



TÍTULO

**VIGILANCIA TECNOLÓGICA EN LAS UNIVERSIDADES
LATINOAMERICANAS Y ESPAÑA.
CASO ESPECÍFICO: UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA DE EL
SALVADOR, ÁREA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

AUTOR

José Francisco Guzmán Rivera

Esta edición electrónica ha sido realizada en 2012

Director Francisco Manuel Solís Cabrera
Tutora Mercedes Delgado Fernández
Curso Máster en Planificación, Gestión y Evaluación de I+D+I
© José Francisco Guzmán Rivera
© Para esta edición, la Universidad Internacional de Andalucía



Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas

Usted es libre de:

- Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciadore (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
 - **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
 - **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.
-
- *Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.*
 - *Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.*
 - *Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.*

ÍNDICE

FUNCIÓN, NATURALEZA DE LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA CON OTROS TIPOS DE VIGILANCIA 1

1 . Antecedentes	1
1.1 Concepto y características de Vigilancia Tecnológica	1
1.1.1 Otros aspectos sobre la Vigilancia Tecnológica	3
1.2 En qué consiste la Vigilancia Tecnológica	3
1.3 Objetivos y utilidad de la Vigilancia Tecnológica.....	4
1.4 Necesidad de la Vigilancia Tecnológica.....	5
1.5 Otros tipos de vigilancia	6
1.6 Importancia de la práctica de la Vigilancia Tecnológica.....	7
1.7 Ventajas de la Vigilancia Tecnológica.....	8

SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE UNIVERSIDADES LATINOAMERICANAS Y ESPAÑA.....9

2. ANÁLISIS DE UNIVERSIDADES BLOQUE SURAMÉRICA (SIN COLOMBIA).....	10
2.1Objetivos, misión y años de experiencia de la carrera de Ingeniería Industrial de las universidades suramericanas.....	10
2.1.2 Disposición tecnológica de la información y las comunicaciones en las universidades de Suramérica	13
2.1.3 Desarrollo del conocimiento alcanzado en diversos campos y tendencia hacia el alza.	15
2.1.4 tendencias de los campos de aplicación de la carrea de ingeniería industrial de las universidades suramericanas.	17
2.1.5 Equipo especializado para el desarrollo de prácticas y fomento de la investigación científica.....	21

2.1.6 Rol de los servicios dentro de las universidades suramericanas.....	21
2.2. ANÁLISIS DE UNIVERSIDAD BLOQUE (COLOMBIA) ..	23
2.2.1 Objetivo, Misión y años de experiencia de la carrera de Ingeniería Industrial en las Universidades de Colombia.....	23
2.2.2 Sistemas de información y comunicaciones que abordan en las Universidades de Suramérica	27
2.2.3 Procesos tecnológicos que abordan las universidades de Colombia	30
2.2.4 Investigación y docencia en las universidades de Colombia.....	34
2.2.5 Tendencia en campos de aplicación a la carrera en las Universidades de Colombia.....	37
2.2.6 Estructura de claustro de los profesores en las Universidades de Colombia.....	39
2.2.7 Tendencia de los Estudios de Postgrado en las universidades de Colombia	41
2.2.8 Acreditaciones de las Universidades de Colombia.....	42
2.2.9 Tendencia de los programas de estudio en las Universidades de Suramérica.....	46
2.3 ANÁLISIS DE UNIVERSIDADES BENCHMARKING	46
2.3.1 BENCHMARKING – Universidades en Colombia.....	46
2.3.2 BENCHMARKING – Universidades en Argentina, Chile y Venezuela.....	50
2.4 ANÁLISIS DE UNIVERSIDADES MÉXICO	54
2.4.1 Objetivo, Misión y años de experiencia de la carrera de Ingeniería Industrial en las Universidades de México.....	55
2.4.2 Tendencia en la tecnología de la información y las comunicaciones en las Universidades de México	56
2.4.3 Importancia de los servicios universidades de México	57
2.4.4 Contenidos y Características de la Matemática Aplicada en Universidades México.....	57
2.4.5 Tendencias Enseñanza Ingeniería Industrial Universidades	

de México	58
2.4.6 Proyectos de Investigación Ingeniería Industrial Universidades de México.....	58
2.4.7 BENCHMARKING – Universidades en México, Panamá y Perú	59
2.5. ANÁLISIS DE UNIVERSIDADES BLOQUE ESPAÑA	62
2.5.1 Objetivo, Misión y años de experiencia de la carrera de Ingeniería Industrial en las Universidades de España	64
2.5.2 Tendencia en la tecnología de la información y las comunicaciones en las Universidades de España.	64
2.5.3 Procesos Tecnológicos que Abordan Universidades de España.	66
2.5.4 Importancia de los servicios Universidades de España.....	66
2.5.5 Contenidos y Características de la Matemática Aplicada en Universidades Españolas.....	67
2.5.6 Tendencias Enseñanza Ingeniería Industrial Universidades de España.	68
2.5.7 Proyectos de Investigación Ingeniería Industrial Universidades de España.....	69
2.5.8 ANÁLISIS DE BENCHMARKING UNIVERSIDADES ESPAÑA.....	70
3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA DE EL SALVADOR.....	75
3.1 Objetivo, Misión y años de experiencia de la carrera de Ingeniería de la Universidad Francisco Gavidia.....	75
3.2 Justificación y objetivos de la carrera de ingeniería industrial:	75
3.3 Tendencia adoptada por la Universidad Francisco Gavidia con relación a las Tecnologías de Información Y Comunicaciones	76
3.4 Las tecnologías educativas para profesionales	77
3.5 Las redes sociales y la enseñanza universitaria.....	78
3.6 Los blogs como plataforma de enseñanza aprendizaje.....	78
3.7 Participación en organizaciones internacionales para promover la educación tecnológica y la Innovación.....	79

3.8 Procesos tecnológicos que utiliza la Universidad Francisco Gavidia.....	80
3.9 Importancia de los servicios Universidad Francisco Gavidia	82
3.10 Estructura de calustro de los profesores dela Universidad Francisco Gavidia.....	83
3.11 Proyectos de Investigación Ingeniería Industrial de la Universidad Francisco Gavidia	85
3.12 BENCHMARKING Universidad Francisco Gavidia	86
3.13 Infraestructura tecnológica adecuada	88
3.14 Campos experimentales	89
3.15 Currículo, programas, métodos, y contenidos	89
3.16 Perfil del cuerpo docente	90
3.17 Prácticas formativas.....	91
3.18 Perfil del estudiante	91
3.19 Intercambio académico de docentes y estudiantes al extranjero.....	92
3.20 Articulación curricular entre universidades	92
3.21 Vínculos universidad empresa.....	93
3.22 Resumen analítico del cuadro 22.....	95
3.23 SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA DE EL SALVADOR.....	97
Caso específico ingeniería industrial.....	97
Conclusiones y recomendaciones	
Bibliografía	

INTRODUCCIÓN

El Sistema de Vigilancia Tecnológica resulta de gran importancia para la organización ya que contribuye a optimizar la planificación estratégica, permite aumentar el conocimiento del mercado, detectar oportunidades y amenazas, contribuir a la toma de decisiones, acciones de dirección y de competitividad, así como a su posicionamiento estratégico, permitiendo un mayor acercamiento a la realidad con mayor rapidez.

El propósito de esta investigación consiste en mostrar las principales características y el funcionamiento del Sistema de Vigilancia Tecnológica en la carrera de ingeniería industrial, de algunas universidades de España, Sur América, México y para el caso específico la Universidad Francisco Gavidia de El Salvador, a partir de un monitoreo amplio y continuo de diversas fuentes, vías y medios.

En la parte I, se caracteriza la función y naturaleza de la vigilancia tecnológica, partiendo del concepto y tipos de vigilancia, consistencia y necesidad, así como las ventajas.

En la parte II, se examina la situación actual del sistema de vigilancia tecnológica de la carrera de ingeniería industrial de universidades Latinoamericanas y España; sus objetivos, misión, experiencia, disposición tecnológica, desarrollo del conocimiento y sus tendencias. Se estudia el equipo especializado, y rol de los servicios dentro de las universidades.

El análisis se realiza en bloques para mayor comprensión, ya que son múltiples los casos examinados (bloque Sur América sin Colombia, de Colombia, México y España. Análisis de benchmarking en cada uno de los bloques mencionados.

En la parte III, se plantea la situación actual de vigilancia tecnológica a grandes rasgos de la Universidad Francisco Gavidia de El Salvador, donde se muestra no solo sus objetivos, misión y años de experiencia, sino que también la justificación y

objetivos de la carrera de ingeniería industrial, tendencias, disponibilidad tecnológica, procesos tecnológicos, proyectos de investigación, benchmarking y los problemas y eficiencias que aquejan al área de la ingeniería industrial y con ella a la educación tecnológica.

PARTE I

FUNCIÓN Y NATURALEZA DE LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA

1. Antecedentes

El avance del conocimiento, la incorporación progresiva de nuevos métodos, técnicas de producción y de nuevos diseños del mercado de trabajo, tienen repercusiones directas sobre la formación y la capacitación del recurso humano que actúa en los diversos sectores productivos de la economía.

Las posibilidades ofrecidas por los cambios tecnológicos en el ámbito de la educación superior, la tecnología representa un carácter emergente en cuanto a las posibilidades de aplicación industrial. Son muchos los sectores de la economía que se pueden beneficiar de las principales ventajas que ofrece la información tecnológica.

Desde hace siglos, el llamado espionaje industrial ha sido y sigue siendo un instrumento fundamental para la consecución de estrategias empresariales. Ya en el siglo XVIII, Suecia, uno de los países pioneros en actividades de inteligencia, contaba con la revista "Den Goteborg Spionen" que suministraba información sobre las novedades en cuanto a las tecnologías extranjeras.

Una empresa competitiva tiene hoy en día un marcado interés en lo que se refiere a mantenerse puntualmente informada de todo lo que sucede a su alrededor con el propósito de identificar aquellos puntos que supongan una fuente de amenaza o beneficio. En este contexto surge el concepto de vigilancia tecnológica que se diferencia del espionaje industrial porque no sobrepasa los límites éticos y legales.

1.1 Concepto y características de vigilancia tecnológica

Un sistema de vigilancia tecnológica (en adelante VT) puede definirse como la búsqueda, detección, análisis y comunicación de los directivos de la empresa

orientada a la toma de decisiones sobre amenazas y oportunidades externas en el ámbito de la ciencia y la tecnología (Escorsa, P. 1997).

La vigilancia tecnológica es la forma organizada, selectiva y permanente de captar información del exterior, analizarla y convertirla en conocimiento para poder anticiparse a los cambios y procurar la toma de decisiones con menor riesgo.

A partir de los años 80 del siglo XX, la VT y la Inteligencia Competitiva se han venido desarrollando en numerosos ámbitos empresariales. En 1986 se constituyó en Estados Unidos la Sociedad Profesional de Inteligencia Competitiva (Society of Competitive Intelligence Professionals), que cuenta actualmente con más de 5.500 miembros, entre ellos técnicos de buena parte de las empresas del "Fortune 500" y con delegaciones en Europa y Japón.

Para el caso de España, la organización de la VT resulta una asignatura pendiente para numerosas empresas, aunque algunas, especialmente de los sectores farmacéutico y químico, realizan desde hace años actividades de este tipo. En lo que se refiere al área de la evaluación de las actividades científicas es preciso mencionar al equipo del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), pionero en el uso de las técnicas bibliométricas que realiza trabajos que detectan las relaciones entre las distintas líneas de trabajo o entre centros técnicos y empresas entre sí.

Diversas universidades y centros nacionales, imparten módulos relativos a la VT. Recientemente, el gobierno ha creado un observatorio tecnológico, un espacio de colaboración para el profesorado basado en la observación de la tecnología informática, tanto a nivel de hardware como de software, para, mediante su análisis y estudio, aplicarla en los niveles educativos no universitarios.

Por otro lado, cada vez cuentan con más auge empresas consultoras en materia de vigilancia que se han percatado de la importancia que supone en la competencia así como en la productividad empresarial.

1.1.1 Otros aspectos sobre la Vigilancia Tecnológica

Como es sabido, la VT es una forma sistemática de captación y análisis de información científico-tecnológica que sirve de apoyo en los procesos de toma de decisiones.

A través de los estudios de VT, se detectan fuentes de información esenciales para hacer frente a las decisiones tecnológicas, se extrae información relevante sobre tendencias tecnológicas, novedades, invenciones, potenciales socios o competidores, aplicaciones tecnológicas emergentes, a la vez que se contemplan aspectos regulatorios y de mercado que pueden condicionar el éxito de una innovación tecnológica.

Toda esta información codificada y analizada brinda a un decisor, ya sea una empresa o institución científica, la posibilidad de trazar planes y formular estrategias tecnológicas, minimizando la incertidumbre.

1.2 En qué consiste la vigilancia tecnológica

Según Morcillo, P. (1997), consiste en analizar el comportamiento innovador de los competidores directos e indirectos, explorar todas las fuentes de información (libros, bases de datos, patentes, etc.), examinar los productos existentes en el mercado (tecnología incorporada), asistir a ferias, congresos para posicionarse respecto a los demás competidores y tomar así conocimiento de las competencias tecnológicas que predominarán en un futuro más o menos próximo. Todo ello sin perder de vista la capacidad tecnológica presente y la que estará en condiciones de desarrollar la empresa para enfrentarse a nuevos retos.

Es un proceso sistemático y permanente de búsqueda, captación, recolección, análisis y difusión de información pública estratégica en el entorno de la organización así como del seguimiento y análisis del entorno de las competencias. El motor de búsqueda de la plataforma puede ser automatizado y consiste en una herramienta de rastreo y minado de información digital.

La VT englobaría todo tipo de documentación que pueda servir para el análisis y reflexión sobre estrategias de gestión empresarial. Información que engloba desde: ferias y eventos; información de competidores, noticias sobre el sector de actividad de la organización, opiniones sobre el sector de actividad (expertos, usuarios) y publicaciones de interés (normativas, patentes, boletines)

1.3 Objetivos y utilidad de la vigilancia tecnológica

El procesamiento de la información permite entender mejor el entorno y reflexionar acerca de la dirección de las estrategias organizacionales. Entre las ayudas que la VT puede reportar a las organizaciones están:

- Conocer cambios de las tecnologías y cambios en los mercados próximos a su entorno.
- Reducción de riesgos de toma de decisiones, al conocer mejor donde se va a posicionar con las estrategias.
- Conocer hacia donde avanzar, porque se podrán conocer las nuevas necesidades de los clientes.
- Llevar los esfuerzos organizacionales hacia nuevos terrenos y tendencias clave del avance en todos los aspectos organizativos, innovar hacia procesos productivos, productos, capital humano.
- Conocer la competencia, búsqueda de alianzas con nuevos socios o asesoramiento de expertos.

Todo este proceso de captura de información bien analizada se convierte en conocimiento para la empresa y su aprovechamiento dentro de la organización en una práctica conocida como inteligencia competitiva, que consiste en analizar los factores

que influyen en la competitividad de la empresa con el objetivo de generar estrategias competitivas y actuar con éxito en los procesos de generación de innovación en el entorno global de la inteligencia empresarial.

El sistema de VT es una herramienta de carácter colaborativo. Es necesario el acceso de todos los miembros a la plataforma para introducir información que puede resultar de interés organizacional, así como para consulta de documentos.

Teniendo en cuenta el establecimiento de algunos filtros de acceso a información que serán delimitados por el principal encargado de la organización, esta acción colaborativa puede derivar en una estrategia de gestión del conocimiento creando sentimientos de cohesión y pertenencia de los miembros de la organización que se sentirán actores de las estrategias de gestión de la empresa.

1.4 Necesidad de la vigilancia tecnológica

En un entorno global cambiante en el que las competencias y el continuo proceso de innovación forman parte del acontecer de las organizaciones se hace necesario para su supervivencia conocer de primera mano todas las actuaciones y alertas que acontecen en el sector de actividad de las entidades.

Los procesos de vigilancia (conocer el entorno propio y competidor, boletines, normativas, patentes) han existido siempre dentro de las estructuras organizacionales, pero actualmente el entorno global de acelerados cambios, la sobre información por el gran impacto de las Tecnología de las Informaciones y las Comunicaciones (TIC), la búsqueda continua de estrategias para la Innovación como clave del futuro; hace necesario la adopción de herramientas especializadas en la captura y estructuración documental de información relevante para las organizaciones.

1.5 Otros tipos de vigilancia

Michael Porter, de la universidad de Harvard, identifica cinco factores determinantes de la competitividad de las empresas: nuevos entrantes, clientes, proveedores, competidores y productos sustitutos. De acuerdo con las fuerzas competitivas anteriores es posible identificar cuatro tipos de vigilancia:

- **Vigilancia tecnológica** se ocupa de las tecnologías disponibles o que acaban de aparecer, capaces de intervenir en nuevos productos o procesos.
- **Vigilancia competitiva** se ocupara de la información sobre los competidores actuales y los potenciales (política de inversiones, entrada en nuevas actividades, técnicas de venta y de distribución, política de comunicación).
- **Vigilancia comercial** estudia los datos referentes a productos, mercados, clientes y proveedores (estudios de mercado, nuevos mercados, evolución de las necesidades de los clientes, solvencia de los clientes, nuevos productos ofrecidos por los proveedores).
- **Vigilancia del entorno** se ocupa de la detección de aquellos hechos exteriores que pueden condicionar el futuro, en áreas como la sociología, la política, el medio ambiente, las reglamentaciones, otros.

¿Para qué sirve la vigilancia tecnológica?:

- Contribuye a reducir las decisiones erróneas.
- Proporciona información aplicable a la utilización de nuevas tecnologías para la producción.
- Ayuda a evaluar el posible impacto de un hecho o cambio en el entorno.
- Para identificar amenazas y competidores.
- Para identificar oportunidades, aliados, partners, etc.

¿Cómo debe ser la vigilancia tecnológica?:

- Debe ser focalizada.
- Debe sistematizarse mediante un método que permita el seguimiento y explotación regular.
- Debe estructurarse apoyándose en una organización interna descentralizada basada en la creación y explotación de redes.

1.6 Importancia de la práctica de la vigilancia tecnológica

Todas las empresas que tengan un producto o tecnología propia en el mercado practican la VT, aunque no lo hagan de un modo consciente y sistemático. Mantener un producto en un mercado significa tomar decisiones sobre sus prestaciones, características, precio, otros, y posicionarlo en relación con los demás productos o tecnologías con los que compete.

Es fundamental captar novedades sobre los demás productos o sobre nuevas tecnologías que podrían incorporar nuestro producto para la supervivencia y el éxito empresarial.

Esta necesidad de captar información aumenta si los productos se comercializan en distintos países. En este caso es mucho más necesario captar de una manera ordenada y sistemática informaciones sobre los competidores, nuevos productos, novedades técnicas, regulaciones, etc. Implantar esta metodología tiene mayor importancia cuanto menor sea la experiencia acumulada de la empresa en su sector de actividad.

Por tanto, es crítica: para la correcta definición del modelo de negocio de cualquier iniciativa empresarial, para el correcto arranque y para las primeras fases de actividad de una empresa, para cualquier proceso de diversificación empresarial, en general es de alto interés para cualquier empresa cuyo entorno evolucione muy rápidamente.

La implantación de la VT en una empresa permite garantizar que dicha empresa

obtenga métodos y herramientas para captar y analizar los cambios del entorno y que por tanto es una empresa con más posibilidades de reaccionar, adaptarse y sobrevivir en entornos cambiantes.

1.7 Ventajas de la Vigilancia Tecnológica

En primer lugar, mejora del conocimiento de la propia empresa (capacidades tecnológicas, relaciones de dependencia entre tecnologías/normas/productos, debilidades y fortalezas con respecto a clientes, proveedores).

Permite analizar las fortalezas y debilidades de los competidores ya conocidos e identificar a nuevos competidores potenciales. Por tanto permite mejorar el posicionamiento competitivo y mejorar la estrategia con respecto a ellos. Identifica a posibles socios para cooperar, detectar nuevos productos o desarrollos de interés, redes de colaboración.

En particular permite mejorar la gestión del I+D en cuanto a: definir las líneas de I+D para las empresas que tienen recursos propios, definir las líneas de I+D en las que hay que seleccionar socios tecnológicos, mejora en la selección y comparación de tecnologías para realizar una inversión y mejora en la selección de socios tecnológicos en la negociación de licencias.

PARTE II
SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA DE LA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE UNIVERSIDADES
LATINOAMERICANAS Y ESPAÑA

Según los elementos teóricos anteriores, la VT es la forma organizada, selectiva y permanente de captar información del exterior, analizarla y convertirla en conocimiento para poder anticiparse a los cambios y procurar la toma de decisiones con menor riesgo.

De los anterior, en esta segunda parte, se analiza la forma en que las universidades organizan en forma sistemática la captación y análisis de información científico-tecnológica que les sirve de apoyo en los procesos de toma de decisiones.

De la misma forma como detectan fuentes de información esenciales para hacer frente a las decisiones tecnológicas, como extraen información relevante sobre tendencias tecnológicas, novedades, invenciones, potenciales socios o competidores, aplicaciones tecnológicas emergentes, a la vez que se contemplan aspectos regulatorios y de mercado que pueden condicionar el éxito de una innovación tecnológica.

Para comprender la función, naturaleza, diferencias y otros tipos de vigilancia tecnológica, analizados en la parte I, se examinan en esta sección en forma de bloques la experiencia en la carrera de Ingeniería Industrial, primero se destaca Suramérica (sin Colombia) con el objeto de sistematizar las tendencias de cada uno y las variaciones y acciones tomadas.

2. ANÁLISIS DE UNIVERSIDADES BLOQUE SURAMÉRICA (SIN COLOMBIA)

2.1 Objetivos, misión y años de experiencia de la carrera de Ingeniería Industrial de las universidades suramericanas.

El cuadro 1 muestra los objetivos, misión y años de experiencia de la carrera de Ingeniería Industrial de las universidades suramericanas, donde el objetivo de la carrera de Ingeniería Industrial tiene como propósito formar profesionales capacitados que cumplan con la demanda del mercado laboral, capaz de desempeñarse en el proceso productivo con una sólida base científica y tecnológica enfocándose en la gestión de empresas y organización de sistemas productivos, caracterizado por utilizar un régimen que integra adecuadamente los recursos humanos, materiales, financieros y de información, lo que hace un profesional multifuncional.

La facultad de ingeniería en las universidades de Suramérica tienen en común como misión formar profesionales respondiendo la demanda del mercado laboral proporcionando las herramientas y el conocimiento necesario para su formación integral, fomentando la investigación, capacitándolos para analizar, evaluar, diseñar y gerenciar procesos productivos de bienes y servicios.

