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
15	Habilidades interpersonales	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
16	Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
17	Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
18	Apreciación de la multiculturalidad	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
19	Habilidad de trabajar en un contexto internacional	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
20	Compromiso ético	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
21	Habilidades de investigación	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

(Continuación)

Descripción		Nivel necesario en el trabajo actual	Nivel de los egresados
22	Capacidad de aprender	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
23	Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
24	Capacidad para generar nuevas ideas(Creatividad)	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
25	Liderazgo	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
26	Conocimiento de culturas y costumbres de otros países	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
27	Habilidad para trabajar de forma autónoma	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
28	Diseño de un proyecto	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
29	Gestión de proyecto	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
30	Iniciativa	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
31	Espíritu emprendedor	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
32	Desempeño con calidad	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
33	Motivación por el logro	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
34	Evaluar tecnologías con criterios de desarrollo sostenible	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
35	Adaptar tecnologías en diversos entornos	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
36	Desarrollar procesos de gestión del conocimiento con criterios de desarrollo de talento y generación del valor	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
37	Formular planes de producción en base a tendencias , escenarios y producción	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
38	Ejecutar los programas de producción de acuerdo a los criterios de rentabilidad, calidad y cumplimiento	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
39	Transformar la cultura de calidad de acuerdo con el direccionamiento estratégico de la empresa	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
40	Diseñar procesos con criterios estratégicos, técnicos y culturales	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
41	Estandarizar procesos	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
42	Gestionar el sistema de proveedores de acuerdo a la política de la organización y costos de la organización	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
43	Gestionar el sistema de almacenamiento e inventarios	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
44	Gestionar el sistema de logística	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
45	Generar planes de negocio con criterios de desarrollo y de generación de valor	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
46	Diseñar escenarios prospectivos con base en metodologías de aceptación general	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
47	Dirigir la empresa teniendo en cuenta la productividad y el desarrollo de las personas	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

(Continuación)

Descripción		Nivel necesario en el trabajo actual	Nivel de los egresados
48	Evaluar el desempeño de la organización	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
49	Gestionar el desarrollo de nuevos productos utilizando técnicas adecuadas	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
50	Administrar las relaciones con los clientes de acuerdo con criterios de servicios, oportunidad y costo	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
51	Formular proyectos de inversión considerando aspectos de mercados, técnicos, administrativos y financieros	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
52	Evaluar proyectos desde la perspectiva financiera	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
53	Gestionar el proceso de incorporación y del desarrollo de las personas	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
54	Administrar las relaciones laborales de acuerdo con la normatividad de la empresa y de la ley	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
55	Gestionar la seguridad y la salud en el trabajo con criterios científicos y legales	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
56	Aplicar matemáticas, física, química y otras materias asociadas a la ingeniería	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
57	Simular sistemas	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
58	Dominar un área de especialidad. ¿Cuál?	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
59	Aplicar conocimientos de ergonomía	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
60	Aplicar conocimientos de materiales, componentes y sus aplicaciones	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

Por favor a continuación anote las cinco competencias que considere más importantes según su opinión.

Competencia es la capacidad efectiva para llevar a cabo exitosamente, una actividad laboral, plenamente identificada (Organización Internacional del Trabajo, 1996). Algunos ejemplos de competencias son:

Emprendimiento, gestión de recursos, planificación del trabajo, gestión de recursos, administración del presupuesto, dirección del proceso de certificación, gestión del talento humano, marketing (Tobón, Formación basada en competencias, 2005)

Para ello, puede escribir alguna no mencionada o alguna de las mencionadas anteriormente. Anote en primer lugar la más importante, a continuación la siguiente en importancia, y así sucesivamente.

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

Muchas gracias por su cooperación

Validez de contenido con colaboración de expertos

Expertos
Dra. María Enselmina Marín
Dra. María Concepción Ramírez Barón
Dr. Jorge Limón Romero
Dr. Diego Alfredo Tlapa Mendoza
Dra. María Ruth Vargas Leyva
Dra. Virginia López
M.A. Lizbeth Puerta