Cuadro No. 1 Misión y años de experiencia de la carrera de Ingeniería Industrial de las universidades suramericanas

UNIVERSIDAD	OBJETIVO DE LA CARRERA	MISIÓN	AÑOS DE EXPERIENCIA
UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR	El objetivo de la carrera es formar un profesional altamente calificado para desempeñarse en el proceso productivo, con una adecuada y equilibrada capacitación para el diseño, mejoramiento e instalación de sistemas integrados de personas, materiales y equipos necesarios en el ámbito industrial y con conocimientos de los factores económicos, de intercambio de información y de toma de decisiones para llevar a cabo ese proceso en la mejor forma posible.	Formar profesionales capaces de analizar, evaluar, diseñar, mejorar, operar y gerenciar procesos de producción de bienes tangibles e intangibles mediante criterios sustentados en una visión holística de la Organización y en la versatilidad cognitiva, desde elementos básicos de ingeniería hasta una base adecuada de análisis de negocios; con alto sentido de la ética individual y profesional con el fin de contribuir y promover el desarrollo armónico y sustentable de la nación.	1975
UNIVERSIDAD BUENOS AIRES	Formar profesionales con una sólida base científica y tecnológica, competentes en la gestión de empresas y organización de sistemas productivos, la interpretación de nuevas tecnologías y de los desarrollos económicos para la toma de decisiones en el diseño y dirección de las organizaciones, la coordinación e integración de sistemas que requieran de conocimientos científicos, tecnológicos y de comercialización, el manejo de relaciones interpersonales con capacidad de trabajar en equipo. Estudiar la productividad de bienes y servicios. Abarcar aspectos tecnológicos así como organizativos, comerciales, económicos, financieros y los de eficiencia y optimización de los sistemas de producción	NO POSEE O NO SE DESCRIBE	12 de agosto de 1821

<p>PONTIFICADO UNIVERSIDAD CATOLICA DE ARGENTINA</p>	<p>Formar profesionales con capacidad de realizar estudios de factibilidad, proyectar, dirigir e implementar procesos de producción de bienes industrializados y servicios, y también está capacitado para la administración de recursos destinados a la producción de dichos bienes y servicios. Puede planificar y organizar plantas industriales y plantas de transformación de recursos naturales; evaluar la factibilidad tecnológica de los equipos necesarios para el funcionamiento del proceso industrial, y determinar la calidad y cantidad de recursos humanos y financieros para la implementación y funcionamiento del conjunto de las operaciones de producción.</p>	<p>La constante búsqueda de la verdad mediante la investigación, la conservación y la comunicación del saber humano para bien de la sociedad (Ex Corde Ecclesiae), en un marco de excelencia académica, liderazgo en el campo del conocimiento y compromiso con la comunidad.</p>	<p>50 años</p>
<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO</p>	<p>Formar profesionales en la rama de la ingeniería que se ocupa del proyecto, diseño, instalación, interpretación, mejoras y operaciones de sistemas integrados por hombres, máquinas y equipos, materiales, capital, tecnologías y organización; realizando estudios simultáneos de todos los factores productivos, con juicio amplio e integrador poniendo de manifiesto sus interrelaciones, tratar de especificar, producir y evaluar los resultados a obtener de aquellos sistemas, buscando optimizar los objetivos propios de la industria.</p>	<p>Llegar a formar profesionales, la generación y comunicación de conocimientos y la prestación de servicios, respondiendo a la demanda de la comunidad, e instrumentando los medios adecuados para la creación de espacios de enseñanza, aprendizaje, investigación y transferencia, al más alto nivel, con espíritu innovador, sentido ético y responsabilidad social.</p>	<p>21 de marzo en el año 1939</p>
<p>UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO</p>	<p>La formación de profesionales con las competencias necesarias para diseñar, optimizar y dirigir sistemas productivos de bienes y servicios. La Ingeniería Industrial se caracteriza por utilizar un enfoque sistémico que integra adecuadamente los recursos humanos, materiales, financieros y de información de una organización.</p>	<p>NO POSEE O NO SE DESCRIBE</p>	<p>La Escuela de Ingeniería Industrial fue fundada en el año 1969 y han egresado de sus aulas más de mil profesionales. Actualmente cuenta con cerca de 700 alumnos considerando los programas de pre y postgrado.</p>

Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades

2.1.2 Disposición tecnológica de la información y las comunicaciones en las universidades de Suramérica

Según datos del cuadro 2, actualmente las universidades del mundo se ven afectadas por una revolución tanto tecnológica como comunicativa, la variante en el ámbito educativo es que son procesos para ser desarrollados y no como herramientas para ser aplicadas, dichos procesos deben ser aprovechados para lograr formar profesionales competentes.

Las universidades de Suramérica promueven un modelo pedagógico orientado a la implementación de tecnologías de la información y de las comunicaciones apoyando los procesos educativos, haciendo uso de las herramientas necesarias que apoyen a la formación de profesionales en la Ingeniería Industrial.

Todas las universidades proponen un modelo e-learning¹, contando con una plataforma virtual y brindando servicios electrónicos, por ejemplo tramites por internet facilitando los procesos educativos donde el alumno se mantiene informado de todas las actividades académicas y los servicios que ofrecen, todas las universidades cuentan con un sistema bibliotecario especializado ofreciendo la opción de e-books² todo esto a fin de proporcionar las herramientas necesarias para enfrentar las exigencias del mercado laboral.

¹ Educación a distancia COMPLETAMENTE VIRTUALIZADA, a través de los nuevos canales electrónicos utilizando para ello herramientas: correo electrónico, páginas web, foros de discusión, chat, plataformas de formación.

² Libro electrónico o también conocido como libro digital es un libro o publicación digitalizada que ha sido confeccionada para ser comercializada en Internet, por lo que su tamaño, estructura y diseño han debido de ser tratados correctamente para que su visualización, tiempo de descarga y posibilidades de utilización sean los adecuados.

Cuadro No. 2 Tendencia de la tecnología de la información y las comunicaciones en las universidades de Suramérica.

TENDENCIAS	UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR	UNIVERSIDAD BUENOS AIRES	PONTIFICADO UNIVERSIDAD CATOLICA DE ARGENTINA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO	UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO
Tecnologías de información y las comunicaciones	<p>El Aula Virtual de la Universidad Simón Bolívar, es el espacio para las actividades de docencia y educación usando las Tecnologías de la Educación y la Comunicación (TEC's).</p> <p>Actualmente, existen 175 categorías, dentro de las cuales se encuentran 1174 cursos registrados en esta plataforma, 815 son públicos y 359 son privados.</p> <p>Igualmente hay 20137 usuarios registrados, 614 son profesores y/o tutores y 19523 son estudiantes.</p>	<p>La UBA ofrece la alternativa de cursar asignaturas de forma virtual a través de una plataforma de e-learning, el objetivo es ofrecer al alumnado un espacio virtual personalizado en donde podrá interactuar con sus docentes y compañeros a través del chat y el foro, así como también acceder a clases teóricas, actividades y materiales complementarios desarrollados especialmente para acompañar el cursado de la materia.</p>	<p>La Universidad Católica de Argentina esta enfocándose al e-learning, actualmente se está trabajando en las aulas virtuales.</p>	<p>La Universidad Nacional de Cuyo le apuesta a la comunicación en Internet a través de las redes sociales, además de contar con una dirección de educación a distancia e innovación donde se trabajaba y se investiga las tendencias futuras de la tecnología tomando en cuenta aspectos económicos y sociales.</p>	<p>La gestión de las tecnologías de la información garantizan los niveles de calidad adecuados en los servicios de comunicación y transmisión de datos, tanto para aspectos de docencia e investigación, como de administración en los distintos centros universitarios actuales y futuros.</p>

Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades

2.1.3 Desarrollo del conocimiento alcanzado en diversos campos y tendencia hacia el alza.

El cuadro 3, muestra el desarrollo del conocimiento alcanzado en diversos campos y la tendencia hacia el alza en los últimos años, un aspecto importante es que las universidades buscan incorporar en los hábitos de estudio: la investigación ya que se afirma que quien posee conocimiento y maneja bien la información tiene mayores posibilidades de desarrollo y crecimiento, alcanzando un nivel de vida aceptable y adquiere un nivel económico mucho más alto, el conocimiento hoy en día es el nuevo paradigma de la economía.

Según el cuadro, en América del Sur se observa que la tendencia futura es relacionar económicamente el saber, por lo que las universidades apoyan a grupos de investigación y a investigadores individuales, apostándole al impacto tecnológico y social, ya que muchos de los proyectos están enfocados al desarrollo social.

Cabe mencionar, que las alianzas que cada universidad logra establecer con las empresas, con el Estado y la cooperación internacional tienen como fin lograr apoyo para los investigadores.

En las páginas web de las universidades analizadas se observa el apoyo constante que estas brindan a la investigación, algunas cuentan con una unidad dedicada al apoyo de esta actividad académica, se brinda subsidio a todos los proyectos que cumplan con los requisitos de: a) contribuir a la formación de recursos humanos en materia de investigación; b) presentar la posibilidad real de efectuar una contribución al conocimiento del tema; c) disponer del personal y los medios necesarios para el desarrollo del proyecto.

Cuadro No. 3 Tendencia de los proyectos de investigación de las Universidades de Suramérica

	UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR	UNIVERSIDAD BUENOS AIRES	PONTIFICADO UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO	UNIVERSIDAD CATÓLICA VALPARAISO
Proyectos de investigación de los departamentos asociados con la carrera	La USB apoya a 44 grupos de Investigación y más de 750 investigadores individuales, quienes realizan sus actividades en las áreas de Petróleo y Energía, Tecnologías de la Información, Salud, gestión Ambiental, Estudios Latinoamericanos y Nuevos Materiales.	“Programa General de Apoyo para el Desarrollo Sustentable” Desde el mismo se ha brindado asistencia y asesoramiento de la Facultad a las Comunidades Vecinales de la Ciudad de Buenos Aires y el Conurbano Bonaerense en Emergencia Hídrica y Ambiental, que llegan a la FIUBA con sus problemas.	1- Materiales y Energía para un Medio Ambiente Sustentable 2- Sistemas Informáticos de Interés Social. 3- Organización de la Industria y de la Infraestructura Nacional o Análisis de Capacidades Logísticas en Centros de Distribución del GBA. 4-Desarrollo Tecnológico: Producciones Teóricas y Aplicadas; Estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad.	1-Proyecto: Implementación de un manual de uso y mantenimiento de la vivienda social. 2-Proyecto: Propuesta para una nueva gestión de los residuos sólidos urbanos. Su aprovechamiento energético a partir de la transformación en biogás y biofertilizante para Escuela Técnico Rural. Este proyecto fue presentado en conjunto con la Facultad de Filosofía y Letras. 3-Proyecto: Proyecto Social Multidisciplinario e Interdisciplinario Bº Alto Agrelo. Este proyecto fue presentado en conjunto con la Facultad de Ciencias Médicas, Facultad de Ciencias Agrarias y Facultad de Odontología.	1-Suelos Enterrados Revelan Recurrencia y Magnitud de Terremotos Gigantes y Tsunamis en la Costa Centro Sur de Chile 2-Híbridos de Transferencia de Carga Constituidos por Grupos Organometálicos y Hexamolibdato Conectados a Través de un Espaciador Conjugado ArN o ArNN 3-Prospectivas de la Participación Electrónica en el Ámbito Municipal Chileno.

Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades

2.1.4 Tendencias de los campos de aplicación de la carrera de ingeniería industrial de las universidades suramericanas.

Los cuadros 4 y el 5, señalan las tendencias de los campos de aplicación a la carrera de ingeniería en las universidades de Suramérica. Los cuadros presentan la rama de la ingeniería encargada del análisis, interpretación, comprensión, diseño, programación y control de los sistemas productivos enfocándose en estrategias para lograr el óptimo rendimiento de los procesos de creación de bienes y servicios.

El campo de aplicación de la carrera de Ingeniería Industrial es muy amplio debido a que está enfocada a los procesos de producción de bienes y de servicios, en toda actividad donde se incluya un ingeniero industrial este es capaz de desempeñarse eficientemente.

La tendencia de las universidades según los datos, la ingeniería aplicada es la que se fomenta y desarrolla con procesos automatizados apoyado por la tecnología de la información y de las comunicaciones, ya que la automatización ha pasado de ser una herramienta de trabajo indispensable en un mundo globalizado.

Cuadro No. 4 Tendencia de los campos de aplicación a la carrera ingeniería industrial en las universidades de Suramérica.

	UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR	UNIVERSIDAD BUENOS AIRES	PONTIFICADO UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ARGENTINA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAISO
Campos de aplicación a la carrera ingeniería industrial	El Ingeniero de Producción encuentra su campo de acción en funciones operativas (producción, mantenimiento, administración e información) y funciones gerenciales (control, dirección, organización y planificación).	El ámbito laboral es diverso para el Ingeniero Industrial: puede ser la planta industrial, la oficina de la fábrica, la empresa de servicios, la relación con el público o proveedores, el laboratorio o el aula. Su trabajo verifica y cumple factibilidades políticas, legales, sociales, comerciales, técnicas, económicas, financieras, ecológicas, ambientales y de seguridad de mano de obra, instalaciones y materiales. Desempeña funciones que, aparentemente, no tienen relación con su habilidad específica, entre otras, el análisis financiero, debido a su conocimiento de las técnicas específicas de este campo y a su formación relacionada con la producción y los procesos.	El Ingeniero Industrial de la UCA posee sólidos conocimientos de las Ciencias Básicas, Matemática, Física y Química, a las que se agrega Informática, Representación Gráfica, Mecánica y Electrotecnia. Este conjunto de disciplinas están integradas en el Ciclo Básico Común que se dicta en los dos primeros años de la carrera para desarrollar una trama rigurosa de pensamiento generadora de las aptitudes necesarias para entender las Tecnologías Básicas y Aplicadas.	El Ingeniero Industrial es un generalista del área funcional de producción en las empresas generadoras de bienes y servicios. Un generalista es un profesional con capacidad para interpretar problemas de áreas de la empresa considerando simultáneamente todos los factores que afectan su diseño o funcionamiento, dando a cada factor la importancia relativa que realmente posee en un sistema que en la realidad es muy variado y complejo. Por lo tanto debe aprender a pensar en situaciones con diversidad de factores muy interrelacionados, que dichas situaciones no son repetitivas, por lo tanto no es posible aplicar recetas, debe entonces, hacer un esfuerzo creativo, imaginativo y de gran intuición.	En empresas públicas y privadas dedicadas a la producción de bienes y servicios, en la industria manufacturera, alimenticia, minera, de transporte, de telecomunicaciones, energética, financiera, comercial, educacional, de salud y de consultoría e investigación. Los ingenieros industriales generalmente asumen, entre otros, cargos en las áreas de abastecimiento, planificación, evaluación de proyectos, estudios, recursos humanos, operaciones, logística, finanzas, gestión de sistemas y dirección superior.

Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades

Cuadro No.5 Postgrados, cursos diplomados y maestrías dirigidos al área de Ingeniería Industrial.

	UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR	UNIVERSIDAD BUENOS AIRES	PONTIFICADO UNIVERSIDAD CATOLICA DE ARGENTINA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO	UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO
Postgrados, cursos diplomados, maestrías entre otros.	<p>1- DOCTORADO EN INGENIERIA: tiene como objetivo fundamental formar profesionales calificados para realizar en forma independiente proyectos de investigación originales en el área seleccionada así como planificar y dirigir líneas de investigación y desarrollo tecnológico.</p> <p>2- MAESTRIA EN INGENIERIA ELECTRONICA: Tiene como objetivos proporcionar a profesionales universitarios competencias para el estudio profundo y sistemático de los elementos que componen la electrónica y áreas conexas y las herramientas necesarias que le permitan alcanzar un dominio teórico y metodológico de los diseños de investigación y desarrollo tecnológico propios del área.</p>	<p>1- Maestría en Ingeniería de Dirección Industrial</p> <p>2- Maestría en Ingeniería en Telecomunicaciones</p> <p>3- Maestría en Ingeniería Matemática</p> <p>4- Maestría en Ingeniería Sanitaria y Ambiental</p>	<p>1- Doctorado en Administración de Empresas</p> <p>2- Ingeniería Ambiental y Desarrollo Sustentable</p> <p>3- Ingeniería del Software</p> <p>4-Especialización en Ingeniería del Software</p> <p>5- Especialización en Logística</p> <p>6- Especialización en Seguridad, Higiene y Protección Ambiental</p>	<p>1- Doctorado en Ciencias de la Ingeniería</p> <p>2- Doctorado en Ingeniería Especialización en Aplicaciones</p> <p>3- Tecnológicas de la Energía Nuclear</p> <p>4- Especialización en Ingeniería Ambiental</p> <p>5- Maestría en Ingeniería Maestría en Ingeniería</p> <p>6-Ambiental Maestría en Ingeniería Estructural.</p>	<p>1-Doctorado en ciencias de la ingeniería con mención en ingeniería bioquímica</p> <p>2-Magister en ingeniería de sistemas logísticos</p> <p>3- Magíster en ciencias de la ingeniería con mención en ingeniería bioquímica</p> <p>4- Magíster en ciencias de la ingeniería con mención en ingeniería química</p> <p>5- Magister en ingeniería industrial</p> <p>6- Magíster en ingeniería industrial, para ingenieros civiles industriales</p> <p>7- Magister en ingeniería informática</p> <p>8- Fundamentos para la certificación y valorización de activos mineros</p>

Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades

Cuadro No. 6 Tipos de procesos tecnológicos que abordan las universidades de Suramérica.

TENDENCIA	UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR	UNIVERSIDAD BUENOS AIRES	PONTIFICADO UNIVERSIDAD CATOLICA DE ARGENTINA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO	UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO
Tipos de procesos tecnológicos	Los laboratorios en la Universidad Simón Bolívar se encuentran al servicio de los programas de enseñanza, investigación y extensión en diversos campos de las ciencias básicas, las ingenierías y tecnologías, las ciencias sociales y las humanidades. Para ello cuentan con servicios de apoyo a los procesos de adquisición e importación de equipos y materiales, la gestión de calidad, la gestión de desechos, y el manejo de sustancias peligrosas.	Los laboratorios de la UBA están al servicio de las investigaciones que los alumnos efectúan. Cada área cuenta con un laboratorio el cual les servirá para realizar su investigación.	La Universidad cuenta en la actualidad con varios laboratorios de Internet y alrededor de 350 equipos de última generación, que funcionan entre las 8 y las 22 hs. A través de los mismos, es posible acceder a la Web. Consultar correo electrónico. Asimismo, es posible la digitalización de imágenes mediante el uso de scanner.	La universidad está equipada con un laboratorio de última tecnología para industrias de proceso continuo en el ITU. También cuenta con una nueva infraestructura para el área de ingeniería, la cual cuenta con una nueva biblioteca y talleres.	No describe en la página Web

Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades

2.1.5 Equipo especializado para el desarrollo de prácticas y fomento de la investigación científica

Una de las características de los procesos tecnológicos que se desarrollan en las universidades, es que todas cuentan con equipo especializado para desarrollar las prácticas que se requieran, aplicando procesos de adquisición e importación de equipos y materiales fomentando la investigación científica, todas cuentan con laboratorios especializados con la mejor maquinaria de última tecnología para industrias de proceso continuo. También se cuenta con infraestructura especializada para el área de ingeniería, que también posee nuevas bibliotecas y talleres.

2.1.6 Rol de los servicios dentro de las universidades suramericanas

Según el cuadro 7, el papel que juegan los servicios dentro de las universidades es de suma importancia debido a que de esa forma se cumplen las expectativas esperadas por los estudiantes y lo que realmente necesitan, en común las universidades brindan servicios de becas, alimentación, deportes, espacio para buscar un empleo extendiéndose hasta zonas residenciales.

La estructura de claustro de los profesores en las universidades, casi la totalidad de docentes han cursado estudios a nivel de Ingeniería, la mayoría posee más de un grado académico con maestrías y postgrados, una parte significativa está acreditada como investigador activo.

En cuanto a los contenidos y características de la matemática aplicada en las universidades, según los diferentes planes de estudio proporcionados por cada carrera, la matemática es fundamental en el desarrollo de la carrera, ya que para un ingeniero industrial el análisis de procesos se hace a través de cálculos matemáticos, haciendo uso de la estadística y probabilidades y con modelación en la matemática de procesos como por ejemplo Investigación de Operaciones, Ingeniería de Calidad entre otras, los campos de aplicación de la matemática dentro de la carrera de Ingeniería Industrial en las universidades están: la ingeniería económica, Ingeniería de Calidad, Investigación de operaciones entre otros.

Cuadro No. 7 Importancia de los servicios en las universidades de Suramérica

TENDENCIA	UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR	UNIVERSIDAD BUENOS AIRES	PONTIFICADO UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ARGENTINA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO	UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO
Importancia de la actividad de los servicios	1- Transporte 2- Comedores 3- Asistencia medica 4- Becas, ayudas y empleo 5- Residencias estudiantiles 6- Bomberos 7- Seguridad 8- Proveedurías 9- Restaurantes y cafetines 10- Librería 11- Centros de copiado 12- Agencia de viajes 13- Tiendas 14- Bancos, Cajeros automáticos	1- Becas 2-Salud 3-Ayuda económica, 4-Turismo 5- Deportes 6- Radio UBA	1- Actos religiosos 2- Proyecto irradiar	1-Becas 2- Jardines maternas 3- Turismo 4- Deportes 5- Recreación 6- residencias 7- Comedores 8- Programas alimenticios 9- Salud estudiantil	1- Deportes 2- Religión 3- Portales de empleo 4- Exposiciones

Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades

2.2. ANÁLISIS DE UNIVERSIDAD BLOQUE (COLOMBIA)

2.2.1 Objetivo, Misión y años de experiencia de la carrera de Ingeniería Industrial en las Universidades de Colombia

Las universidades colombianas más fuertes en el entorno educativo son relativamente nuevas, ya que la mayoría tienen menos de 65 años de existencia.

Muchas universidades realizan su planeación estratégica como una organización integrada, pero en la actualidad han iniciado el proceso de planeación estratégica, estableciendo para cada departamento o carrera su propia misión y objetivos particulares. Dentro de los elementos importantes que se mencionan en las misiones de las Universidades de estudio es la formación de Ingenieros Industriales de Calidad, con creatividad.

Cada profesional sea agente de cambio, que fomente la investigación y el liderazgo, así como también que sean personas comprometidas con la comunidad. La única universidad que no tiene una misión propia del departamento de Ingeniería Industrial es el Pontificado Universidad Javeriana.

Al igual que las misiones, los objetivos de estos pregrados en particular son la búsqueda y formación de profesionales íntegros que fomenten la innovación, los conocimientos adquiridos. Profesionales que optimicen los procesos productivos de las sociedades y que contribuyan al desarrollo de las mismas.

Cuadro No. 8 Objetivo, misión y años de experiencia de la carrera de Ingeniería Industrial en las universidades de Colombia

UNIVERSIDADES	OBJETIVO	MISION	AÑOS DE EXPERIENCIA UNIVERSIDAD
UNIVERSIDAD DEL VALLE	Preparar ingenieros industriales con espíritu lógico, analítico, crítico e innovador, práctico y visionario con capacidad para tomar decisiones en ambiente de incertidumbre.	El programa de Ingeniería Industrial de la Universidad del Valle, busca que sus egresados, Ingenieros Industriales, se conviertan en agentes de cambio y de desarrollo empresarial para beneficio de toda la sociedad. En procura de este objetivo se conjuga la imagen institucional, la pluralidad, la flexibilidad y la excelencia académica, en el marco de una formación integral, entregando no sólo los mejores Ingenieros Industriales, sino ciudadanos comprometidos en el logro de un mundo cada vez mejor. Además, el programa pretende formar profesionales capaces de gestionar organizaciones con el objetivo de aumentar su productividad y competitividad, y al mismo tiempo mejorar la calidad de vida de los colombianos a través del fortalecimiento de su misión como empresarios.	Desde 1945
PONTIFICADO UNIVERSIDAD JAVERIANA	Formar profesionales que apliquen e integren los conocimientos de la Ingeniería y de las ciencias socio-humanísticas para el diseño, planeación, gestión, optimización y control de sistemas de producción de bienes y servicios, que involucran personas y recursos financieros, técnicos, materiales, de tiempo e información, para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las personas.	Contribuir a la formación integral de un profesional dentro de un marco académico de avanzada que fomente la investigación, la creatividad y el liderazgo, de modo que le permita actuar de forma armónica frente a cualquier situación relacionada particularmente con el sector productivo de bienes o servicios, mediante la utilización de técnicas eficaces fundamentadas en bases científicas, con alto sentido humano y elevada responsabilidad social	Hace 50 años

UNIVERSIDAD NACIONAL COLOMBIA	DE <p>La ingeniería industrial busca mejorar y optimizar los procesos productivos de la sociedad combinando adecuadamente materiales, equipos e información a través de principios de participación y respeto que permitan coordinar y promover el trabajo en equipo.</p>	<p>Formar a los y las profesionales de Ingeniería y posgraduados/as que demande la sociedad, sobre la base del compromiso con la investigación científica y el desarrollo tecnológico y social del país. Ello, con el fin de contribuir a la transformación del país, mediante la generación, la conservación y la transmisión del conocimiento, expresadas en la transferencia del saber experto y la innovación tecnológica, producida por las y los integrantes de la comunidad académica de la facultad, tanto al sector público como al sector privado.</p>	<p>Desde 1999</p>
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL SANTANDER	DE <p>El programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander, pionera en Colombia, forma profesionales integrales capaces de diseñar, emprender, dirigir y mejorar sistemas generadores de bienes y servicios, para incrementar la productividad y mejorar la posición competitiva de las organizaciones, basados en el entendimiento y respeto del ser humano y su entorno, orientados estos profesionales hacia el logro de un mundo mejor.</p>	<p>Organización que tiene como propósito la formación de personas de alta calidad ética, política y profesional; la generación y adecuación de conocimientos; la conservación y reinterpretación de la cultura y la participación activa liderando procesos de cambio por el progreso y mejor calidad de vida de la comunidad. Orientan su misión los principios democráticos, la reflexión crítica, el ejercicio libre de la cátedra, el trabajo interdisciplinario y la relación con el mundo externo. Sustenta su trabajo en las cualidades humanas de las personas que la integran, en la capacidad laboral de sus empleados, en la excelencia académica de sus profesores y en el compromiso de la comunidad universitaria con los propósitos institucionales y la construcción de una cultura de vida.</p>	<p>Desde 1948</p>

<p>UNIVERSIDAD DE LOS ANDES</p>	<p>1. Habilidad para aplicar metodologías formales, modelos cuantitativos y herramientas computacionales en el entendimiento, la formulación y solución efectiva de problemas, y en la toma de decisiones en la industria, las empresas y las organizaciones públicas y privadas.</p> <p>2. Agregar valor a las organizaciones debido a su liderazgo, su capacidad de adaptación a nuevos entornos, el entendimiento de la componente ética y social de su trabajo, su desempeño eficaz en grupos y la capacidad de comunicarse en forma efectiva.</p> <p>3. Su claridad en la necesidad de aprender en forma continua y disciplinada para entender apropiadamente los cambios científicos y tecnológicos, los nuevos contextos de negocios y las complejidades cambiantes de la sociedad global.</p>	<p>Desarrollar y mantener un adecuado espacio de trabajo que permita a profesores y estudiantes mejorar su capacidad mediante la creación y difusión del conocimiento de los campos de la Ingeniería Industrial.</p> <p>Busca formar Ingenieros Industriales, especialistas, profesores e Investigadores de naturaleza interdisciplinaria, capaces de desempeñarse efectivamente en las áreas de: diseño, creación, evaluación y control de sistemas de producción de bienes y servicios mediante la optimización de los recursos humanos, técnicos, materiales, económicos e informáticos</p>	<p>Desde 1948</p>
--	---	--	-------------------

Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades

2.2.2 Sistemas de información y comunicaciones que abordan en las Universidades de Suramérica

El cuadro 9, muestra los tipos de sistemas de información y comunicaciones que se abordan en las universidades de Suramérica. Como es sabido, la sociedad de la información y de las nuevas tecnologías facilita la adquisición de nuevos conocimientos que permiten la creación de estrategias docentes más desarrolladas y con un fundamento más válido que el de la intuición.

La figura del profesor ya no es concebida como la del profesional que se dedica a repetir lo que otros especialistas han escrito sobre su materia, sino que es un profesional con autonomía para producir conocimientos y buscar permanentemente su desarrollo personal.

Los sistemas de Información de las universidades colombianas se han caracterizado por darle énfasis a los portales principales de información en su página Web. En ellos se puede establecer comunicaciones con los alumnos, comunicar actividades, procesos, tendencias, noticias y hasta realizar trámites necesarios para los alumnos sin necesidad de acercarse a las oficinas universitarias.

Se puede observar que la mayoría de las universidades colombianas tienen un departamento específico que maneja el área de tecnologías de la información y las comunicaciones, encargadas de planear, dirigir ejecutar y controlar las actividades.

La única universidad que no presenta información acerca de este tema es la universidad de Los Andes, pero sin duda alguna, tienen bien establecido su departamento y programas de información y telecomunicaciones.

Cuadro No. 9 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES QUE ABORDAN LAS UNIVERSIDADES DE SURAMÉRICA

TENDENCIAS	UNIVERSIDAD DEL VALLE	PONTIFICADO UNIVERSIDAD JAVERIANA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	<p>La Universidad del Valle cuenta con un sistema de información integrado por diferentes sistemas y subsistemas, iniciando por el portal institucional (página web www.univalle.edu.co).</p> <p>Adicionalmente, el sistema integrado de información en su gran mayoría es un sistema que funciona en red bajo ambiente web y que cuenta con un conjunto de aplicaciones que interactúan e intercambian información en tiempo real y que brindan acceso a la comunidad universitaria dentro y fuera de los campus universitarios y las sedes regionales de la Universidad.</p> <p>El sistema integrado consta de los siguientes grandes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sistema de Registro Académico Sistema Financiero Institucional Sistema de Recursos Humanos Sistema de Bibliotecas Sistema de Administración de Bienes y Servicios. 	<p>El Sistema de Información Universitaria es El portal de acceso a los servicios en línea que ofrece la Dirección Central de la Universidad a la comunidad de estudiantes, profesores y funcionarios administrativos a través de las soluciones ERP- Peoplesoft.</p>	<p>La Dirección Nacional de Informática y Comunicaciones - DNIC es la dependencia encargada de planear, dirigir ejecutar y controlar las actividades en el campo de las (TIC's) a través de la asesoría, el soporte y la prestación de servicios informáticos, para apoyar el cumplimiento de los objetivos misionales de la Universidad en materia de formación, investigación y extensión.</p>	<p>La Dirección de Comunicaciones es una dependencia adscrita a la Secretaría General de la Universidad Industrial de Santander que, en el ámbito de la responsabilidad pública y democrática, tiene como propósito la realización de una acción comunicativa e informativa que de cuenta, en forma objetiva, veraz y oportuna, del quehacer institucional y de su vinculación social.</p>	<p>No hay información el sitio web</p>

	<p>Interfaz al Sistema Financiero sistema sobre datos académicos en línea Sistema sobre Investigación Sistema de Radicación de Correspondencia Sistema de Indicadores de Gestión PLAN DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES. El principal objetivo de este plan es permitir que nuestra Universidad pueda hacer frente a los retos que suponen los imparable avances de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones.</p>	<p>La Universidad ofrece a la comunidad la Mesa de Servicios de la Dirección de Tecnologías de Información - DTI en caso que usted presente problemas de ingreso, requiera activar un usuario, ocurra un error o tenga dudas sobre el uso de los servicios que ofrece este sistema.</p>	<p>En 2012 la DNIC será reconocida como la dependencia líder en proveer a la comunidad universitaria herramientas avanzadas de tecnologías de Información y Comunicaciones y en la prestación de servicios de asesoría y soporte con personal altamente calificado, desarrollando una gestión con calidad. Administración de PC's. Cableado Licencia y Capacitación Mesa de Ayuda Redes Seguridad Informática Servicios Web Sistemas de información Telefonía Videoconferencia</p>	<p>Propicia la integración con otros escenarios académicos, productivos, sociales, empresariales y de información, para que el conjunto social sea partícipe de la tarea encomendada a la misión pública de la Universidad.</p>	
--	---	---	--	---	--

Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades objetos de estudio

2.2.3 Procesos tecnológicos que abordan las universidades de Colombia

Actualmente, la educación basada en agregados de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, adquieren una dimensión especial. La misma enfatiza en la formación humana integral de docentes, investigadores, rectores de colegios y universidades, empresarios, divulgadores científicos, semilleros de investigadores así como en el personal vinculado a las diferentes instituciones y organizaciones científicas, en cuyos altos niveles, se toman decisiones y se trazan las estrategias prospectivas del desarrollo científico y tecnológico del futuro.

En las universidades colombianas se destacan temas esenciales que van inmersos dentro del contexto de los procesos tecnológicos de las universidades. Entre ellos se tiene las universidades y campos virtuales, bancos de objetos, centros de automatización, ambientes virtuales de aprendizaje, actividades integradas con informática y laboratorios tecnológicos especializados.

Es muy notorio el cambio tecnológico que han tenido todas las universidades de este país, ya que se puede observar que todas ellas han integrado las tecnologías a los procesos de enseñanza aprendizaje de cada Universidad. Todas cuentan con aprendizaje virtual y procesos más fáciles y automatizados, estos cambios generan mayor accesibilidad para el alumno a los procesos tecnológicos que tiene cada universidad.

La educación a distancia es una modalidad educativa nueva en la que los estudiantes no necesitan asistir físicamente a ningún aula. Normalmente, se envía al estudiante por correo el material de estudio (textos escritos, vídeos, cintas de audio, CD-Rom) y él devuelve los ejercicios resueltos.

Hoy en día, se utiliza también el correo electrónico y otras posibilidades que ofrece Internet, como son los Blogs, fundamentalmente las aulas virtuales como el LMS Moodle. Al aprendizaje desarrollado con las nuevas tecnologías de la comunicación se le llama e-learning.

En algunos casos, los estudiantes deben o pueden acudir físicamente en determinadas ocasiones para recibir tutorías, o bien para realizar exámenes. Existe educación a distancia para cualquier nivel de estudios, pero lo más usual es que se imparta para estudios universitarios.

Cuadro No. 10 Tendencias tecnológicas de las universidades de Colombia

TENDENCIAS	UNIVERSIDAD DEL VALLE	PONTIFICADO UNIVERSIDAD JAVERIANA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
<p>PROCESOS TECNOLOGICOS</p>	<p>Campus Virtual: La Universidad ofrece esta herramienta tecnológica, denominada Campus Virtual Univalle, con el propósito de contribuir al desarrollo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje en las diferentes modalidades educativas, con la alta calidad que los caracteriza.</p> <p>Banco de Objetos: En este portal se encuentran materiales académicos de diferentes áreas del conocimiento que han sido puestos a su disposición por profesores e investigadores de esta universidad para ser utilizados como material de consulta o apoyo a sus propios cursos, sin ningún costo.</p>	<p>Centro Tecnológico de Automatización Industrial (CTAI)</p> <p>El Centro Tecnológico de Automatización Industrial (CTAI) es un espacio orientado a la prestación de servicios para dar respuesta a las necesidades de automatización de procesos del sector productivo, de investigación, innovación y desarrollo del país y de formación académica de los estudiantes de diferentes programas académicos.</p>	<p>Ambientes Virtuales de Aprendizaje</p> <p>Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje – AVA, también conocidos como Entornos de Aprendizaje Virtual – EAV (del inglés VLE - Virtual Learning Environment) se refieren a los espacios que componen la interacción en línea con el principal objetivo de facilitar el aprendizaje de los estudiantes y la interacción con sus tutores y pares.</p>	<p>ACTIVIDADES INTEGRADAS CON INFORMÁTICA: Teniendo en cuenta los objetivos propuestos en cada una de las sesiones y tomando como referencia el tema: “La clase integrada le da sentido y significación práctica a la Informática”, se desarrollan en la institución diversas actividades que involucran como protagonistas a los docentes y estudiantes de la institución.</p> <p>COMITÉ CPE: El programa Computadores Para Educar – CPE, después de la gestión realizada por el rector Pedro Ramos Meriño, se legalizó la entrega de los 30 computadores a finales de 2008 a la sede principal del PANTANO.</p> <p>COMUNIDAD: En el proceso de integración de la comunidad con las tecnologías se han desarrollado cursos de capacitación en nuevas tecnologías, permitiendo un entendimiento por parte de los padres de familia de los procesos tecnológicos que adelanta la institución así como también la importancia de la TIC en el proceso de enseñanza de los estudiantes.</p>	<p>LABORATORIOS</p> <p>Actualmente el Departamento de Ingeniería Industrial cuenta con el Laboratorio de Ciencia de la Decisión, ubicado en el quinto piso del Edificio Mario Laserna. Además, nuestros estudiantes tienen acceso a los laboratorios de la Facultad de Ingeniería: Laboratorio de Hidráulica, Laboratorio de Estequiometría, Laboratorio de Circuitos, Salas de Aprendizaje Activo, entre otros. Se cuenta con salas de computadores dotadas con software especializado de última generación para el desarrollo de actividades propias de la Ingeniería Industrial.</p>

	<p>Dirección de Nuevas Tecnologías y Educación Virtual: Es una dependencia adscrita a la Vicerrectoría Académica, cuya función general es promover y orientar la educación virtual y apoyar el desarrollo de medios educativos para facilitar la democratización del acceso a la educación superior, la articulación de la universidad con el medio y la modernización de la docencia: de esta manera busca contribuir a la ampliación de la cobertura, mejoramiento de la calidad de procesos académicos y a potenciar el impacto social.</p> <p>Área de Nuevas Tecnologías: El Área de Nuevas Tecnologías de la Dirección de Nuevas Tecnologías y Educación Virtual – DINTEV brinda a la Comunidad Universitaria el apoyo tecnológico en la utilización de TIC-, cuando estas son usadas entornos virtuales de aprendizaje.</p>	<p>El CTAI cuenta con el recurso técnico y humano calificado para el diseño y fabricación de producto, planeación y control de la producción, simulación de procesos, operaciones de control numérico, control de calidad por visión artificial y manufactura integrada por computador.</p>		<p>RÉPLICAS CON PROFESORES: algunas experiencias con los software educativo se han compartido con algunos docentes de Geografía, humanidades y matemáticas, aplicando los diferentes software en los procesos que ellos adelantan.</p>	
--	---	---	--	--	--

Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades objetos de estudio

2.2.4 Investigación y docencia en las universidades de Colombia

La investigación y la docencia deben conformar una unidad de acción para el investigador, ya que es ésta la mejor manera de aportar al estudiante contenidos que eleven el nivel académico; esta unidad permite al profesor reflexionar sobre sus inquietudes intelectuales y científicas en la medida que investiga y traspasa parte de esas inquietudes y conocimientos a un auditorio preparado; de esta manera logra acercar al estudiante realmente a la realidad nacional, con conocimientos extraídos de esa realidad y superando el nivel mediocre y pragmatista que es tan característico de la cátedra colombiana.

En el marco de la investigación las universidades colombianas se han destacado por la creación de departamentos especializados en la investigación, adecuando las instalaciones y el personal para lograr el éxito de esta unidad. Las unidades de investigación han creado subgrupos para diferentes temas en particular, de áreas como antropometría, biomecánica, ergonomía Industrial, salud ocupacional, prevención de lesiones, seguridad en el transporte, factores humanos, diseño de herramientas manuales.

Los centros universitarios de investigación proporcionan direcciones de interés para los expertos universitarios a través de vicerrectorados de investigación, grupos de estudio, asociaciones científicas, un directorio de los principales expertos organizados por áreas de estudio, oficinas de transferencias de resultados de la Investigación, instituciones que promueven actividades investigadoras, redes de investigación internacionales y agencias de difusión de la investigación.

También hay un apartado con artículos científicos publicados en prensa española y extranjera y un directorio con enlaces a informes, tesis, boletines, otros.

Cuadro No. 11 Tendencia en los tipos de procesos tecnológicos que abordan las universidades de Colombia

TENDENCIAS	UNIVERSIDAD DEL VALLE	PONTIFICADO UNIVERSIDAD JAVERIANA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
PROYECTOS DE INVESTIGACION	<p>Procesos de Investigación Proceso orientado a la producción y difusión de conocimientos, con fundamento en principios éticos y en la búsqueda de equilibrio con la naturaleza, que debe contribuir a los procesos de construcción y de desarrollo del pensamiento y la cultura contemporánea, buscando soluciones que coadyuven al mejoramiento de la calidad de vida de la población. Incluye los procedimientos de la Gestión de los Proyectos de Investigación, de las Formas Organizativas de la Investigación, la Propiedad Intelectual y de la Transferencia de los Resultados de Investigación.</p> <p>GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> •Grupo de Bionanoelectrónica •CIM - Centro de Investigación de Materiales •Cinara - Instituto de Investigación y Desarrollo en Agua Potable, Saneamiento Básico y Conservación del Recurso Hídrico. •Convergía - Grupo de Investigación en Conversión de Energía 	<p>El Centro de Estudios de Ergonomía desarrolla proyectos de investigación a partir de las siguientes líneas: - Antropometría.- Biomecánica. - Ergonomía Industrial - Salud Ocupacional - Prevención de lesiones. - Seguridad en el transporte. - Factores humanos. -Diseño de herramientas manuales</p> <p>Grupo de Investigación Zentech</p> <p>Líneas de investigación: Producción más limpia Diagnosticar y realizar propuestas de mejoramiento a procesos productivos de empresas colombianas para minimizar los impactos ambientales generados durante cada una de las etapas del ciclo de vida del producto y contribuir de esta manera al fortalecimiento de su gestión ambiental.</p> <p>Tecnología informática Desarrollar procesos de integración de los factores involucrados en el área de producción a través de la utilización de tecnología y sistemas ERP, buscando su aplicabilidad en los sectores industrial y académico del país.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Creación o consolidación de un Programa Nacional de Investigación con la integración de grupos o líneas de I+D+I (Investigación, Desarrollo e Innovación) en asociaciones nacionales y/o internacionales. 2. Contribuir al fortalecimiento de la infraestructura de la Universidad Nacional de Colombia, mediante la dotación y consolidación de laboratorios de I+D+I ó de calidad, plantas piloto, u establecimiento de organizaciones científicas ó tecnológicas. 3. Contribuir con el incremento en la capacidad de investigación, desarrollo e innovación de la Universidad Nacional de Colombia. 4. Contribuir a la consolidación del proceso de formación de investigadores a nivel de maestrías y doctorados. 	<p>La Vicerrectoría de Investigación y Extensión es una unidad académica y administrativa de soporte para el desarrollo de las políticas de Investigación y Extensión de la Universidad que reafirma la prioridad y el valor estratégico que la Institución reconoce en estas dos actividades misionales, y dependiente de la Rectoría de la Universidad.</p> <p>Parque Tecnológico de Guatiguara</p> <p>El Parque es un espacio físico adaptado en forma especial para propiciar la convivencia agradable de científicos y empresarios, trabajando unidos en busca de desarrollos tecnológicos y la aplicación de estos a la producción de bienes y servicios, con el fin de dar mayor valor agregado y ser más competitivos en los mercados nacionales e internacionales.</p>	<p>La Facultad cuenta con más de 100 profesores de tiempo completo, con formación doctoral o de maestría y que están apoyados por un grupo de más de 70 ingenieros estudiantes de maestría.</p> <p>El personal calificado, sumado a la disposición de recursos técnicos, nos permite participar significativamente en el desarrollo tecnológico del país a través de la investigación y la consultoría.</p> <p>Investigación de Operaciones y Estadística: su objetivo es fortalecer y explotar las destrezas de análisis y síntesis de los estudiantes, quienes serán capaces de comprender, analizar y manejar herramientas cuantitativas, desarrollando una alta capacidad de modelaje matemático.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> •GADYM - Grupo de Arquitecturas Digitales y Microelectrónica •GAOX - Grupo de Procesos Avanzados para Tratamientos Químicos y Biológicos • G-7 - Grupo de Investigación en Ingeniería Sísmica, Ingeniería Eólica y Estructuras Inteligentes •GEINTEC - Grupo de Investigación en Gestión Tecnológica •GICI - Grupo de Investigación en Control Industrial •Giga - Grupo de Investigación en Geomática Aplicada •GIPAB - Grupo de Investigación Ingeniería de Procesos Agraalimentarios y Biotecnológicos •GITTV - Grupo de Investigación en Transporte, Tránsito y Vías •Gralta - Grupo de Investigación en Alta Tensión o Laboratorio de Patronamiento de Equipo Eléctrico •Grupo de Termodinámica Aplicada •Ingeniería Sanitaria y Ambiental •IREHISA - Grupo de Investigación en Ingeniería de los Recursos Hídricos y Desarrollo de Suelos •PSI - Percepción y sistemas inteligentes •RedSW - Observatorio Sismológico y Geofísico del SurOccidente •SISTEL-UV - Grupo de Investigación en Sistemas de Telecomunicaciones 	<p>Manufactura esbelta Orientada al mejoramiento de los procesos mediante la aplicación del pensamiento esbelto y el uso de metodologías específicas en este campo. Se busca desarrollar profesionales que puedan aplicar las herramientas de Lean Manufacturing en sus procesos de desarrollo estratégico y tecnológico.</p> <p>El Centro de Investigación en Optimización y Logística - CIOL Busca aportar al desarrollo y la investigación en el país desde el departamento de Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana mediante el desarrollo de proyectos de investigación con aplicación práctica en el sector real; capacitación de equipos de investigación y desarrollo de las organizaciones a través de seminarios y diplomados acordes con las necesidades de las empresas; formación y promoción de profesores en investigación y jóvenes investigadores y desarrollo de programas de postgrado.</p>	<p>5. Estrategia de difusión y transferencia de los resultados al sector productivo o social en el corto y mediano plazo, en los casos que aplique.</p> <p>6. Desarrollo de innovaciones de procesos, productos, sistemas, servicios, formas organizativas o de gestión.</p>	<p>El Parque Tecnológico de Guatiguará es hoy el proyecto urbanístico, tecnológico y empresarial más avanzado dentro de la política de parques tecnológicos establecida por el gobierno nacional; en sus predios, en el Polo de Innovación, funcionan ya 14 centros de investigación que trabajan con el sector productivo nacional y están próximas a instalarse las dos primeras empresas de base tecnológica que darán inicio al componente empresarial del proyecto.</p>	<p>Producción y Tecnología: su objetivo es construir con los estudiantes el conocimiento que les permita modelar procesos productivos, enfocándose en los puntos de vista de gestión, análisis, control y dirección de los mismos.</p> <p>Gestión de Organizaciones: su objetivo es generar y formar conocimiento para hacer, diseñar, liderar y participar en procesos de entendimiento (diagnóstico), diseño y cambio de organizaciones.</p> <p>Economía y Finanzas: su objetivo es brindar conocimientos y herramientas de punta para modelar situaciones complejas y cambiantes en el entorno del manejo financiero y económico, tanto en el ámbito empresarial como a escala global.</p>
--	---	---	--	--	---

Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades objetos de estudio

2.2.5 Tendencia en campos de aplicación a la carrera de ingeniería industrial en las Universidades de Colombia.

El Ingeniero Industrial graduado de las universidades colombianas es un profesional que puede incorporarse a instituciones públicas y privadas; tanto a empresas que utilicen tecnología de punta en este campo como aquellas cuyo nivel tecnológico sea pobre; asimismo, puede desempeñarse en diversas áreas de aplicación de la Ingeniería Industrial, ya sea en micro, pequeña, mediana o en grandes empresas, como por ejemplo:

- Industria manufacturera
- Empresas de consultoría
- Empresas comerciales
- Empresas constructoras
- Instituciones educativas y de investigación.

Las actividades que realiza un ingeniero industrial graduado de las universidades analizadas son las siguientes:

- Diseñar sistemas de inventarios, y mejorar sistemas y métodos de trabajo.
- Establecer normas y estándares de producción, diseñar e implementar sistemas de salarios e incentivos y sistemas de control de calidad.
- Diseñar y evaluar proyectos de inversión y comparación de alternativas económicas.
- Diseñar y administrar sistemas de producción y sistemas de manejo de materiales.
- Realizar análisis e investigación de mercado.
- Proyectar la localización y/o distribución de planta.
- Organizar, dirigir y controlar el factor humano dentro de la empresa.
- Aplicar técnicas de diagnóstico industrial para la empresa.
- Participar en la elaboración de programas de seguridad industrial.
- Colaborar interdisciplinariamente en el diseño y/o modificación de productos.
- Investigación aplicada y Docencia.

Cuadro No. 12 Campos de aplicación de la carrera Ingeniería Industrial

TENDENCIAS	UNIVERSIDAD DEL VALLE	PONTIFICADO UNIVERSIDAD JAVERIANA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
<p>CAMPOS DE APLICACIÓN DE LA CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL</p>	<p>El campo de acción del Ingeniero Industrial de la Universidad del Valle se da en empresas industriales, comerciales y de servicios, desempeñándose en campos de dirección como gerencias, supervisores, administradores y analistas en áreas funcionales entre las que se destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Planeación •Operaciones •Logística •Calidad •Costos y Finanzas •Talento Humano • Gestión Tecnológica 	<p>En los sectores privado y público del país y el exterior. Se desempeñan exitosamente como generadores de empresa, empleados profesionales, funcionarios públicos y académicos.</p> <p>En Ingeniería Industrial: logística, gestión de la producción de bienes y servicios, procesos productivos de manufactura y servicios investigación de operaciones, mercadeo, gestión del talento humano, gestión de proyectos, creación de empresa, consultor e investigador.</p>	<p>En las áreas de gestión tecnológica, ingeniería financiera, optimización, y productividad y competitividad.</p>	<p>El Ingeniero Industrial de la UIS es un profesional que tiene su campo de acción en:</p> <p>Empresas industriales, comerciales y de servicio, públicas o privadas, desempeñando altos cargos de dirección de la organización, tales como gerencias generales y gerencias de áreas funcionales.</p> <p>Oficinas de proyectos y de ingeniería realizando funciones de asesoría y consultoría a la gestión.</p> <p>Actividades emprendedoras propias de varios campos, que contribuyan al desarrollo social, político, ambiental y económico del país.</p>	<p>Campo de acción en: el sector externo, apoyo de iniciativas como la del Instituto de Ingenieros Industriales (IIE). Asociación mundial de estudiantes y profesionales de Ingeniería Industrial. Desarrollo Tecnológico de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (FOMIPyME).</p>

Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades objetos de estudio.

2.2.6 Estructura de claustro de los profesores en las Universidades de Colombia

En las Universidades públicas hay más profesores a tiempo completo y medio tiempo que en las privadas y en estas últimas, la mayoría de profesores son de cátedra.

También que dentro de las universidades colombianas el grupo de los profesores tiene formación académica de maestrías y doctorados, a excepción de los profesores de la Universidad Industrial de Santander, de la cual no hay información en su página Web.

Según lo anterior, los docentes serán capaces de: resolver problemas de la educación y de la enseñanza que van a ser objeto de su intervención, las teorías que los explican y ayudan a comprender críticamente, lo mismo que de aquellas que le permitan entenderse a sí mismo y a sus alumnos, los saberes con los cuales van a formar a otros y de las competencias didácticas propias del ejercicio de su actividad formativa, las fuentes de la realidad y del criterio que contextualizan la profesión en los ámbitos local, nacional e internacional, y un dominio de la historia y de la lógica vinculado con la comprensión y la construcción de teorías pedagógicas, en tanto conocimientos que fundamentan su profesión y le otorgan identidad intelectual, los criterios y las normas que regulan la profesión y su ejercicio ético y responsable.

Cuadro No. 13 Perfil de claustro de profesores

TENDENCIAS	UNIV. DEL VALLE	PONTIF. UNIV. JAVERIANA	UNIV. NAC. DE COLOMBIA	UNIV. INDUST. DE SANTANDER	UNIV. DE LOS ANDES
PROFESORES	<p>Perfil académico: Ingeniero, Matemático o Estadístico con título de Maestría o Doctorado en programas que presenten un énfasis notable en Investigación de Operaciones y tesis desarrollada en Investigación de Operaciones o temas afines.</p> <p>Perfil profesional: Experiencia docente demostrable en cursos de investigación de operaciones y/o simulación, metaheurísticos. Experiencia profesional demostrable en aplicaciones de la investigación de operaciones y producción intelectual en Investigación de Operaciones. Perfil ocupacional: Desarrollo de proyectos de investigación en el área: optimización en general, simulación y/o metaheurísticos. Desarrollo de nuevos cursos y proyectos sobre "teoría y modelos de toma de decisiones" (AHP, DSS, DEA) con un enfoque enmarcado dentro de la sistémica.</p>	A nivel de maestrías y doctorados	<p>Profesional con título de Doctorado en cualquiera de las áreas del concurso o Profesional con título de Maestría en el área del concurso y experiencia docente acreditada de mínimo cinco (5) años en tiempo completo o Profesional con título de postgrado y con ejercicio profesional vigente al momento del concurso con experiencia en el área de mínimo 10 años en tiempo completo. La Universidad Nacional cuenta con un total de 2975 docentes de planta, de los cuales el 30% tienen doctorado, el 43% maestría, el 8.7% con especialidad médica, el 9% con especialización y 9.3% con pregrado.</p>	No hay información	<p>La Facultad cuenta con más de 100 profesores de tiempo completo, con formación doctoral o de maestría y apoyados por un grupo de más de 70 ingenieros estudiantes de maestría. El personal calificado, sumado a la disposición de recursos técnicos, permite participar significativamente en el desarrollo tecnológico del país a través de la investigación y la consultoría. Actualmente cuenta con un cuerpo docente de primera calidad: 23 profesores, 10 instructores y 43 asistentes graduados. Además dispone de 22 docentes de cátedra. Todos los profesores han realizado estudios de maestría y el 73% de ellos ha recibido títulos de doctorado de las universidades más prestigiosas del mundo. Los instructores tienen título de maestría y los asistentes graduados son profesionales que cursan programas de maestría.</p>

Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades objetos de estudio

2.2.7 Tendencia de los Estudios de Postgrado en las universidades de Colombia

Los programas de maestría en ingeniería industrial de las universidades son un plan de formación de alto nivel investigativo en ese campo. Este programa favorece la participación de profesionales de diferentes campos del conocimiento interesados en adquirir una sólida formación conceptual y práctica a través de la aplicación real de la metodología sistémica y del desarrollo y aplicación de modelos que sirvan como soporte para la toma de decisiones en diferentes áreas de la ingeniería industrial en cualquier tipo de organización.

Los programas de doctorado en ingeniería industrial están dirigidos a ingenieros y profesionales relacionados con la disciplina, dispuestos a formarse como investigadores. Tienen cabida, ingenieros, físicos, matemáticos y egresados de disciplinas y ciencias afines a la ingeniería, quienes habiendo obtenido un título universitario aplicable al área en la que se desea desarrollar el programa de doctorado, también tiene un nivel académico y profesional destacado durante sus estudios y/o en el ejercicio de su profesión.

De las universidades en estudio solamente el 60% tiene implementado el programa de doctorado en ingeniería industrial, mientras que en todas las universidades se imparte la maestría.

Cuadro No. 14 Postgrados en universidades de Colombia

TENDENCIAS	UNIVERSIDAD DEL VALLE	PONTIFICADO UNIVERSIDAD JAVERIANA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
POSTGRADOS	Maestría en Ingeniería Industrial:	El programa de Maestría en Ingeniería Industrial se encuentra enfocado hacia el aumento de las competencias de sus participantes. Doctorado en Ingeniería Industrial	Maestría en Ingeniería Industrial: El Doctorado en Ingeniería Industrial con énfasis en Industria y Organizaciones es el programa que en la UN en Manizales	Maestría en Ingeniería Industrial	Maestría y Doctorado en Ingeniería Industrial

Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades objetos de estudio

2.2.8 Acreditaciones de las Universidades de Colombia.

En el contexto del sistema colombiano de acreditación propiamente dicho, resulta útil mencionar algunos procedimientos vigentes que conducen en cierta forma al reconocimiento ex - ante de la calidad de las instituciones y algunos de sus programas académicos que, bajo una acepción amplia del término, podrían calificarse como de acreditación. En este punto, son intensas las discusiones de los universitarios colombianos al cuestionar el carácter acreditador de dichos procesos, pues los consideran resultado del ejercicio de la función de inspección y vigilancia a cargo del Estado y no de su función de aseguramiento de la calidad.

Las universidades analizadas están acreditadas como universidades de alta calidad por el gobierno. Mas sin embargo, la universidad de Santander ha obtenido la certificación al sistema de gestión de calidad bajo la norma técnica de la gestión pública NTC GP 1000:2004 y la norma ISO 9001:2008. Así como también la universidad de los Andes ha sido reconocida con la acreditación ABET y en este el Departamento de Ingeniería Industrial es reconocido nacional e internacionalmente por su compromiso con la excelencia académica y la investigación.

Cuadro No. 15 Acreditación de universidades de Colombia

TENDENCIAS	UNIVERSIDAD DEL VALLE	PONTIFICADO JAVERIANA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
ACREDITACION DE CALIDAD	Certificación institucional de alta Calidad de parte del Gobierno Nacional	<p>Autoevaluación de la Javeriana</p> <p>La acreditación de Alta Calidad es un reconocimiento público que hace el Ministerio de Educación a las instituciones que tienen estas características, es pues una señal ante el país y el mundo que es garantía de una excelente formación académica y humana, es demostrar que estamos en lo superior, para lo superior. Es estar en un estadio de Alta Calidad, y al mismo tiempo estar comprometidos con el mejoramiento, a través del autoexamen.</p>	<p>Ingeniería Industrial Sede Manizales</p> <p>Acreditación de Alta Calidad - Resolución 2047 del 16 de abril de 2008 del Ministerio de Educación Nacional de Colombia - Vigencia 4 años</p>	<p>La Universidad Industrial de Santander la Certificación al sistema de gestión de Calidad bajo la norma técnica de la gestión pública NTC GP 1000:2004 y la norma ISO 9001:2008. Con esta Certificación de Calidad, la Universidad se ubica entre las primeras universidades públicas del país en recibir, de parte del ICONTEC, el reconocimiento a la calidad en la formación académica y a los aportes al desarrollo de la sociedad. De igual forma, recibió la Certificación de Calidad bajo la norma ISO 9001:2008 el Consultorio Jurídico de la UIS, a cargo de la abogada Clara Inés Tapias.</p>	<p>El pregrado en Ingeniería Industrial de la Universidad de los Andes fue acreditado en el año 2001 por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) por siete años, que es lo máximo que un programa de este tipo puede ser acreditado.</p> <p>ACREDITACIÓN ABET El Departamento de Ingeniería Industrial es reconocido nacional e internacionalmente por su compromiso con la excelencia académica y la investigación. Es líder en el país en estos dos campos. Sus publicaciones y su participación en certámenes del exterior, lo sitúan dentro de los estándares de una escuela de ingeniería internacional.</p>

				<p>La participación de la comunidad universitaria, el trabajo mancomunado de todos los integrantes del Alma Mater, y el compromiso permanente con la Institución, han permitido este importante logro, el cual ubica a la UIS en un lugar privilegiado dentro de las Universidades Públicas del país.</p> <p>ACREDITACIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, El programa de Ingeniería Industrial fue acreditado inicialmente en el año 1999. En el año 2006 presentó la documentación para solicitar la renovación de la Acreditación, recibiendo en el 2007 la visita de los pares académicos designados por el CNA para este proceso. A la fecha, la Universidad espera la resolución de renovación de la acreditación del programa de Ingeniería Industrial.</p>	<p>Es una unidad altamente calificada, que con su diversidad se diferencia por la adopción de patrones académicos globales y su énfasis en la utilización de tecnología avanzada.</p> <p>Su ambiente académico estimula la innovación y propicia la formación de líderes empresariales con capacidad de identificar y solucionar problemas de las organizaciones, en sintonía permanente con las necesidades del país y la región mediante la construcción y el uso de modelos matemáticos y sistémicos avanzados.</p>
--	--	--	--	--	--

Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades objetos de estudio.

Cuadro No. 16: Universidades colombianas acreditadas por el gobierno nacional

Institución	Pregrados activos	Pregrados acreditados	% efectividad	Acreditación hasta...
1) Universidad de Los Andes	28	23	82.1	junio de 2014
2) Escuela Naval de Suboficiales -ARC- Barranquilla	10	8	80.0	junio de 2012
3) Pontificia Universidad Javeriana -Bogotá-	38	26	68.4	junio de 2011
4) Universidad EAFIT	17	13	72.2	marzo 2018
5) Universidad Industrial de Santander	44	15	34.1	junio de 2013
6) Universidad de La Salle	27	9	33.3	agosto de 2012
7) Fundación Universidad del Norte	22	13	59.1	sept. 2010
8) Universidad Externado de Colombia	18	6	33.3	dic. de 2011
9) Universidad del Rosario	22	10	45.4	junio de 2011
10) Universidad de Caldas	42	11	26.2	dic. de 2011
11) Universidad de Antioquia	168	49	29.2	sept. de 2012
12) Universidad de La Sabana	23	8	34.8	mayo de 2010
13) Universidad Pontificia Bolivariana	48	15	31.2	junio de 2010
14) Universidad Tecnológica de Pereira	53	8	15.1	junio de 2012
15) Universidad del Valle	155	28	18.1	junio de 2013
16) Universidad de Medellín	21	6	28.6	agosto de 2013
17) Escuela de Ingeniería de Antioquia	7	4	57.1	abril de 2019
18) Universidad Nacional de Colombia	49	45	91.2	marzo de 2019
17) Universidad ICESI	19	6	31.2	mayo de 2014

Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades objetos d estudio

2.2.9 Tendencia de los programas de estudio en las universidades de Suramérica.

De los programas de estudio ofrecidos en Colombia, 339 son de carácter presencial, mientras que 121 son semipresenciales y 68 a distancia. Únicamente dos programas se ofrecen en la modalidad virtual (ambos en el campo de las humanidades).

Este hecho hace pensar en los efectos de la acreditación previa –proceso que en la actualidad posee el nombre técnico de *registro calificado*- en las unidades formadoras de docentes, especialmente en las facultades, toda vez que las instituciones debieron haber reflexionado en torno a los fines de los programas en relación con la función y responsabilidad social de formar docentes.

El hecho de haber introducido unos núcleos del saber básico y común parece haber redundado en la generación de un lenguaje común que sobrepasa la anomia conceptual en la que se encontraban los programas.

Los programas de pregrado y postgrado son ofrecidos por 110 instituciones de Educación Superior: 71 universidades, 16 corporaciones universitarias, 14 fundaciones universitarias, 6 institutos, un tecnológico, un politécnico y un conservatorio. De estas instituciones, 68 ofrecen tanto programas de pregrado como de postgrado.

2.3 ANÁLISIS DE UNIVERSIDADES BENCHMARKING

2.3.1 BENCHMARKING – Universidades en Colombia

El siguiente cuadro representa el proceso sistemático en el cual se ha evaluado comparativamente el grupo de universidades en estudio, pertenecientes al bloque compuesto por Colombia, las cuales poseen entre sus planes de estudio la carrera de ingeniería industrial específicamente.

El bloque está compuesto por:

1. Universidad del Valle
2. Pontificado Universidad Javeriana
3. Universidad Nacional de Colombia

4. Universidad Industrial de Santander
5. Universidad de los Andes

La ponderación ha sido establecida con un puntaje que va de cero al cinco, siendo cero la menor valoración (caso en el cual no ha sido posible el obtener o confirmar la información correspondiente al criterio en evaluación) y consecuentemente cinco, la máxima valoración posible, con el objetivo de presentar indicadores que resalten mejores prácticas o aplicaciones de cada una de las Universidades que forman parte del estudio.

Se detallan quince criterios que permiten realizar una evaluación integral que resulta del promedio ponderado de las valoraciones que cada universidad ha obtenido en el rango correspondiente, tomando como fuente de información, el trabajo investigativo realizado a través de la red de datos Internet.

Cuadro No. 17 Proceso sistemático y evaluación comparativa de las universidades pertenecientes al bloque compuesto por Colombia

Criterios	Universidad del valle	Pontificia Universidad Javeriana	Universidad Nacional de Colombia	Universidad Industrial de Santander	Universidad de los Andes
Presencia en la universidad de la carrera de Ingeniería Industrial	5	5	5	5	5
Liderazgo de la carrera de Ingeniería Industrial o alguna carrera afín a la nuestra	5	5	5	5	5
Similitud en el plan de estudios a nuestra carrera de Ingeniería Industrial	1	2	0	3	2
Carrera que introduce mayores novedades	5	4	5	3	4
Experiencia acumulada (años creada)	2	3	5	2	2
Liderazgo del claustro de la carrera de Ingeniería Industrial o carrera afín	5	5	5	0	5
Infraestructura (recursos, laboratorios, equipos, instalaciones)	4	4	5	4	5
Cantidad de alumnos de matrícula (pregrado y doctorados)	3	2	5	2	1
Potencial de postgrado (cursos, diplomados, maestrías, doctorados)	4	5	5	4	5
Liderazgos en las investigaciones relacionadas con la Ingeniería Industrial.	5	5	4	5	3
Empresas que se han creado como resultados de las investigaciones afines a la carrera	3	5	5	1	2
Soporte de las Tecnologías y las Comunicaciones en la carrera	5	4	5	2	3
Existencia de parques tecnológicos en la universidad	5	5	3	5	3
Calidad en la presentación de la información en la Web	2	5	5	0	4
Capacidad en la gestión de la universidad (sistema de gestión de calidad, enfoques de gestión)	3	2	3	0	3
Evaluación integral	4	4	5	2	3

Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades objetos de estudio

En términos generales podemos resumir o resaltar la orientación que cada Universidad ha dado para la carrera de Ingeniería Industrial observándose una gran diferencia entre los distintos planes de estudio propuestos por cada organización, los cuales sin considerar las áreas básicas como Matemáticas y Física.

Basado en los criterios de evaluación, podemos advertir la superioridad que arroja la investigación en curso, la Universidad Nacional de Colombia, la cual hace gala de su enorme experiencia (más de 125 años) al servicio de su alumnado (más de 40 mil futuros profesionales) y la gran calidad de su personal docente.

Este centro de estudios superior, presenta también entre su estructura la operación de soporte y ayuda a los estudiantes y egresados con programas de apoyo empresarial.

Seguidamente se califica en iguales términos a la Universidad del Valle y al Pontificado Universidad Javeriana, en los cuales se ha podido observar de igual manera una gran calidad de su personal docente aunque con menos experiencia que la organización antes mencionada.

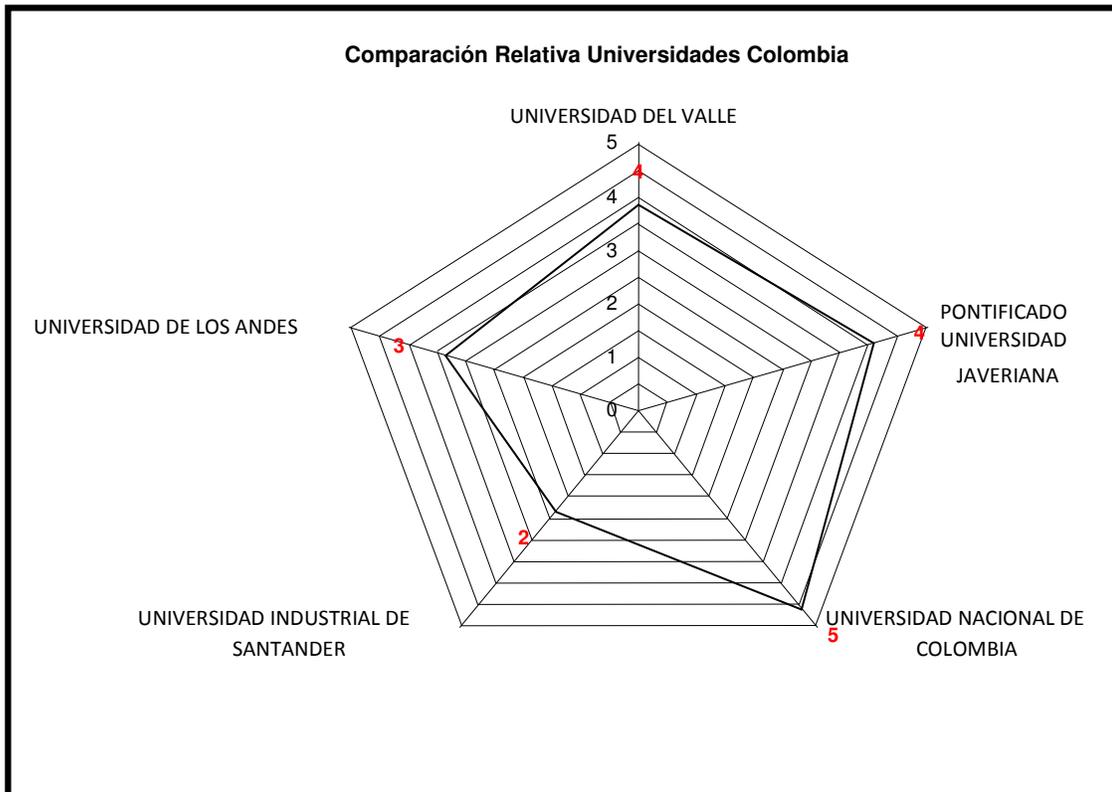
Es importante hacer mención que en términos generales este bloque de universidades en estudio, cuentan con una gran proyección profesional guiando al alumnado con personal docente sumamente calificado utilizándose como grado de aceptación maestrías y doctorados.

Es de hacer notar de igual manera, la adecuación física de sus instalaciones, en la cual se advierten imponentes al presentar diversos campus en el interior del país con lo cual abarcan mayor cobertura y expanden sus servicios sin necesidad de centralizar sus operaciones en la ciudad capital.

A nivel de postgrados el bloque de universidades en estudio, presenta la posibilidad a sus alumnados de cursar estudios superiores a nivel de maestría. A nivel de Doctorado únicamente el Pontificado Universidad Javeriana, la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de los Andes.

A continuación se muestra una gráfica estadística que resalta en resumen el cuadro de benchmarking presentado y en el cual se resaltan las evaluaciones obtenidas por el bloque de universidades en estudio.

GráficoNo.2



Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades objetos de estudio

2.3.2 BENCHMARKING – Universidades en Argentina, Chile y Venezuela

El siguiente cuadro representa el proceso sistemático en el cual se ha evaluado comparativamente el grupo de universidades en estudio, pertenecientes al bloque compuesto por Argentina, Chile y Venezuela, las cuales poseen entre sus planes de estudio la carrera de Ingeniería Industrial específicamente.

El mencionado bloque está compuesto por:

1. Universidad Simón Bolívar (Venezuela)
2. Universidad de Buenos Aires (Argentina)
3. Pontificio Universidad Católica de Argentina (Argentina)
4. Universidad Nacional de Cuyo (Argentina)
5. Universidad Católica de Valparaíso (Chile)

La ponderación ha sido establecida con un puntaje que va del cero al cinco, siendo cero la menor valoración (caso en el cual no ha sido posible el obtener o confirmar la información correspondiente al criterio en evaluación) y consecuentemente cinco, la máxima valoración posible, con el objetivo de presentar indicadores que resalten mejores prácticas o aplicaciones de cada una de las Universidades que forman parte del estudio y evaluación.

Al igual que en el anterior bloque, se detallan quince criterios de evaluación, que permiten finalmente el realizar una evaluación integral que resulta del promedio ponderado de las valoraciones que cada Universidad ha obtenido en el rango correspondiente, tomando como fuente de información, el trabajo investigativo realizado a través de la red de datos Internet.

Cuadro No. 18 Proceso sistemático de evaluación del grupo de universidades pertenecientes al bloque compuesto por Argentina, Chile y Venezuela

Criterios	Universidad Simón Bolívar	Universidad Buenos Aires	Pontificado Universidad Católica de Argentina	Universidad Nacional de Cuyo	Universidad Católica de Valparaíso
Presencia en la universidad de la carrera de Ingeniería Industrial	5	5	5	5	5
Liderazgo de la carrera de Ingeniería Industrial o alguna carrera afín a la nuestra	5	5	5	5	5
Similitud en el plan de estudios a nuestra carrera de Ingeniería Industrial	2	3	2	0	4
Carrera que introduce mayores novedades	5	2	3	0	2
Experiencia acumulada (años creada)	2	5	3	4	4
Liderazgo del claustro de la carrera de Ingeniería Industrial o carrera a fin	3	4	4	0	4
Infraestructura (recursos, laboratorios, equipos, instalaciones)	5	5	5	4	3
Cantidad de alumnos de matrícula (pregrado y doctorados)	1	5	3	3	1
Potencial de postgrado (cursos, diplomados, maestrías, doctorados)	5	4	3	4	5
Liderazgos en las investigaciones relacionadas con la Ingeniería Industrial.	4	3	5	3	3
Empresas que se han creada como resultados de las investigaciones afines a la carrera	4	1	5	0	4
Soporte de las Tecnologías y las Comunicaciones en la carrera	3	4	4	2	4
Existencia de parques tecnológicos en la universidad	5	2	5	0	0
Calidad en la presentación de la información en la Web	5	3	5	0	4
Capacidad en la gestión de la universidad (sistema de gestión de calidad, enfoques de gestión)	3	4	3	0	5
Evaluación integral	4	4	4	2	3

Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades objetos de estudio

Nuevamente al igual que su antecesor bloque de estudio, en términos generales se resalta la orientación que cada Universidad ha dado para la carrera de Ingeniería Industrial observándose una gran diferencia entre los distintos planes de estudio propuestos por cada organización.

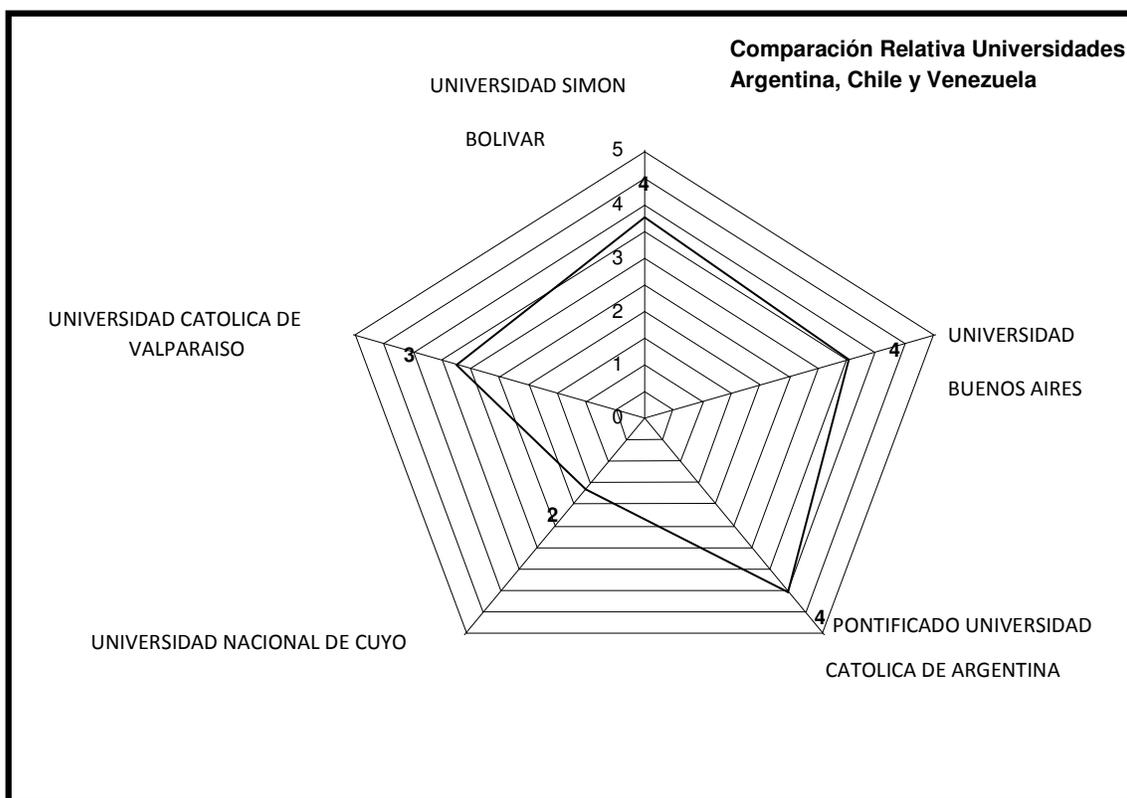
Basado en los criterios de evaluación, se advierte paridad en los resultados de la investigación en curso, entre la Universidad Simón Bolívar (Venezuela), Universidad de Buenos Aires (Argentina) y Pontificio Universidad Católica de Argentina (Argentina).

Es de hacer notar de igual manera, que el bloque completo presenta paridad en la adecuación física de sus instalaciones, así como también en la calidad de sus laboratorios y talleres. Sobre este apartado en particular es importante remarcar el crecimiento que ha tenido la Universidad Simón Bolívar ya que no cuenta con la experiencia de sus pares, que poseen mucho más tiempo de fundación. Basado ahora en los planes de estudio, es curioso el observar en esta misma Universidad, cátedras relacionadas a la historia y cultura de Venezuela en el último siglo.

Cabe mencionar en el área de postgrados un nivel muy parejo, en el cual podemos encontrar nuevamente la disponibilidad de cursos superiores y maestrías, así como también se ubican estudios de doctorado únicamente en la universidad de Venezuela y Chile respectivamente.

A continuación se muestra una gráfica estadística que resume el cuadro de benchmarking en el cual se resaltan las evaluaciones obtenidas por el bloque de universidades en estudio.

Gráfico No. 3



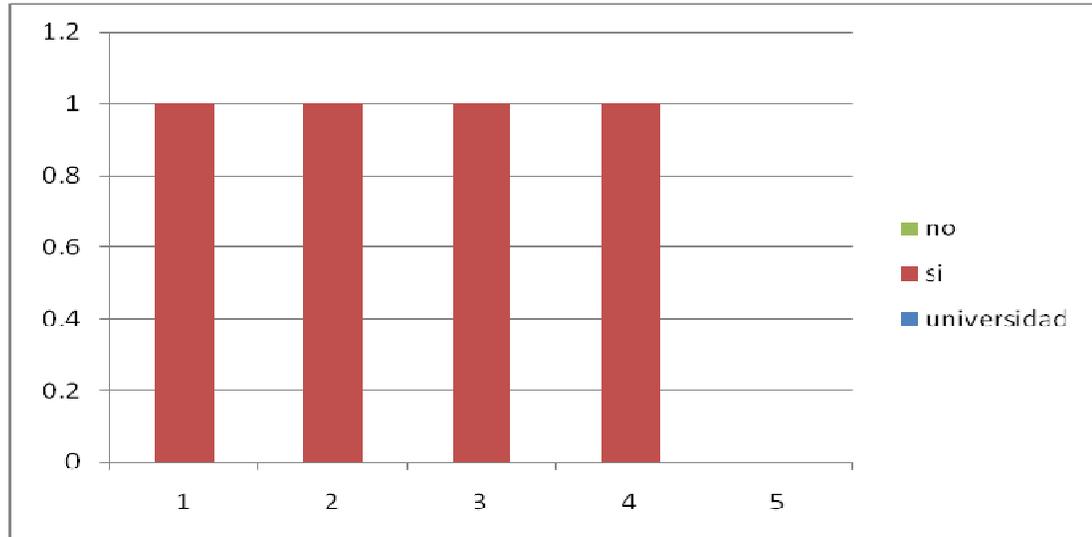
Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades objetos de estudio

2.4 ANÁLISIS DE UNIVERSIDADES MÉXICO

Del total de universidades investigadas sobre la carrera de Ingeniería Industrial con respecto a vigilancia tecnológica se obtuvo una población de 4 universidades de las cuales en ellas se pudo encontrar información, el gráfico 4, muestra la distribución de las universidades:

Gráfico No. 4

Carrera de ingeniería industrial México



Como se puede observar el 100% de las universidades investigadas cuentan con la carrera de Ingeniería Industrial.

2.4.1 Objetivo, Misión y años de experiencia de la carrera de Ingeniería Industrial en las Universidades de México

En una contribución para el análisis del desempeño del sistema de educación superior en México se conoce de un proyecto de investigación que busca alcanzar el desarrollo de las instituciones de educación superior y en una perspectiva comparada, ofrecer elementos para apoyar la puesta en práctica de la vigilancia en las investigaciones y la definición de estrategias para la mejora de sus propios resultados.

Al presentar el estudio se asegurará que la investigación se hace fundamentalmente en las instituciones públicas y privadas de este país, y casi todas ellas participan, en mayor o menor medida, en esta producción.

2.4.2 Tendencia de la tecnología de la información y las comunicaciones en las Universidades de México

El desarrollo tecnológico, sobre todo en el área de la informática y telecomunicaciones; ha dado pie al origen de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC). Las cuales han contribuido al surgimiento de una nueva perspectiva en lo referente a la Transmisión de la información y generación del conocimiento.

Debido a que posibilitan una mayor cobertura e impacto de la información en todos los ámbitos de la sociedad, donde el concepto de tiempo y espacio tiene otro significado y dimensión, generando con ello, cambios vertiginosos en el modo de vida de la sociedad así como en la manera en cómo se interrelaciona; y si a esto se le agrega una globalización económica y cultural, que el mundo vive hoy día, entonces se puede decir también que se ha gestionado una nueva sociedad, denominada la sociedad de la información o del aprendizaje.

Esto también impacta de manera significativa, no tan sólo en el modo de vida de la sociedad en general, sino también en la manera en como las diversas prácticas profesionales tienen que aprehenderse de este nuevo desarrollo tecnológico para ser competitivos en el mercado laboral, a través del conocimiento y uso de las tecnologías de información.

En este caso en particular, la Ingeniería Industrial no está ajena a ello. Los ingenieros industriales tendrán que fortalecer los siguientes tres conjuntos de habilidades:

1. Técnicas
2. Interpersonales
3. De consultoría

Por ello este sistema de (TIC) ya está siendo implementado en las universidades mexicanas para poder apoyar a los estudiantes en un mejor desenvolvimiento en la sociedad globalizada. Debido a que la planificación, organización, dirección y control de los sistemas productivos y/o de servicios, centran su interés en la búsqueda de una mayor productividad y mejora de calidad, que cada vez se encuentran más apoyados en él.

Procesos tecnológicos que abordan

En estas universidades no se muestra que procesos tecnológicos están abordando las universidades mexicanas.

2.4.3 Importancia de los servicios en universidades de México

Los servicios en las universidades es un factor muy importante ya que por medio de estos son como atraen a los alumnos. Los Servicios se pueden clasificar en las siguientes categorías:

1. Servicios del estudiante: Estos pueden acceder a toda la información que ellos deseen consultar, sus notas, datos personales, inscripciones en línea otros.
2. Servicios del profesor: Pueden acceder a sus cátedras a través de la página de su respectiva universidad y poder llevar un mejor control de sus alumnos.
3. Servicios del empleado: Todos los profesores, pueden consultar toda la información que estos deseen.

Los servicios se pueden clasificar dentro de las siguientes categorías:

- Servicio de Gestión Económica
- Servicio de actividades deportivas
- Servicio de gestión financiera y presupuestaria
- Servicio de gestión de la investigación
- Servicio de informática y comunicaciones
- Servicio de programas y postgrados
- Servicio de estudiantes
- Servicio de personal de administración y servicios
- Servicios a la comunidad universitaria

2.4.4 Contenidos y características de la matemática aplicada en universidades México

En estas universidades se aplican en la rama de la matemática:

Matemática I

Matemática 2

Matemática 3

2.4.5 Tendencias de la enseñanza de ingeniería industrial de las Universidades de México

Por área de estudio, los programas de licenciatura que atienden la mayor cantidad de población estudiantil son aquellos referentes a las ciencias sociales y administrativas, mientras que el área de ciencias naturales y exactas es la que atiende al menor número de alumnos y genera el menor número de titulados.

Dicho comportamiento se repite en los programas de maestría, mientras que en los programas doctorales la mayoría de los egresados provienen del área de ingeniería y tecnología.

El área de ingeniería tiende a no conformarse con nada mas una ingeniería ellos siempre busca avanzar más académicamente hasta poder llegar a un grado de doctorado.

2.4.6 Proyectos de Investigación Ingeniería Industrial Universidades de México.

Las investigaciones que las universidades de México poseen actualmente son las siguientes:

- Contribución al desarrollo sustentable de la comunidad,
- Impulso a una economía basada en el conocimiento y la generación de modelos y sistemas innovadores,
- Gestión e incubación de empresas.
- Ciencias químico-biológicas y de la salud,
- A Biotecnología, por los Institutos: de Ciencias del Mar y Limnología, de Ecología y estos Fisiología Celular.

2.4.7 BENCHMARKING – Universidades en México, Panamá y Perú

El siguiente cuadro representa el proceso sistemático en el cual se ha evaluado comparativamente el grupo de Universidades en estudio, pertenecientes al bloque compuesto por México, Panamá y Perú, éstos poseen entre sus planes de estudio la carrera de Ingeniería Industrial específicamente.

El mencionado bloque está compuesto por:

1. Instituto Tecnológico y Estudios Superiores de Monterrey (México)
2. Universidad Autónoma de México (México)
3. Instituto Politécnico Nacional (México)
4. Universidad Autónoma de Yucatán (México)
5. Universidad Tecnológica de Panamá (Panamá)
6. Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (Panamá)
7. Universidad Nacional de Ingeniería (Perú)

La ponderación ha sido establecida con un puntaje que va del cero al cinco, siendo cero la menor valoración (caso en el cual no ha sido posible el obtener o confirmar la información correspondiente al criterio de evaluación) y consecuentemente cinco, la máxima valoración posible, con el objetivo de presentar indicadores que resalten mejores prácticas o aplicaciones de cada una de las universidades que forman parte del estudio y evaluación.

Se detallan quince criterios de evaluación, que permiten finalmente el realizar una evaluación integral que resulta del promedio ponderado de las valoraciones que cada universidad ha obtenido en el rango correspondiente, tomando como fuente de información, el trabajo investigativo realizado a través de la red de datos Internet.

Cuadro No. 19 Proceso sistemático de evaluación y comparación del grupo de universidades en estudio, pertenecientes al bloque México, Panamá y Perú

Crterios	Instituto Tecnológico y Estudios Superiores de Monterrey	Universidad Autónoma de México	Instituto Politécnico Nacional	Universidad Autónoma de Yucatán	Universidad Tecnológica de Panamá	Universidad Latinoamericana de Ciencias y Tecnología	Universidad Nacional de Ingeniería
Presencia en la universidad de la carrera de Ingeniería Industrial	5	5	5	5	5	5	5
Liderazgo de la carrera de Ingeniería Industrial o alguna carrera afín a la nuestra	5	5	5	5	5	5	5
Similitud en el plan de estudios a nuestra carrera de Ingeniería Industrial	2	2	2	2	2	2	2
Carrera que introduce mayores novedades	5	4	3	3	3	2	1
Experiencia acumulada (años creada)	3	5	4	1	1	1	2
Liderazgo del claustro de la carrera de Ingeniería Industrial o carrera a fin	5	5	3	3	3	3	3
Infraestructura (recursos, laboratorios, equipos, instalaciones)	5	5	4	4	4	3	2
Cantidad de alumnos de matrícula (pregrado y doctorados)	3	5	4	2	2	1	2
Potencial de postgrado (cursos, diplomados, maestrías, doctorados)	5	5	5	5	0	0	4
Liderazgos en las investigaciones relacionadas con la Ingeniería Industrial.	5	5	5	0	4	0	3
Empresas que se han creada como resultados de las investigaciones afines a la carrera	5	5	5	0	0	0	0
Soporte de las Tecnologías y las Comunicaciones en la carrera	5	4	4	3	3	3	4
Existencia de parques tecnológicos en la universidad	4	5	4	0	4	0	3
Calidad en la presentación de la información en la Web	4	5	3	4	4	4	3
Capacidad en la gestión de la universidad (sistema de gestión de calidad, enfoques de gestión)	5	5	4	5	2	3	2
Evaluación integral	4	4	3	2	3	2	2

Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades objetos de estudio

En este bloque en particular se encuentran dos de las universidades de mayor trascendencia y renombre de la región: Instituto Tecnológico y Estudios Superiores de Monterrey y la Universidad Autónoma de México, dos de las universidades que de igual manera son la mejor evaluadas en el benchmarking realizado, además presentan el mejor puntaje en el apartado correspondiente al personal docente, en el cual se ha podido observar, personal sumamente preparado y experimentado al servicio del estudiantado.

Resalta la atención, la cantidad de alumnos inscritos en el grupo de universidades mexicanas, el cual de forma consolidada representa de manera aproximada más de medio millón de estudiantes inscritos en las distintas facultades. Esta gran cantidad de alumnos representa también un alto nivel de laboratorios, recursos y equipamiento, así como también áreas de campus muy robustos y desarrollados.

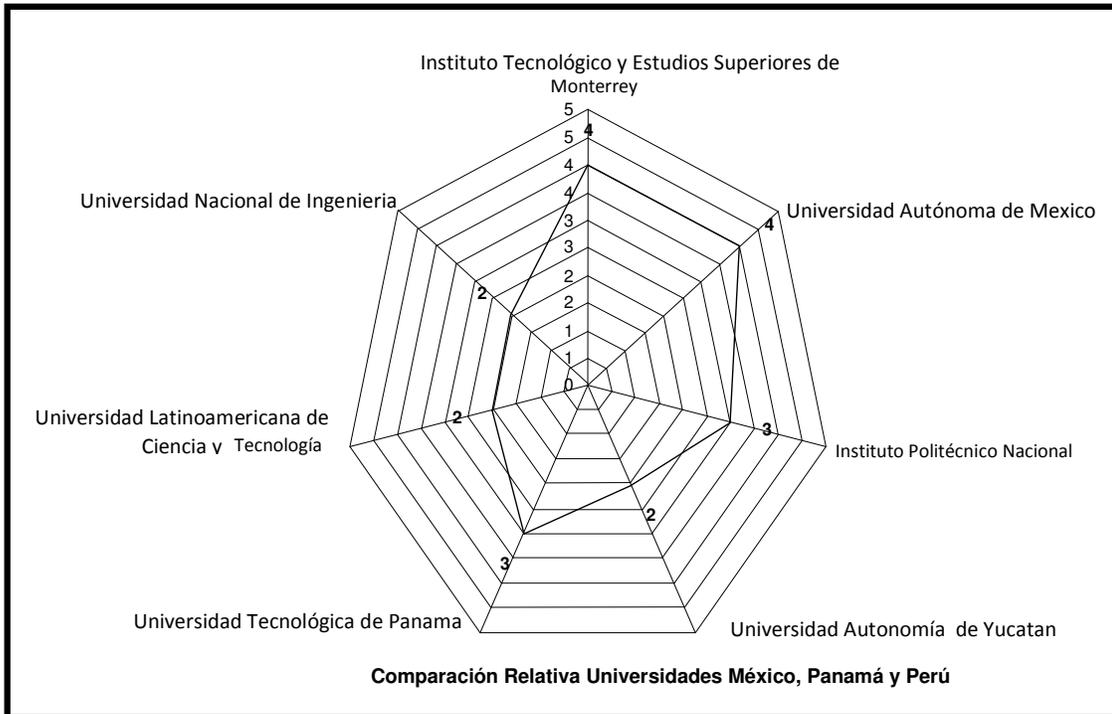
Las universidades mexicanas superan también por amplio margen a sus pares de Panamá y por menos margen a su símil en Perú, en lo que a estudios superiores se refiere, pudiendo advertirse en los planes de estudio, maestrías y doctorados.

En conclusión se resume el desarrollo que presentan las universidades mexicanas, no solo por su historia, sino también por la evolución investigativa de sus planes de estudio, lo que lleva a la modernización de las universidades creando mayor condición, categoría y prestigio en la región, ofreciendo a los graduados y alumnos la oportunidad de exponerse de cara al mundo empresarial.

A continuación se muestra una gráfica estadística que resalta el cuadro de benchmarking presentado y las evaluaciones obtenidas por el bloque de universidades en estudio.

Gráfico No. 5

Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades objetos de estudio



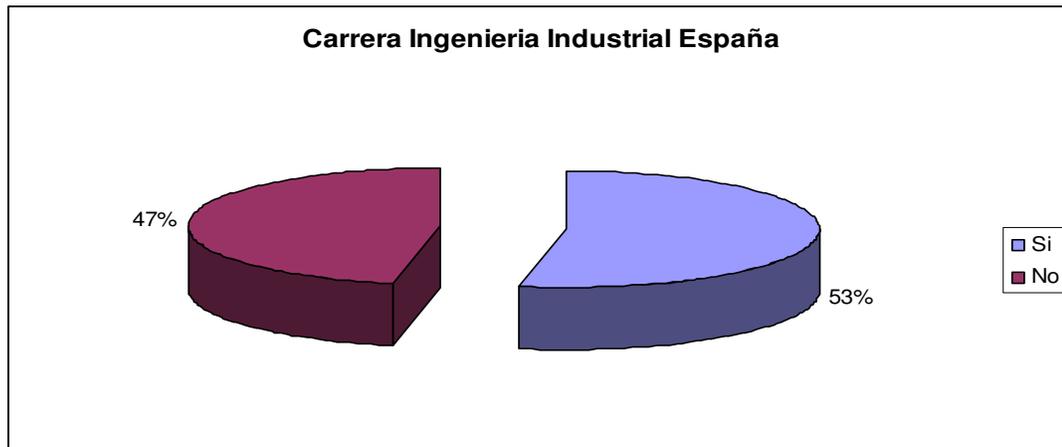
2.5. ANÁLISIS DE UNIVERSIDADES BLOQUE ESPAÑA

Análisis de las Universidades de España

Del total de universidades investigadas sobre la carrera de Ingeniería Industrial con respecto a la vigilancia tecnológica de una población de 17 universidades solo en 8 de ellas se pudo encontrar información, el siguiente gráfico muestra la distribución de las universidades:

El Gráfico 6, muestra que solo el 47% de las universidades investigadas cuentan con la carrera de Ingeniería Industrial, pero a diferencia de Latinoamérica, está cambiando el concepto de titulación de Ingeniería a Grado.

Gráfico No. 6



Elaboración propia con base a datos recopilados en cada una de las universidades objetos de estudio

El Ministerio de Educación y Ciencia en España comenzó a presentar las primeras propuestas de titulaciones adaptadas al espacio europeo de educación superior a finales de febrero de 2006. En este apartado se recogen diversas informaciones que aparecen en relación a las propuestas del MEC y cómo se fija la estructura de los nuevos grados y postgrados:

La estructura de las futuras carreras universitarias		Cada crédito equivale a entre 25 y 30 horas de clase, trabajos o estudios del alumno
FORMACIÓN BÁSICA ▶ Duración 3 años ▶ 180 créditos Dos tercios de los contenidos serán diseñados por el Gobierno y un tercio por cada universidad TÍTULO ACADÉMICO: Diploma no oficial	FORMACIÓN PRÁCTICA ▶ 1 año ▶ 60 créditos Proyecto de fin de carrera, prácticas tuteladas, estancias clínicas TÍTULO: Grado (actual licenciado)	
POSGRADO ▶ 1 año ▶ 60 créditos Profesional, académico o investigador TÍTULO ACADÉMICO: Máster (de orientación profesional o académica)	Para obtener el título de máster son necesarios 300 créditos. Si el alumno no ha realizado la formación práctica, el posgrado durará dos años	
DOCTORADO ▶ Duración aproximada 3 años ▶ No se mide en créditos	Formación investigadora TÍTULO ACADÉMICO: Doctor	

Este nuevo modelo con base a créditos, permitirá que las personas puedan realizar un posgrado sin estar titulados con alguna licenciatura.

Hay que destacar que en las Universidades de España se está eliminando el concepto de Ingeniería Industrial, ya que se está aperturando en más especializaciones como: informática, telecomunicaciones, robótica, etc, en su mayoría orientadas a cubrir en área específica de las tecnologías de información.

2.5.1 Objetivo, Misión y años de experiencia de la carrera de Ingeniería Industrial en las Universidades de España

En las universidades mencionadas los objetivos de la carrera de ingeniería industrial se basan en formar profesionales capacitados que cumplan con la demanda del mercado laboral que permite al alumnado, a partir de los fundamentos científicos, desarrollar y aplicar sus conocimientos en el sector industrial y empresarial en las áreas de electricidad, electrónica, metalurgia, química, energía, textil, organización industrial o robótica.

Para el caso de la misión, la carrera de ingeniería industrial cubre los siguientes aspectos: fomentar la búsqueda de nuevos conocimientos, el desarrollo científico y tecnológico, y evaluar los resultados de los mismos, tanto en lo que se refiere a la investigación básica como a la aplicada. Asimismo, con las garantías de racionalidad y universalidad que le son propias, facilitar, estimular y acoger las actividades intelectuales y críticas en todos los campos de la cultura y del conocimiento.

2.5.2 Tendencia de las tecnologías de la información y las comunicaciones en las universidades de España.

En la actualidad las universidades se ven afectadas por una revolución tanto tecnológica como comunicativa, específicamente la variante en el ámbito educativo, que son procesos aprovechados para lograr formar profesionales competentes.

Las universidades de España promueven un modelo pedagógico orientado a la implementación de tecnologías de la información y de las comunicaciones apoyando los procesos educativos, haciendo uso de las herramientas necesarias que apoyen a la formación de profesionales en la ingeniería industrial.

Todas las universidades proponen modelo e-learning, contando con una plataforma virtual y brindando servicios electrónicos, por ejemplo trámites por internet facilitando los procesos educativos donde el alumno se mantiene informado de todas las actividades académicas y los servicios que ofrecen, todas las universidades cuentan con un sistema bibliotecario especializado ofreciendo la opción de e-books todo esto a fin de proporcionar las herramientas necesarias para enfrentar las exigencias del mercado laboral.

Las universidades dentro de sus contenidos sobre tecnologías de la información cuentan con los siguientes campos:

- Administración avanzada de sistemas informáticos
- Algoritmos paralelos
- Análisis de datos
- Ampliación de informática gráfica
- Ampliación de inteligencia artificial
- Ampliación de redes
- Aplicaciones específicas de red
- Arquitecturas avanzadas
- Compiladores
- Diseño de bases de datos
- Diseño de sistemas operativos
- Fiabilidad y tolerancia a fallos
- Ingeniería y servicios telemáticos
- Modelado de sistemas informáticos
- Modelos computacionales
- Normativas y políticas en tecnologías para la información y las comunicaciones
- Prácticas en empresa
- Programación avanzada
- Sistemas de producción integrados
- Sistemas informáticos en tiempo real
- Sistemas multimedia
- Sistemas y tecnologías de la información para la gestión

- Técnicas de diseño de algoritmos
- Tecnología informática
- Teoría de la computabilidad
- Visión por computador
- Robótica

Permitiendo que los estudiantes adquieran los conocimientos necesarios para desenvolverse en un mundo donde las tecnologías de la información se han vuelto tan importantes para las organizaciones.

2.5.3 Procesos tecnológicos que abordan las universidades de España.

Algunos de los campos más profesionalizados son: centros de cómputo, centro de investigación y de enseñanza, empresas de hardware y software, entidades financieras, de telecomunicaciones, tecnológicas, de seguridad y consultoras informáticas. Dentro de estas entidades públicas o privadas, el egresado podrá realizar procesos como:

- Proyectos informáticos.
- Sistemas de comunicaciones.
- Gestor de I+D en el sector TIC.
- Consultoría de sistemas.
- Auditoría informática.
- Seguridad y sistemas
- Sistemas de información.
- Bases de datos.

2.5.4 Importancia de los servicios en las universidades de España

Los servicios son un factor muy importante dentro de las universidades ya que por medio de estos atraen a los alumnos a los estudiantes. Los Servicios se pueden clasificar en las siguientes categorías:

1. Servicios del estudiante: Pueden consultar sus datos personales, notas, traslados, progreso académico y convalidaciones y adaptaciones. Además se puede obtener un resumen económico de la matrícula y de las asignaturas matriculadas.

2. Servicios del profesor: Estos pueden acceder a la calificación de actas a través de la web, consultar las actas que actualmente están registradas, y obtener una relación de estudiantes por curso académico, asignatura y grupo de actividad. Además pueden acceder de forma directa a la aplicación UXXI Investigación.
3. Servicios del empleado: todos los profesores, pueden consultar el recibo de nómina (tanto los pagos de nómina normal como nómina externa) y el certificado de retenciones e ingresos de residentes fiscales.

También ofrecen servicios de hospedaje donde los alumnos pueden vivir dentro del plantel de la universidad y acceso a todos los servicios que este ofrece: alimentación, hospedaje, Internet, otros.

Los servicios se pueden también clasificar dentro de las siguientes categorías:

- Servicio de Estudiantes
- Servicio de Programas y Postgrados
- Servicio de Gestión Económica
- Servicio de Gestión Financiera y Presupuestaria
- Servicio de Gestión de la Investigación
- Servicio de Personal Docente e Investigador
- Servicio de Personal de Administración y Servicios
- Servicio de Informática y Comunicaciones
- Servicios a la Comunidad Universitaria
- Servicio de Actividades Deportivas
- Servicio de Publicaciones

2.5.5 Contenidos y características de la matemática aplicada en las universidades españolas

En el campo de las matemáticas todas las universidades cubren los principales campos de este, las clases que figuran son las siguientes:

- Calculo I
- Calculo II
- Algebra

2.5.6 Tendencias de la enseñanza de ingeniería industrial en las universidades de España.

El ingeniero técnico industrial tiene una amplia formación en distintos campos que le capacita para el ejercicio profesional, en la totalidad de las áreas técnicas de la empresa industrial. Las perspectivas de promoción de estos profesionales son muy buenas. Sus conocimientos pueden aplicarse tanto en la resolución de los problemas técnicos planteados, como en el diseño e implantación de nuevas tecnologías en el proceso productivo.

De forma concreta, los campos de actuación de estos ingenieros son los siguientes:

- Planificación e instalación de plantas de control industrial; investigación y desarrollo en productos, procesos y métodos industriales; elaboración, dirección y gestión de proyectos; dirección, planificación y supervisión de equipos de trabajo multidisciplinarios.
- La verificación, análisis y ensayos químicos, mecánicos y eléctricos de materiales, elementos e instalaciones.
- La intervención en materias de propiedad industrial.
- La realización de trabajos topográficos, aforos, tasaciones y deslindes.
- Dictámenes, peritaciones e informes y actuaciones técnicas en asuntos judiciales, oficiales y particulares.
- La construcción de edificaciones de carácter industrial y sus anejos.
- Aplicaciones industriales auxiliares en la construcción urbana.
- La investigación en centros específicos.
- La docencia en los niveles de secundaria y universitario.
- Cuantos trabajos les encomiende en cada momento la legislación vigente.
- Diseño de instalaciones para edificios de vivienda; gestión técnico-comercial y de marketing; trabajos de informatización y control en la industria; control de costes; valoración de proyectos de inversión; gestión de stocks, e inspecciones técnicas y peritajes.
- Redacción de proyectos industriales y dirección de obras e instalaciones, así como de empresas y de los distintos departamentos que las conforman, y consultoría, asesoría, auditoría y certificación.

- Control y mejora de la productividad; mantenimiento, producción y explotación; desarrollo de productos y procesos.
- Control y gestión de la calidad; prevención de riesgos laborales seguridad y salud en el trabajo, y energía y medio ambiente.

2.5.7 Proyectos de investigación en la ingeniería industrial de las universidades de España.

De las universidades investigadas éstas cuentan con los siguientes Proyectos de Investigación:

- BIO (Biología y Biotecnología), antes CVI (Ciencias de la Vida)
- FQM (Física, Química y Matemáticas)
- RNM (Recursos Naturales y Medio Ambiente)
- TEP (Tecnologías de la Producción)
- TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación)
- D.S.D.C Grupo de Diseño de Sistemas Digitales y Comunicaciones
- G.P.D.S Grupo de Procesado Digital de Señales
- L.E.I.I. Laboratorio de Electrónica Industrial e Instrumentación

Las universidades tienen proyectos de investigación que cubren desde la biología, recurso natural y medio ambiente hasta las tecnologías de la información, esto mediante cuatro alternativas de investigación:

- Grupos de Investigación: Grupos de estudiantes que efectúan proyectos de investigación.
- Centro de I+D e Institutos Universitarios: Centro de Investigación y desarrollo que por lo general son edificios que cuentan con todo lo necesario para desarrollar investigaciones y desarrollo de nuevas tecnologías.
- Cátedras Universidad Empresa: Centros donde se ofrece apoyo a las investigaciones o generación de nuevas empresas o resolución de problemas.
- Laboratorios: Centro donde se pueden hacer pruebas o experimentos para el desarrollo de las clases de los estudiantes.

También se pudo observar las alianzas que cada universidad logra establecer a través de las empresas, el Estado y la cooperación internacional a fin de lograr apoyo a los investigadores.

2.5.8 ANÁLISIS DE BENCHMARKING EN LAS UNIVERSIDADES DE ESPAÑA

El siguiente cuadro representa el proceso sistemático en el cual se ha evaluado comparativamente el grupo de Universidades en estudio, las cuales poseen entre sus planes de estudio la carrera de Ingeniería Industrial específicamente.

El mencionado bloque está compuesto por:

1. Universidad de Sevilla
2. Universidad de Valencia
3. Universidad Politécnica de Valencia
4. Universidad Politécnica de Madrid
5. Universidad de Alcala de Henares
6. Universidad Carlos III de Madrid
7. Universidad de Salamanca
8. Universidad de Zaragoza

Como en las evaluaciones anteriores, la ponderación ha sido establecida con un puntaje que va del cero al cinco, siendo cero la menor valoración (caso en el cual no ha sido posible el obtener o confirmar la información correspondiente al criterio en evaluación) y consecuentemente cinco, la máxima valoración posible, con el objetivo de presentar indicadores que resalten mejores prácticas o aplicaciones de cada una de las universidades que forman parte del estudio y evaluación.

Se detallan quince criterios de evaluación, que permiten finalmente el realizar una evaluación integral que resulta del promedio ponderado de las valoraciones que cada universidad ha obtenido en el rango correspondiente, tomando como fuente de información, el trabajo investigativo realizado a través de la red de datos Internet.

En este bloque en particular se encuentran universidades históricas con más de 500 años de experiencia, que cuentan en su historial de alumnos ahora grandes personalidades en el campo de la investigación, política e inclusive deportes.

Se advierte el potencial de estas universidades a disposición de sus alumnos con grandes campus universitarios, laboratorios y parques tecnológicos e investigativos en distintas áreas, situación que fue calificada como muy pareja en el benchmarking que se presenta en breve.

Este potencial queda de manifiesto al ver extendida las instalaciones de estas universidades a lo largo y ancho de España, llegando incluso a zonas geográficas fuera de las ciudades en donde se encuentra el campus principal.

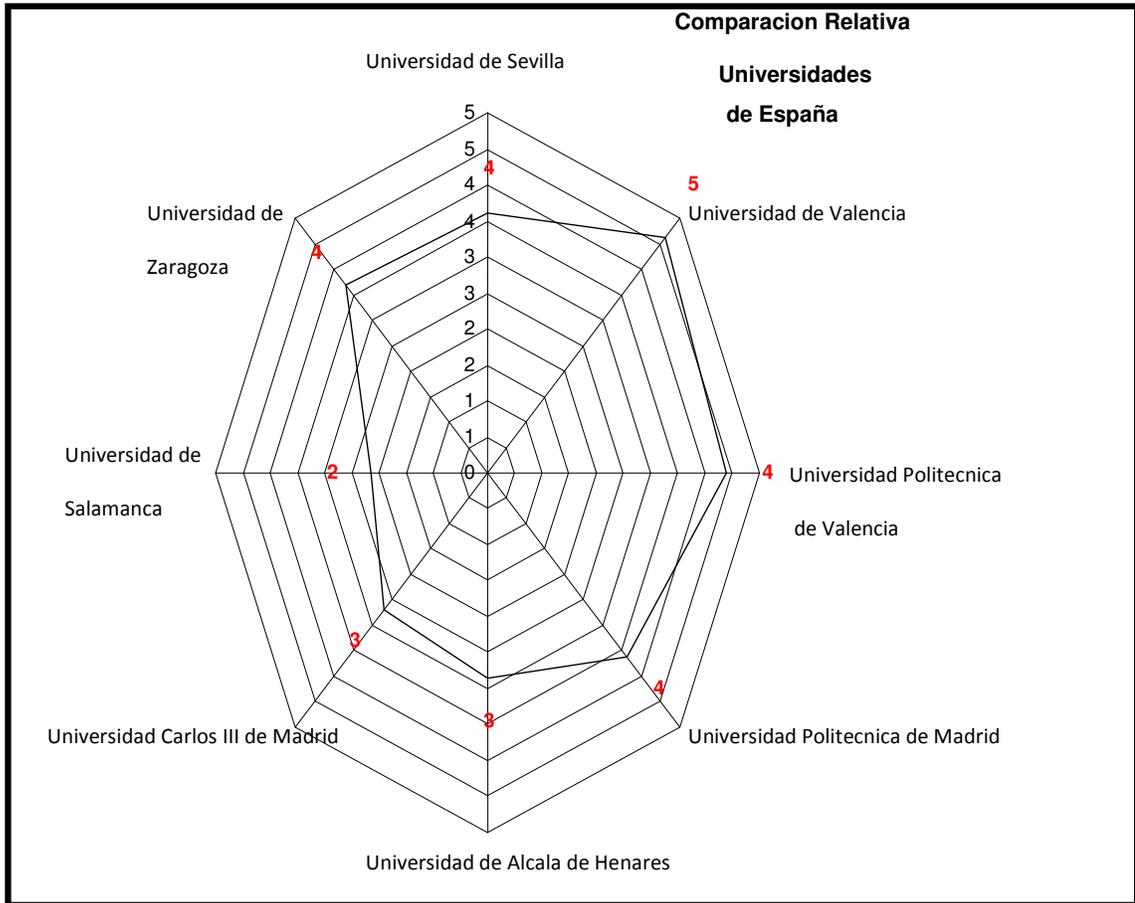
Cuadro No. 20

Crterios	Universidad de Sevilla	Universidad de Valencia	Universidad Politcnica de Valencia	Universidad Politcnica de Madrid	Universidad de Alcalá de Henares	Universidad de Calos III de Madrid	Universidad de Salamanca	Universidad de Zaragoza
Presencia en la universidad de la carrera de Ingeniería Industrial	5	5	5	5	5	5	5	5
Liderazgo de la carrera de Ingeniería Industrial o alguna carrera afín a la nuestra	5	5	5	5	5	5	5	5
Similitud en el plan de estudios a nuestra carrera de Ingeniería Industrial	0	2	3	2	2	2	2	0
Carrera que introduce mayores novedades	4	5	4	3	2	2	2	0
Experiencia acumulada (años creada)	4	5	3	3	2	2	1	5
Liderazgo del claustro de la carrera de Ingeniería Industrial o carrera a fin	5	5	5	5	3	3	3	5
Infraestructura (recursos, laboratorios, equipos, instalaciones)	5	5	5	5	3	3	3	5
Cantidad de alumnos de matricula (pregrado y doctorados)	5	5	4	4	2	1	4	3
Potencial de postgrado (cursos, diplomados, maestrías, doctorados)	5	5	5	5	4	4	4	5
Liderazgos en las investigaciones relacionadas con la Ingeniería Industrial.	2	4	4	5	4	2	2	3
Empresas que se han creada como resultados de las investigaciones afines a la carrera	5	5	5	0	2	1	0	5
Soporte de las Tecnologías y las Comunicaciones en la carrera	5	5	5	3	5	2	1	5
Existencia de parques tecnológicos en la universidad	5	5	5	5	5	5	2	4
Calidad en la presentación de la información en la Web	2	4	4	3	3	5	4	3
Capacidad en la gestión de la universidad (sistema de gestión de calidad, enfoques de gestión)	0	5	5	4	0	3	0	5
Evaluación integral	4	5	4	4	3	3	2	4

Resalta la atención que estas universidades han dado un giro muy técnico a la carrera de ingeniería industrial, por cuanto en los planes de estudio una orientación muy marcada a la parte técnica y mecánica dejando a consideración una segunda ponderación a la parte académica elemental como lo es el área de matemática o física. Se proponen planes de estudio que cuentan con materias tales como robótica, automática, tecnologías fotovoltaicas por mencionar algunas que causaron mayor impresión.

Como generalidad se puede señalar la preparación superior que estas universidades ofrecen con maestrías y doctorados, un aspecto muy común en las grandes universidades de toda Europa, razón por la cual se encuentran detalladas en las más importantes del mundo entero según investigaciones especializadas. A continuación se muestra una gráfica estadística que resalta en resumen el cuadro de benchmarking presentado y en el cual se resaltan las evaluaciones obtenidas por el bloque de universidades en estudio.

Grafico No. 6



Elaboración propia

En conclusión se resume la clasificación de este bloque en estudio en el cual se pondera con mayor puntaje a la universidad de Valencia y un cuádruple empate entre las universidades de Sevilla, Politécnica de Valencia, Politécnica de Madrid y universidad de Zaragoza, lo que refuerza los comentarios sobre la calidad que se ha observado en este bloque de estudio.

PARTE III

3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA DE EL SALVADOR

La experiencia de los países Suramericanos, México y España analizados incentivan para realizar un examen sobre las universidades de El Salvador y específicamente la Universidad Francisco Gavidia.

Las tendencias de las transformaciones tecnológicas de algunas universidades sujetas de análisis influyen a reflexionar sobre la vigilancia tecnológica y las consecuencias o impacto sobre los componentes directos e indirectos de la educación tecnológica implementada en la carrera de ingeniería industrial, y de la misma forma de la transmisión de ésta en el proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la carrera.

3.1 Objetivo, Misión y años de experiencia de la carrera de ingeniería de la Universidad Francisco Gavidia

La Ingeniería Industrial se ocupa del diseño, mejoramiento e instalación de sistemas integrados de personas, materiales, información, equipos y energía en organizaciones o empresas de producción de bienes y servicios. Su competencia fundamental en la toma de decisiones.

En el sector de servicios, el profesional en ingeniería industrial trabaja en el mejoramiento de sistemas que brinden servicios eficientes a costos razonables. Un rol importante de la Ingeniería Industrial consiste en ayudar a las empresas a mejorar su eficiencia y productividad tomando en cuenta la seguridad de las personas en su lugar de trabajo y la interacción con el medio ambiente, en el marco del beneficio global de la sociedad.

3.2 Justificación y objetivos de la carrera de ingeniería industrial:

La Ingeniería Industrial es el detallado análisis, diseño, uso, optimización y aplicación de un sistema integrado por recursos humanos, materias primas y maquinarias en una

organización. El profesional en Ingeniería Industrial se ocupa principalmente de la transformación de materiales a un estado diferente y más aplicable en cuanto a forma, lugar y/o tiempo. Su responsabilidad consiste en diseñar el mejor método para lograr esa transformación.

Objetivos de la carrera de ingeniería industrial:

- a) Formar profesionales con sólidos conocimientos científicos, humanísticos, de calidad y de compromiso social para que sea una persona profesional integralmente conformada y además, sea emprendedor de su propia empresa, desarrollando su capacidad creativa e innovadora, acorde a las necesidades del mercado nacional e internacional.
- b) Proveer a los futuros profesionales conocimientos sólidos en las áreas de investigación, de procesos productivos, calidad, productividad y tecnología de la información para que puedan resolver problemas y generar nuevas estrategias.

Esta justificación y objetivos están en línea con lo que otras universidades de Latinoamérica y España ofrecen, que es formar profesionales respondiendo a la demanda del mercado laboral proporcionando las herramientas y el conocimiento necesario para su formación integral, fomentando la investigación, capacitándolos para analizar, evaluar, diseñar y gerenciar procesos productivos de bienes y servicios.

3.3 Tendencia adoptada por la Universidad Francisco Gavidia con relación a las tecnologías de la información y las comunicaciones

Según el punto de vista de las autoridades universitarias, se ha pasado de la era de la pizarra a la era de la información, en donde los docentes deben dominar las nuevas tecnologías de la información, ello para poder estar actualizados en las nuevas formas de impartir el conocimiento.

En el presente, los mismos estudiantes cambian los hábitos de enseñanza, debido a que cuentan con tecnología en sus manos: celulares, laptops, y otros implementos tecnológicos que en cierta medida ayudan en el momento de impartir la clase, y

contribuyen a que el docente pueda conectarse a internet, indagar e impartir conocimientos actualizados y sin margen de error.

Profesionalizarse no implica solamente tener los conocimientos. En la universidad se necesita estar a la cabeza de los constantes cambios. Hay que recordar que un catedrático capacitado constantemente es como un disco duro recibiendo información.

En el presente profesionalizarse de esta manera probablemente sea más difícil, muchos han sido los dolores de cabeza para aquellos docentes tradicionalistas que evaden la tecnología para sus clases.

Son tantas las posibilidades que ofrece este modo de enseñanza y no es que se esté sustituyendo al docente, es una nueva modalidad de enseñanza. Recordemos que ahora estamos en un mundo en que la sociedad de la información está al alcance de todos; bueno, no todos tienen acceso a estas plataformas virtuales, pero los que las acceden pueden experimentar sus bondades.

3.4 Las tecnologías educativas para profesionalizarse.

Las tecnologías han estado al servicio del ser humano desde tiempos de la revolución industrial y han ido no solamente creciendo, sino involucrándose cada vez más hasta en los campos más inimaginables como la educación.

Como se menciona, actualmente nos se aplican clases virtuales, pizarras electrónicas, una didáctica totalmente diferente. Sin embargo estas tecnologías no han desplazado a los docentes y pretenden que el estudiante obtenga un mejor y rápido aprendizaje. La experiencia ha demostrado que a muchos que no han deseado incorporarse a tales exigencias didácticas, los han marginado, aunque las capacitaciones hayan estado oportunamente habilitadas.

La universidad Francisco Gavidia, ha incorporado plataformas tecnológicas como la “U virtual”, y es de esta manera que entra al mundo de la educación a través de este medio, solamente que en este sitio solo se pueden incorporar estudiantes que estén en determinadas cátedras en donde se les proporciona una respectiva contraseña o clave para acceder a la plataforma virtual. Tedioso y complicado al principio, pero luego

se hace fácil y necesario alojar documentos, clases, accesos a páginas web, videos y tantos aspectos que se encuentra cada maestro durante el semestre.

La Universidad Francisco Gavidía, es pionera en todos los aspectos concernientes a las tecnologías educativas. Además, posee cuentas en YouTube, Facebook y Twitter, las cuales ayudan a informar a la comunidad universitaria. También ha proporcionado laptops para estudiantes y docentes para usar la tecnología en los diferentes aspectos de la educación.

3.5 Las redes sociales y la enseñanza universitaria

Es conocido que con las redes sociales no se está aislado, éstas contribuyen a la comunicación, no importando la raza, religión, hobbies, entre otros aspectos. Desde subir un video, una canción, links de mutua afición, conexiones con páginas Web de interés, etc.

Es una forma de comunicación que sirve también para comercializar productos y servicios. Los mismos medios de comunicación para no caer en la monotonía, han realizado conexiones con sus usuarios para que se conecten a Facebook, Twitter, MySpace, y hi5, entre otras redes.

3.6 Los blogs como plataforma de enseñanza aprendizaje

Un blog es una vía que permite llegar a las personas y con las tecnologías de la información y las comunicaciones y las redes sociales como tal, son herramientas didácticas indispensables que los catedráticos universitarios deben poseer. La profesionalización de la docencia superior es más fácil y divertida al utilizar aunque sea un mínimo recurso tecnológico para el proceso de enseñanza- aprendizaje, para mejorar el aspecto curricular y didáctico. La calidad en la educación está ligada a esta temática cyber-tecnológica, ligarla a las universidades es algo esencial, justo y necesario³.

³ <http://noticias.ufg.edu.sv/pages/profesionalizacion.html>

3.7 Participación en organizaciones internacionales para promover la educación tecnológica y la Innovación.

Participación en VIRTUAL EDUCA CENTROAMÉRICA.

Sede: Oficina Regional de la OEI, San Salvador.

Promotores de esta iniciativa en la Red Universitaria VIEDUCA Centroamérica, compuesta por:

- Universidad Francisco Gavidia (UFG), El Salvador
- Universidad Internacional de las Américas, Costa Rica
- Universidad San Pedro de Sula, Honduras
- Universidad Americana, Nicaragua ⁴.

Grupo Promotor de Innovación de El Salvador

La Universidad Francisco Gavidia forma parte activa del grupo promotor de innovación de El Salvador en el cual se ven iniciativas y esfuerzos para impulsar la tecnología e Innovación, como lo son:

- Crear un solo esfuerzo, integral y sincronizado, orquestado por representantes del sector privado, público y académico, para la formulación de las directrices que regirán el esfuerzo de innovación
- Definir la visión, misión y lineamientos estratégicos que orientarán el accionar del Grupo y aquellos que encausarán el esfuerzo nacional de innovación.
- Contribuir a crear las condiciones necesarias que faciliten el establecimiento y consolidación del sistema nacional de innovación
- Conocer, analizar y validar los insumos gubernamentales y privados existentes en la materia, como base de análisis y conducción del esfuerzo.
- Contribuir en la identificación de actividades económicas estratégicas para focalizar esfuerzos e identificar Apuesta de País.
- Analizar las opiniones de expertos e impulsar las iniciativas, proyectos y acciones, que demanda la realidad nacional para implantar la estrategia de innovación.

⁴ <http://www.virtualeduca.org/delegaciones.htm>

- Apoyar en la promoción y desarrollo del tema de la innovación, como fundamento de una nueva cultura nacional de innovación⁵.

3.8 Procesos tecnológicos que utiliza la Universidad Francisco Gavidia

El enfoque tecnológico de la UFG nace en 2004. Empezaba entonces una campaña de amplia visibilidad y pronto llegaron los primeros reconocimientos: las certificaciones internacionales de calidad ISO 9000 y a nivel regional, de la Asociación de Universidades Privadas de Centroamérica (AUPRICA).

La institución pretende seguir las tendencias mundiales. La total apertura hacia la utilización de software libres (Moodle, Linux) en los departamentos y en los programas educativos, lo cual es una ventana abierta a la globalización. En beneficio de más de 13,000 personas de su comunidad, la Universidad Francisco Gavidia (UFG), de El Salvador, realizó una alianza con Microsoft para la implantación del programa Live@Edu.

Este programa brinda de forma gratuita los servicios de correo electrónico, mensajería instantánea, calendario, blogs, chat, espacios de trabajo colaborativo y disco virtual como un servicio institucional identificado por el logo de la institución y el dominio registrado de la misma.

Los integrantes de la comunidad, estudiantes, egresados, profesores y administrativos, continúan a la vanguardia en el esquema de educación superior con innovación, tras la consolidación del convenio que, entre otros elementos, permitirá la implementación del acceso gratuito a servicios web, puesto que el programa mundial corporativo de Microsoft LIVE@EDU lo permite.

La plataforma busca mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje y la modernización de sus plataformas tecnológicas de trabajo. Así ha sucedido, desde julio

⁵<http://www.eclac.org/mexico/capacidadescomerciales/SeminarioCR,Nov06/Rafael%20Ruiz%20San%20Jos%E9%20OCR%20-%20CEPAL.pdf>

2009, en países como Guatemala, República Dominicana, Italia, Francia, Estados Unidos, Canadá, Brasil, México, Perú, Bolivia, Colombia, China, entre otros.

A través de esta la, Microsoft El Salvador se pretende brindar asesoría técnica para la implementación de LIVE@EDU en el campus. Además, se capacita al personal docente en el uso de las herramientas tecnológicas para que se puedan aplicar en los procesos educativos de enseñanza aprendizaje y administrativos de la institución.

Para Microsoft El Salvador y la Universidad Francisco Gavidia (<http://www.ufg.edu.sv/>), consolidar esta iniciativa concuerda con las visiones institucionales de acercar las herramientas tecnológicas a la población estudiantil, identificar el talento y el potencial de las personas, impulsar mejores condiciones de vida y reducir la brecha digital del país⁶.

Uvirtual

La plataforma uvirtual es una herramienta que permite a los docentes disponer de material didáctico para que sea consultado por los estudiantes inscritos en las asignaturas que hacen uso de este recurso.

Software Academic Alliance

La Universidad Francisco Gavidia a través del programa MSDN Academic Alliance proporciona licencias de productos Microsoft a los estudiantes y docentes de la institución.

Correo Electrónico

Este servicio consiste en crear cuenta de correo a personal docente, administrativo o usuarios externos debidamente autorizados por el Director de Tecnología y Comunicación o Director del Centro Regional de Occidente.

Internet Inalámbrico en toda la Universidad

⁶ <http://www.compuchannel.net/2010/03/10/la-universidad-francisco-gavidia-implanta-liveedu/>

Dentro de las instalaciones de la Universidad Francisco Gavidia se cuenta con el servicio de Internet inalámbrico como un valor agregado para los estudiantes y miembros de la comunidad universitaria. Para poder hacer uso de este servicio se debe solicitar que se le realice una pequeña configuración en su laptop o equipos móviles como: PALM, PDA, teléfonos celulares u otros. El servicio es de forma gratuita.

Materias Virtuales

En El Salvador, especialmente en la capital, la Universidad Francisco Gavidia (UFG) es la pionera en ofrecer materias en línea desde enero de 2007, sin exigir la presencia del estudiante en los salones de clase. Ya anuncian también la realización de chats y la grabación de las clases, pero con la técnica de los simuladores.

Los simuladores mostrarán, a través de presentaciones en Flash, la parte práctica de las clases. Por ejemplo, el ensamblaje de computadoras. Esto pensado, principalmente, para las carreras de la Facultad de Ingeniería. La ventaja es que el ejercicio puede ser revisado cuantas veces sea necesario. En el presente el método de trabajo en la UFG consiste en proporcionar la mayor cantidad de información a los estudiantes, a través del Internet, para que puedan cursar sus materias y obtener los datos relevantes de las clases sin necesidad de asistir a la universidad.

Cultura general y psicología general se cursan únicamente en línea. El estudiante se presenta a las instalaciones de la UFG sólo para los exámenes. Este sistema de aprendizaje, se implementó debido a la aceptación de la comunidad educativa⁷.

3.9 Importancia de los servicios Universidad Francisco Gavidia

Los servicios son un factor importante dentro de la universidad ya que por medio de estos son como atraen a los alumnos a las universidades. Los Servicios se pueden clasificar en las siguientes categorías:

⁷ <http://www.uca.edu.sv/virtual/comunica/archivo/may112007/notas/nota15.htm>

Servicios del estudiante: Estos pueden consultar sus datos personales, notas, traslados, progreso académico y convalidaciones y adaptaciones. Además se puede obtener un resumen económico de la matrícula y de las asignaturas matriculadas.

Servicios del profesor: Pueden acceder a la calificación de actas a través de web, consultar las actas que actualmente están registradas, y obtener una relación de estudiantes por curso académico, asignatura y grupo de actividad.

Dentro de los Servicios la Universidad cuenta con los siguientes:

1. Live@Edu
2. Uvirtual
3. Software Academic Alliance
4. Correo Electrónico
5. Internet Inalámbrico en toda la Universidad
6. Matrícula en línea
7. Alianzas con Otras Universidades Locales y Extranjeras
8. Diario Digital
9. Canal de Televisión
10. Radio
11. Programas de desarrollo de empresas

3.10 Estructura de claustro de los profesores de la Universidad Francisco Gavidia

En la Universidad hay más profesores hora clase que a tiempo completo. Un aspecto importante a considerar es que dentro de la universidad el grupo de los profesores tiene formación académica de Ingeniería y muy pocos tienen el grado de Máster, a diferencia de universidades latinoamericanas y de España que en la mayoría de los casos tienen maestrías y doctorados.

Enseñanza de la Ingeniería Industrial en la Universidad Francisco Gavidia.

El Ingeniero Industrial debe tener una amplia formación en distintos campos que le capacita para el ejercicio profesional, en la práctica totalidad de las áreas técnicas de la empresa industrial. Sus conocimientos pueden aplicarse tanto en la resolución de los problemas planteados, como en el diseño e implantación de nuevas tecnologías en el proceso productivo.

NOMBRE	Ingeniería Industrial
REQUISITOS DE INGRESO	Título de Bachiller o grado equivalente obtenido en el extranjero
TÍTULO A OTORGAR	Ingeniero(a) Industrial
DURACIÓN	5 años (10 ciclos académicos)
NÚMERO DE ASIGNATURAS	47
NÚMERO DE UNIDADES VALORATIVAS	193
SEDE DONDE SE IMPARTIRÁ	Sede Central (San Salvador), Centro Regional de Occidente (Santa Ana)
FACULTAD RESPONSABLE	Ingeniería y Arquitectura

HABILIDADES

- Planear, programar y controlar la producción.
- Diseñar sistemas de distribución de productos.
- Diseñar sistemas de manejo y almacenamiento de materiales.
- Diseñar y mejorar métodos de trabajo industrial.
- Hacer estudios de localización y distribución de plantas industriales.
- Evaluar la viabilidad técnica y económica de un proyecto.
- Diseñar e implantar sistemas de control estadístico de procesos.
- Diseñar e implantar sistemas de calidad.
- Promover procesos de cambio planeado estratégicamente.
- Generar estrategias de manufactura y administrar su tecnología.

DESTREZAS

- Capacidad para resolver problemas en procesos industriales.

- Capacidad para la investigación de nuevos productos, diseños y localizaciones.
- Capacidad de diseñar, rediseñar e implantar nuevos métodos de trabajo.
- Capacidad de interpretar planos y fórmulas.
- Capacidad de diseñar e interpretar un sistema productivo.

PUESTOS A DESEMPEÑAR

- Administrador general de una empresa.
- Administrador de la producción.
- Gerente de calidad.
- Gerente de operaciones.
- Consultor y Asesor en Empresas.

En este punto la universidad está en clara desventaja con otras universidades que cuentan con carreras más especializadas y específicas; este podría ser un factor para que la universidad considere fortalecer y actualizar la carrera de ingeniería industrial con el fin de hacerla más atractiva y competitiva, que supla las necesidades de la economía y de la sociedad y que los estudiantes cuenten con un valor agregado que les permita estar a la vanguardia en un mundo que día a día está en constante cambio en aspectos tecnológicos.

3.11 Proyectos de Investigación Ingeniería Industrial de la Universidad Francisco Gavidia

Como se analizó anteriormente, las universidades de Latinoamérica y España cuentan con varios proyectos de investigación que cubren desde la biología, recursos naturales y medio ambiente hasta las tecnologías de la información, esto mediante cuatro alternativas de investigación:

- Grupos de Investigación: grupos de estudiantes que efectúan proyectos de investigación.
- Centro de I+D e Institutos Universitarios: centro de investigación y desarrollo que por lo general son edificios que poseen los recursos para desarrollar investigaciones y desarrollo de nuevas tecnologías.
- Cátedras universidad-empresa: centros donde se ofrece apoyo a las investigaciones o generación de nuevas empresas o resolución de problemas.

- Laboratorios: Donde se pueden hacer pruebas o experimentos para el desarrollo de las clases de los estudiantes.

También se observa las alianzas que cada universidad logra establecer a través de las empresas con el Estado y la cooperación internacional a fin de lograr apoyo a los investigadores.

Para el caso de la Universidad Francisco Gavidia cuenta únicamente o escasamente con lo siguiente:

1. Laboratorios de Ciencias Básicas.
2. Laboratorios Especializados.

En este punto la universidad está en clara desventaja con otras universidades que cuentan con laboratorios más especializados, este lógicamente se debe a problemas de espacio en la universidad y que la inversión para estos espacios tiene un alto costo. Este es un buen factor para que la universidad considere fortalecer y actualizar la carrera de ingeniería industrial con el fin de hacerla atractiva y competitiva (*de aproximadamente 12,000 estudiantes, 450 se inclinan por esta área de toda la oferta académica*) y que los estudiantes cuenten con un valor agregado que les permita estar a la vanguardia en aspectos de investigación y de desarrollo.

3.12 BENCHMARKING Universidad Francisco Gavidia

El siguiente cuadro representa el proceso sistemático en el cual se ha evaluado a la Universidad Francisco Gavidia en quince criterios, que se consideran relevantes a la hora de calificar a dicha universidad.

Según el cuadro 21, la ponderación ha sido establecida con un puntaje que va del cero al cinco, siendo cero la menor valoración (caso en el cual no ha sido posible el obtener o confirmar la información correspondiente al criterio en evaluación) y consecuentemente cinco, la máxima valoración posible, con el objetivo de presentar indicadores que resalten mejores prácticas o aplicaciones de cada una de las Universidades que forman parte del estudio y evaluación.

En términos generales se resume que para la Universidad Francisco Gavidia la existencia de la carrera de ingeniería industrial, el escaso liderazgo que tiene dentro de

la oferta académica, no importando que el plan de estudios represente una de las más importantes fortalezas en las que se puede anclar las bases de una excelente carrera.

Otro de los criterios que ha tenido ponderaciones es el uso de elementos tecnológicos para fortalecer el desarrollo académico de los alumnos de esta carrera, cabe mencionar que para el área industrial no existe infraestructura adecuada; solo en el caso del área de las TICs, a lo largo del pensum.

Es importante señalar también la capacidad de gestión universitaria, haciendo hincapié en la gestión de la calidad desde una forma académica hasta una forma organizacional, en la cual se aprecian las normas y procedimientos que en todos sus procesos se desarrolla, así como en sus técnicas de enseñanza y aprendizaje.

Detalle de la ponderación total obtenida bajo estos criterios de evaluación:

Cuadro No. 21

Criterios	Ponderación
Presencia en la universidad de la carrera de ingeniería industrial	2
Liderazgo de la carrera o alguna carrera afín	2
Similitud en el plan de estudios a otras carreras	2
Carrera que introduce mayores novedades	2
Experiencia acumulada (años creada)	2
Liderazgo del claustro de la carrera con otras afines	2
Infraestructura (recursos, laboratorios, equipos, instalaciones)	1
Cantidad de alumnos de matricula	2
Potencial de posgrado (cursos, diplomados, maestrías, doctorados)	0
Liderazgos en las investigaciones de la carrera	3
Empresas creadas como resultados de las investigaciones afines a la carrera	3
Soporte de las TICs en la carrera	3
Existencia de parque tecnológicos de la carrera	0
Calidad en la presentación de la información en la Web	4
Capacidad en la gestión de la universidad (sistema de gestión de calidad, enfoques de gestión)	4
Evaluación integral	2

Elaboración propia con base a datos obtenidos

Con la radiografía anterior sobre el sistema y métodos educativos implementados en la Universidad Francisco Gavidia, y la inclinación por el desarrollo de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones, los componentes directos que se afectan en lo que respecta a Educación Tecnológica son los siguientes: la existencia de infraestructura tecnológicamente adecuada, campos experimentales; métodos, programas, contenidos correspondientes a la implementación de la educación tecnológica; equipo tecnológico moderno, perfil del estudiante, perfil del cuerpo docente.

La importancia de éstos componentes e indicadores de la educación tecnológica, radica en que cada uno de ellos depende del otro (círculo virtuoso que vitaliza y fortalece a los demás), sin embargo, si alguno de ellos es insuficiente o no existe, repercute sobre la función, eficiencia y eficacia del otro y por ende en la formación tecnológica del estudiante.

Los componentes indirectos por analizar son: existencia de vínculos universidad-empresa, intercambios académicos al extranjero y la articulación entre universidades. Se indica que este análisis engloba a otras universidades acreditadas y para hacerse una idea de la situación de la educación tecnológica, de los componentes, de la eficiencia y deficiencia en la formación de este tipo de educación, en cada una de ellas, basta con examinar el cuadro anterior.

3. 13 Infraestructura tecnológica adecuada

Se comprende como infraestructura tecnológica aquel espacio físico que proporcione a los estudiantes y docentes los medios necesarios para que puedan aprender, desarrollar y utilizar la tecnología en un ambiente adecuado; que contribuya al proceso de enseñanza aprendizaje; permita el manejo de herramientas, instrumentos, insumos y dispositivos sin riesgo de accidente; facilite el manejo de equipo; adapte y adecue al estudiante a la tecnología existente.

Sin embargo, tal como se muestra en el cuadro No.21, existen dificultades con la infraestructura para el área de formación tecnológica, debido a lo inadecuado de las instalaciones para el proceso de enseñanza aprendizaje, a la escasez de recursos y

equipo moderno; como resultado de esta situación y rompimiento del círculo virtuoso que vitaliza a la educación tecnológica, se deduce que la formación que recibe el estudiante es deficiente, como consecuencia también, de la ausencia y escasez de recursos tecnológicos indispensables que complementan a esta infraestructura como: plantas piloto según la carrera, laboratorios para prácticas y experimentos, investigación técnica, centros de práctica, tecnología adecuada a las nuevas exigencias en la formación, esta situación influye sobre la investigación científica y en otros elementos de la formación tecnológica.

3.14 Campos experimentales

Como componente tecnológico la infraestructura y los campos experimentales son importantes para la práctica, aplicación y desarrollo de conocimientos, habilidades técnicas y científicas, porque permiten que los estudiantes de las áreas de formación correspondiente, desarrollen por medio de la experimentación y aplicación sus conocimientos teóricos, por ejemplo; los estudiantes de las ingenierías desarrollen análisis de suelos, cartotécnia, visitas técnicas de campo, laboratorios, simulaciones tecnológicas, necesitan plantas pilotos donde se realizan experimentos y lo más importante investigación técnica.

A pesar de esta necesidad, se presentan dificultades en cuanto a existencia y subutilización de campos experimentales; impactando negativamente sobre el desarrollo de la capacidad científica y tecnológica de los estudiantes, en la conservación y manejo de los recursos y por tanto en la formación de las distintas áreas que lo requieren; no existe investigación técnica, aplicaciones, experimentos y todo lo relacionado con la formación tecnológica que exige este tipo de educación.

3.15 Currículo, programas, métodos, y contenidos

Con los resultados obtenidos en la universidad la situación de escasez de recursos y componentes tecnológicos cuestionados anteriormente, se puede decir, que para las áreas de formación en discusión; los métodos, programas, contenidos y los currículos son inadecuados y deficientes para la enseñanza-aprendizaje que la educación tecnológica exige, esta situación se deriva por la falta de correspondencia que tiene éste componente con la práctica tecnológica; según la opinión de algunos docentes

entrevistados del área de formación tecnológica, los planes de estudio no son adecuados, manifestando que es necesario modificarlos y adaptarlos porque son muy teóricos y poco su fundamento práctico para las áreas de formación tecnológica, presentando también desfases en su aplicación, repercutiendo en la formación del estudiante porque no logra familiarizarse con los componentes tecnológicos, además de eso, no se realizan visitas técnicas a empresas, no se desarrollan proyectos de investigación y no hay simulaciones en las prácticas de clase. Es decir, para que se realice una verdadera educación tecnológica.

3.16 Perfil del cuerpo docente

Un requisito indispensable para el desarrollo de una adecuada educación tecnológica es que el cuerpo docente sea de tiempo completo y que su capacitación tecnológica sea continua, es decir, que estos elementos (tiempo completo y capacitación continua) le permiten fortalecer el conocimiento, dominio de tecnologías y las herramientas necesarias para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Es imperativo que el docente posea un perfil como el siguiente: competente teórico y práctico, con capacidad para percibir nexos entre necesidades y recursos, entre recursos y procedimientos y entre procedimientos y resultados; resolver situaciones problemáticas; transformar ideas en procedimientos, generar estrategias personales de solución de situaciones reales, adquirir una actitud crítica y constructiva respecto de las soluciones; inventar y crear productos tecnológicos.

Otras competencias complementarias son: habilidad para usar herramientas, explorar dispositivos, seguir secuencias instruccionales, interpretar esquemas, diagramas, planos, según el área de formación. Con todos estos elementos el docente debe tener la capacidad de alfabetizar tecnológicamente, para que los estudiantes puedan desenvolverse en los retos que la sociedad enfrenta.

Sin embargo, tal como lo expresa el cuadro 21, los docentes de estas áreas sólo tienen la formación básica en cada una de sus ramas, que no tienen capacitación continua en el área tecnológica, que contribuya a la formación de los futuros profesionales. Otro aspecto a considerar, es que no tienen el tiempo disponible ya que la mayoría de

docentes son de tiempo parcial, a tal grado que algunas veces no saben cuáles son las nuevas tendencias en los cambios tecnológicos según área de especialización.

3.17 Prácticas formativas

Muchos estudiantes no dedican el tiempo completo al estudio, a algunas prácticas formativas en las áreas tecnológicas; sin embargo es necesario que adecuen la disponibilidad del tiempo en el estudiante, de tal manera que aprenda a emplear las herramientas, usar equipo tecnológico y elaborar tecnología.

3.18 Perfil del estudiante

Un elemento importante para la formación tecnológica de los estudiantes es la disponibilidad y optimización del tiempo en las prácticas formativas, en el desarrollo de los experimentos, ensayos y aplicaciones según el área. El desarrollo de una actividad tecnológica por parte de los estudiantes en las que se incluye, además de infraestructura, equipo, herramientas, docentes debidamente formados, entre otros recursos necesarios e indispensables, la formación es deficiente como resultado de que los estudiantes no se desarrollan tecnológicamente, dada la insuficiencia de prácticas formativas, en el uso de los componentes y de otros dispositivos; esta situación es producto de que la mayoría de los estudiantes de estas áreas de formación trabajan.

Por tanto los estudiantes que no se someten a prácticas según su área, ya sea por compromisos económicos y laborales, no adquieren las competencias, destrezas y habilidades necesarias en el uso de materiales, máquinas, herramientas; no se desarrollan técnicamente porque no hay aplicación en procedimientos organizados, no hay investigación científica, porque no se logra aumentar el cuerpo de métodos y sistemas de conocimientos. Se deduce por tanto, que no se promueve una actitud científica y desarrollo de la capacidad manual e intelectual por parte de las universidades.

Para el desarrollo eficiente de educación tecnológica, es necesario también que haya componentes externos a las universidades que sirvan de soporte técnico y de desarrollo en la formación de los estudiantes y del mismo conocimiento e innovación, como los siguientes:

3.19 Intercambios académicos de docentes y estudiantes al extranjero

Ampliar el número de estudiantes beneficiados de becas y facilitar fondos para los docentes contribuye a la formación tecnológica de los mismos, de esta manera es importante diversificar los modos de intercambio académico y estudiantil. Pero tal como lo muestra el cuadro No.21, no existen programas de intercambio académico que tengan como objetivo contribuir al aumento de conocimiento, capacidad y habilidades de los docentes; a obtener y transmitir sus experiencias en las aulas. Por tanto, no existe la oportunidad para los docentes de realizar pasantías en universidades extranjeras, capacitarse sobre el área de especialización o realizar una investigación.

Considerando que un factor que influye en la inexistencia de intercambios, es la falta de interés por parte de las autoridades universitarias en la inversión académica y formación tecnológica tanto de docentes como de estudiantes.

3.20 Articulación curricular entre universidades

En la actualidad no existe y no se han sentado las bases para construir una oferta educativa que facilite la articulación curricular entre universidades, a fin de posibilitar la vinculación con el ámbito laboral, que por medio de esa interdependencia se genere la transferencia de recursos tecnológicos entre sí; conocimiento científico, laboratorios, uso de campos experimentales, entre otros; para que en forma conjunta, permita avanzar hacia mejores esquemas de aprendizaje en la educación tecnológica.

No existen convenios entre las universidades que se orienten hacia el apoyo e intercambio académico, a la capacitación docente, visitas de investigadores para desarrollar cursos y fortalecer el conocimiento. Un obstáculo para el logro de la articulación curricular entre universidades es la ausencia de una política educativa común que atienda a la educación tecnológica, es decir, que no existe entre los niveles superiores coordinación en los programas de estudio, contenidos; otro obstáculo de importancia es la influencia de la rivalidad institucional y la lucha de las universidades por absorber la demanda estudiantil.

3.21 Vínculos universidad empresa

Como componente que contribuye al aumento del conocimiento, al desarrollo de habilidades y destrezas en los estudiantes según el área de formación y en especial la tecnológica, los vínculos entre las universidades y las empresas son importantes, ya que por medio de ellos se logra llevar a cabo lo que la sociedad espera de las universidades y para fomentar los aportes de las empresas basados en nuevos estímulos intelectuales, todo esto conduce al descubrimiento, al cultivo de nuevas ideas y a un ambiente educativo más amplio y vital.

En El Salvador, mandar cantidades de estudiantes para sus prácticas formativas a los distintos sectores productivos todavía es un sueño, debido a los siguientes problemas: el primero es que la empresa privada se cierra ante las universidades⁸.

Un aspecto que influye es el recelo de la empresa por la postura crítica de algunas universidades y la empresa privada no quiere que las universidades critiquen lo que hace, por ejemplo con el problema de la contaminación, esto bloquea el contacto y la colaboración entre ellos. Otro aspecto es la influencia e imagen ante los distintos sectores sociales de algunas instituciones de educación superior.

La ausencia de prácticas formativas de los estudiantes en las empresas contribuye a generar y/o aumentar el déficit en la formación tecnológica del estudiante y en la experiencia práctica; los convenios y pasantías no son suficientes para el desarrollo técnico y tecnológico.

El segundo problema, es que el empresario espera que cuando el profesional llegue a su empresa este tenga todas las habilidades, destrezas y conocimientos requeridos, sin embargo el perfil del estudiante no aplica.

Por tanto, como no existen verdaderos vínculos (formales), no se desarrollan los conocimientos, aptitudes y habilidades por parte de los estudiantes, no se aprovecha este tipo de oportunidades donde se pondrían a prueba todo lo aprendido y asimilado

⁸ Ver. La oferta académica de las universidades de El Salvador ante las necesidades de profesionales y técnicos del sector productivo. Marzo 2004. Universidad Tecnológica de El Salvador.

en las aulas; no hay voluntad por parte de algunas empresas y universidades de proponer los requerimientos y expectativas que se tendría que cumplir.

En este mismo orden, como respuesta a la dinámica de la producción y el trabajo, no se ha hecho ningún tipo de esfuerzo por parte del gobierno, tendientes a reconocer los servicios educativos, que busque acrecentar la calidad y mejorar su correspondencia con las necesidades sociales y específicamente con el del sector productivo.

**Cuadro No. 22 SITUACIÓN DE COMPONENTES DE EDUCACIÓN
TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA**

COMPONENTES	
INFRAESTRUCTURA. TECNOLÓGICA	No existe infraestructura para desarrollar eficientemente la educación tecnológica. Existen laboratorios para Informática.
CAMPOS EXPERIMENTALES.	No existen campos experimentales.
MÉTODOS DE ENSEÑANZA, PROGRAMAS, CURRÍCULO Y CONTENIDOS.	La teoría no está correctamente combinada con la práctica.
PERFIL DOCENTE	La mayoría de docentes no son de tiempo completo.
PERFIL DEL ESTUDIANTE	La mayoría estudiantes son tiempo parcial
VINCULO UNIVERSIDAD-EMPRESA.	No hay vínculos para el caso de educación tecnológica.
INTERCAMBIOS ACADÉMICOS DE DOCENTES Y ESTUDIANTES	No hay programas de intercambios para docentes.
ARTICULACIÓN ENTRE UNIVERSIDAD	No existe relación con otras universidades. (en caso de las nacionales)

FUENTE: Elaboración propia

3.22 Resumen analítico del cuadro 22

Hasta este momento de la investigación, se ha demostrado en forma general que existen dos vertientes, las carreras tradicionales y las científicas y tecnológicas. La que ha logrado mayor desarrollo y expansión cuantitativa, son las tradicionales, esto demuestra que la evolución de matriculas y de graduados se ha fundamentado en este tipo de carreras; no solo por voluntad y necesidad de la demanda, sino también por la adaptación de quienes la ofrecen.

Esta situación mantiene a la educación tecnológica al margen del contexto actual de rápidos cambios tecnológicos; debido a que la mayoría de universidades orientan su oferta académica a la preparación de profesionales que son absorbidos o asimilados

por los sectores comercio y servicios (aunque no en gran escala ya que muchos de estos profesionales trabajan en áreas ajenas a la especialidad en que se graduaron), relegando a otros sectores productivos como la industria manufacturera y la agroindustria, que están experimentando cambios en sus estructuras ya que estas no son estáticas. Es decir, dejando de lado especialidades técnico-científicas pertinentes al desarrollo económico y social de país.

Uno de los obstáculos que no permite que se promueva las carreras tecnológicas, es la inexistencia de articulación entre el Estado, las empresas y las universidades, debido a la ausencia de un marco legal que regule las investigaciones universitarias y que sean transferidas a las empresas; en el mismo orden, las universidades no desarrollan investigaciones en temas de interés para las empresas, que tengan como objetivo la solución de problemas tecnológicos, en procesos de producción, organización empresarial, generación de nuevos productos, innovaciones que permitan competir y abrir puertas en el mercado local e internacional y por último, el modelo económico actual sustentado en los servicios, no genera empleo para recurso humano cualificado para estas áreas de formación.

Aunque las necesidades sociales y productivas sean otras y se necesiten nuevos perfiles profesionales con formación tecnológica, la universidad no puede satisfacer esa demanda porque no cuenta con los recursos tecnológicos suficientes para hacer frente y satisfacer esas necesidades; dado que la educación tecnológica que sirven actualmente algunas universidades no está en condiciones de formar adecuadamente a sus estudiantes y menos de competir en un mercado laboral externo.

No puede competir porque no está eficientemente desarrollada; dado que carece y tiene insuficiencias de los componentes y dispositivos tecnológicos indispensables y rompen con el círculo virtuoso de elementos que constituye y que este tipo de educación exige.

Además, que no está comprometida con la cualificación técnico-científica de sus estudiantes para que sean protagónicos frente a las necesidades cambiantes de la sociedad. Por tanto no hay una visión técnico-científico, que brinde servicios cualificados y que permita competir en el contexto nacional e internacional.

3.23 SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA DE EL SALVADOR.

Caso específico ingeniería industrial.

Con el enfoque anterior puede observarse que la razón de ser de la educación tecnológica se ve afectada, debido a que las carreras como la ingeniería industrial va dejando campo en el accionar universitario, perdiendo importancia para la demanda y las universidades que las ofertan.

En una entrevista realizada a profesionales en el área de ingeniería industrial manifiestan que la forma en que se organiza, se selecciona la captación de información tecnológica del exterior, es por medio de empresas con enfoque tecnológico y éstas envían correos al decano de ingeniería, el cual informa de conferencias o algún producto que en el caso de la Universidad Francisco Gavidia necesite, pero que la mayoría de empresas dictan conferencias para ofrecer sus productos.

Para equipar a los laboratorios FACET que son estos los que dan servicio a las ingenierías, se realizan cotizaciones de algún producto que tenga mucho enfoque y aplicación de los contenidos de las asignaturas que se sirven y se hace el requerimiento con su debida justificación para su compra.

El tipo de tecnología con que cuenta la universidad en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Ingeniería Industrial, como se observa en el cuadro 22, habitualmente no se cuenta con tecnología alguna, las prácticas de laboratorio se hacen fuera de la universidad.

La forma en que se obtiene información de los nuevos desarrollos tecnológicos externos es por medio de videoconferencias, internet o conferencias. De esa forma se anticipa la UFG a los cambios tecnológicos, con la colaboración de los coordinadores de carrera cuando estos realizan los nuevos planes de estudio hacen este tipo de

enfoques. En cuanto a los métodos o mecanismos que se utilizan para buscar la información tecnológica es por medio del internet y conferencias.

De lo anterior se destaca que son mínimos los procesos de vigilancia tecnológica que existen dentro de la UFG y que la implementación de un sistema organizado de observación y análisis del entorno habría que explorar más.

Lo anterior impacta negativamente sobre la forma en que se analiza el comportamiento innovador de los competidores directos e indirectos y en los tipos de métodos que se utilizan para explorar las fuentes de información (libros, bases de datos, patentes, etc.), para examinar los productos existentes en el mercado (tecnología incorporada).

No es con frecuencia la asistencia a ferias y congresos para posicionarse respecto a los demás competidores y tomar así conocimiento de las competencias tecnológicas que predominarán en un futuro próximo.

Conclusiones y recomendaciones

No hay duda que es de importancia para las empresas e instituciones contar con el apoyo de un sistema de vigilancia tecnológica, ya que contribuye a la optimización de la planificación estratégica, aumenta el conocimiento del mercado, detecta oportunidades, amenazas, para acciones de dirección y competitividad, así como a su posicionamiento estratégico.

Sin embargo según el análisis comparativo entre las universidades, una gran mayoría posee un sistema de vigilancia tecnológica muy desarrollado dado el contexto de desarrollo económico que presentan, que les permite mayor acercamiento con la realidad de los mercados y la competitividad.

La situación actual de la Universidad Francisco Gavidia como otras nacionales, es que no pueden evadir un conjunto de debilidades, las que no les permite cumplir con la función de captar información del exterior y de anticiparse a los cambios y toma de decisiones con menor riesgo; debido a que enfrentan por conveniencia o no componentes importantes para el buen desarrollo académico de la ingeniería industrial, la orientación tecnológica adquirida se inclina básicamente según los resultados de la investigación, al desarrollo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (plataforma tecnológica y virtual), que si bien es cierto es de mucha importancia para la educación, pero que también deja de lado el desarrollo y fortalecimiento de la educación tecnológica: el saber y el cómo hacer.

En este tipo de universidades, se enseña cómo utilizar la tecnología y no como crearla, debido a la falta de centros de investigación y desarrollo, no se cuenta con laboratorios especializados para los ensayos y prácticas, muchos docentes sin conocimiento de inglés, requisitos débiles del perfil ya que no todos cuentan con maestrías o doctorados.

Cabe mencionar que enfrenta la falta de opciones de maestrías y doctorados, algunos contenidos de las asignaturas, se repiten, poca capacidad de las instalaciones del campus universitario, contenido de materias generales que no aportan en el área de

Ingeniería Industrial y por último no existen convenios con empresas importantes en El Salvador para prácticas en la ingeniería industrial.

Por tanto enfrentan amenazas como la antigüedad en los planes de estudio establecidos por el Gobierno, tiempo de estudios de toda la carrera (5 años y un año de investigación o especialización), a diferencia de otros países que son 5 años ya incluida la especialización, algunos estudiantes optan por universidades fuera del país, por tiempo de estudios, por la calidad y reconocimiento de universidades extranjeras.

Ante este contexto de la universidad, se sugieren los siguientes elementos: Búsqueda de vínculos reales con empresas productoras de bienes y de servicios que demanden ingenieros industriales.

Aumento del uso de reingenierías en las empresas que necesiten ingenieros industriales con el objetivo de mejorar la calidad de la producción en el marco de la globalización.

Aumentar el interés en los estudiantes de la universidad sobre la ingeniería industrial, en temas de especialización como la robótica, ya que el país necesita de productos que tengan presencia en el mercado nacional e internacional, y que se conviertan en eje acumulador de riqueza.

Para eso se requiere mejoras e inversión en la infraestructura, en equipo especializado para el desarrollo de prácticas y fomento de la investigación científica, característica que fortalece a las universidades suramericanas y españolas.

Apoyarse de las TICs, como herramienta de tecnología educativa, para el desarrollo y fortalecimiento académico, para la mejora de un sistema de vigilancia tecnológica y convertir la información captada en el exterior en conocimiento que fortalezca al área académica analizada.

BIBLIOGRAFÍA

- Centro de Vigilancia, Normas y patentes. Vigilancia tecnológica.
http://www.cde.es/index.php?option=com_content&task=section&id=7&Itemid=219
- Grupo CDE - CDE Centro de Vigilancia
Las respuestas a todas las preguntas sobre Vigilancia Tecnológica
<http://www.plantecnologico.com/es/herramientas/vigilancia/documentacion/112.php>
- PERE. ESCORSA CASTELLS, RAMÓN MASPONS BOSCH. La vigilancia tecnológica, un requisito indispensable para la innovación. EOI AMÉRICA. IALE Tecnología (www.iale.es) Nápol's 272, principal 1ª, info@iale.es, escorsa@iale.es, maspons@iale.es
Vigilancia tecnológica
- Vigilancia tecnológica: ¿espiando al vecino? Sección de Tendencias21 sobre Estrategia elaborada con el asesoramiento de AESPLAN http://www.tendencias21.net/Vigilancia-tecnologica-espiando-al-vecino_a4444.html
- http://es.wikipedia.org/wiki/Vigilancia_tecnol%C3%B3gica
- <http://www.madrimasd.org/vigtecnologica/default.asp>
- <http://docencia.udea.edu.co/ingenieria/semgestionconocimiento/documentos/Mod8IntelgComptlnnv.pdf>
- ³<http://noticias.ufg.edu.sv/pages/profesionalizacion.html>
- ⁴ <http://www.virtualeduca.org/delegaciones.htm>
- ⁵<http://www.eclac.org/mexico/capacidadescomerciales/SeminarioCR,Nov06/Rafael%20Ruiz%20San%20Jos%E9%20CR%20-%20CEPAL.pdf>
- ⁶ <http://www.compuchannel.net/2010/03/10/la-universidad-francisco-gavidia-implanta-liveedu/>
- ⁷ <http://www.uca.edu.sv/virtual/comunica/archivo/may112007/notas/nota15.htm>
- ⁸ Ver. La oferta académica de las universidades de El Salvador ante las necesidades de profesionales y técnicos del sector productivo. Marzo 2004. Universidad Tecnológica de El Salvador

UNIVERSIDADES DE SURAMÉRICA, MÉXICO Y ESPAÑA

ARGENTINA

<http://www.uba.ar/homepage.php>

<http://www.uca.edu.ar/index.php/home/index/es>

<http://www.uba.ar/homepage.php>, página de la carrera:

http://www.uba.a/download/academicos/o_academica/carreras/ingenieriaindustrial.pdf

<http://www.uca.edu.ar/index.php/home/index/es>;

<http://www.uca.edu.ar/index.php/carreras/showInfo/es/id/5>

<http://www.uncu.edu.ar>; <http://fing.uncu.edu.ar/academico/grado/industrial/ingenieria-en-petroleos>

http://aica.org/aica/documentos_files/Otros_Documentos/UCA/doc_Otros_Breve_Historia.htm

http://www.uca.es/dpto/C120/ficheros/plan_estragico

COLOMBIA

<http://www.univalle.edu.co>

<http://www.cuao.edu.co/>

<http://puj-portal.javeriana.edu.co>

<http://www.uis.edu.co>

<http://www.unal.edu.co/>

<http://www.uniandes.edu.co/>

<http://www.ing.unal.edu.co/site/htm/facultad/mision.html>

<http://www.univalle.edu.co/estatica/index-desplegables.html>

<http://www.cuao.edu.co>

<http://www.uniandes.edu.co/>; <http://ingenieria.uniandes.edu.co/>

http://puj-portal.javeriana.edu.co/portal/page/portal/portal_version_2009_2010/es_inicio;

http://puj-portal.javeriana.edu.co/portal/page/facultad%20de%20ingenieria/car_indus_presentacion

<http://www.unal.edu.co/>; <http://www.disi.unal.edu.co/index.php>

<http://www.uis.edu.co>

<http://www.univalle.edu.co>

<http://www.cuao.edu.co/>

<http://www.uis.edu.co>

<http://www.ing.unal.edu.co/site/htm/facultad/mision.html>

ECUADOR

<http://www.uis.edu.co>

CHILE

<http://eii.ucv.cl/>

MÉXICO

<http://www.itesm.edu/wps/wcm/connect/itesm/tecnologico+de+monterrey/carreras+profesionales/areas+d e+estudio/ingenieria+y+ciencias/iis>

http://www.ipn.mx/WPS/WCM/CONNECT/IPN_HOME/IPN/ESTRUCTURA_PRINCIPAL/OFFERTA_EDUC ATIVA/SUPERIOR/INGENIERIA_Y_Ciencias_FM/TITULOACADEMICO_UPIICSA_LIC_ADM.HTM

<http://www.uady.mx/>

https://www.dgae.unam.mx/planes/f_ingenieria/Ing-ind.pdf

http://es.wikipedia.org/wiki/Clasificaci%C3%B3n_Acad%C3%A9mica_de_Universidades_de_M%C3%A9xico#Estudio_Comparativo_de_Universidades_Mexicanas.2C_ECUM
<http://www.ecum.unam.mx/guia.pdf>

ESPAÑA

http://www.us.es/estudios/titulaciones/planes/plan_84_17
<http://www.uv.es/castellano/>
http://www.us.es/estudios/titulaciones/planes/plan_84_17
<http://www.uah.es/documentacion/index.asp>
<http://www.ub.edu/>
<http://www.upv.es/>
<http://www.ucm.es/>
<http://www.upm.es/institucional>
<http://www.uam.es/ss/Satellite/es/home>
<http://www.uc3m.es/portal/page/portal/inicio>
<http://www.ceu.es/>
<http://www.usal.es/webusal/>
<http://www.ugr.es/>
<http://www.unizar.es/>
<http://www.usc.es/>
<http://www.uab.es/castellano/>
<http://www.uic.es/>