

Artículo No. 03: Vega, L. *et al.* (2015). El sesgo profesional en la enseñanza de la Ingeniería industrial. Estudio preliminar en el ambiente académico peruano. *Semilleros*, 2 (4), 33-42.

**El sesgo profesional en la enseñanza de la Ingeniería industrial.
Estudio preliminar en el ambiente académico peruano**
*Professional bias in teaching industrial engineering. Preliminary study in the
Peruvian academic environment*

Vega B. Liliana¹, Cachay Boza Orestes², Acevedo Borrego Adolfo³

Resumen. La Ingeniería Industrial surge como carrera académica en el siglo pasado, a partir de la administración científica. En función a las exigencias del mercado se ha desarrollado con diversos enfoques para manejar problemas socio-técnicos en las organizaciones. En el caso peruano cada universidad posee su propio plan curricular de manera que implícitamente se ha ido delineando el ámbito empresarial al cual se dirigen. El estudio intenta realizar un análisis comparativo de los diferentes planes de estudios a fin de identificar el segmento objetivo al cual se orienta cada casa de estudio. El método de investigación es descriptivo, documental para el estudio de fuentes impresas de malla curricular, y benchmarking mediante entrevista abierta a académicos respecto a planes de carrera, visiones, misiones, planes de estudio, se consideran cinco principales universidades que ofrecen la carrera de la ingeniería industrial. Las universidades mostraron diferente orientación de sus asignaturas en nivel técnico, operativo, gerencial o estratégico; evidenciando que la enseñanza de la carrera es diferente en cada facultad. Se discute si los resultados del estudio deben ampliarse a un estudio sobre la demanda de ingenieros industriales y las áreas en las que se desenvuelve dentro de las organizaciones, complementariamente se complementará con entrevistas a graduados respecto a la visión estratégica de la carrera en relación al desempeño efectivo en la empresa.

Palabras clave: *Ingeniería Industrial, resolución de problemas, malla curricular, Sesgo curricular.*

Abstract. The Industrial Engineering emerges as academic career in the last century, from scientific management. Depending on market requirements it has been developed different approaches to managing socio-technical problems in organizations. In Peru each university has its own curriculum so that implicitly has been outlining the business world to which they go. The study aims to conduct a comparative analysis of the different curricula in order to identify the target segment to which each academic aims. The study method is documentary, based on literature sources on the curricula for levels, and conversations with selected teachers regarding curriculum. They are considered five major universities offering career in industrial engineering. Universities showed different orientation of their courses in technical, operational, managerial or strategic level; showing that teaching career is different in each faculty. It is a partial advance of a larger work because it has not been associated with type of industry demand, and it has not been referred to the respective missions and visions front perspective or approach to develop graduates professionals.

Key Words: *Industrial Engineering, Education, Benchmarking, Curriculum Plan.*

¹Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. liliana.vegabe@gmail.com

²Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú, orestescachay@yahoo.es

³Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú, acevedo@speedy.com.pe

INTRODUCCIÓN

La administración científica es la base para el surgimiento de la Ingeniería Industrial surge como carrera académica, en el siglo pasado. En función a las exigencias del mercado se ha desarrollado con diversos enfoques para manejar problemas socio-técnicos en las organizaciones. Actualmente existen diferentes universidades en el país que cuentan con la carrera de ingeniería industrial. Cada una de ellas cuenta con su propia malla curricular que han sido elaboradas para responder al perfil de egreso, el cual queda conformado por las por las actuales exigencias del mercado laboral. Cada universidad de manera implícita ha ido delineando el ámbito empresarial al cual se dirige.

En el Perú, los cambios en la ley universitaria, en la competitividad de país, en la posición de la carrera en rankings y la acreditación, obligan a mantener estudios continuos y permanentes acerca de la orientación en la enseñanza de la ingeniería industrial y la brecha con lo que requiere la industria, a través de la comparación entre los planes de estudio que dictan las diferentes universidades ya que esto brindará elementos conceptuales para identificar y desarrollar las fortalezas y debilidades del enfoque educativo que se viene aplicando para esta carrera profesional.

El objetivo del estudio intenta realizar un análisis comparativo de los diferentes planes de estudios a fin de identificar el segmento objetivo al cual se orienta cada casa de estudio, de tal manera que se ha de identificar preliminarmente el tipo de perfil profesional que se brinda al mercado y el segmento laboral objetivo al cual está orientada cada una de las facultades de ingeniería industrial.

La comparación entre facultades constituye una actividad que brinda una visión global preliminar acerca de la educación superior en la carrera de ingeniería industrial y una perspectiva de cómo se conceptualiza y se implementa en las principales casas de estudio del país.

Marco Conceptual

La American Institute of Industrial Engineers AIIE (actual Institute of Industrial Engineers IIE) define a la profesión: “La ingeniería industrial se ocupa del diseño, la mejora y la instalación de sistemas integrados de hombres, materiales y equipos. Se alimenta del conocimiento especializado y la habilidad en las ciencias matemáticas, físicas y sociales, junto con los principios y métodos de análisis y diseño en ingeniería para especificar, predecir y evaluar los resultados que se obtendrán de esos sistemas.” (Zandin, 2005).

La educación superior está destinada a favorecer el desarrollo integral del estudiante a fin que responda de manera eficaz en los diversos ámbitos de la sociedad. La Ley Universitaria peruana determina que “el régimen de estudios lo establece el Estatuto de cada Universidad, preferentemente mediante el sistema semestral, con currículum flexible y por créditos” (MINEDU, 2013), considerando al Currículo o Plan de Estudios como una estructura flexible, adaptada al medio y pertinente a la problemática de su entorno, la cual permite desarrollar, a partir del Proyecto Educativo y el Programa de la Institución, los fines y objetivos académicos, de aprendizaje, investigación y proyección social; los contenidos y experiencias de aprendizaje; los métodos e instrumentos de evaluación, los que en conjunto representan la operacionalización de la propuesta de formación (UNMSM, 2013).

El análisis emplea el esquema de Acevedo sobre los niveles de resolución de problemas (Acevedo, 2010), donde estratifica jerárquicamente las responsabilidades profesionales en tres planos o niveles, donde cada nivel conceptúa diferentes variables operacionales, diferentes tipos de decisión y diferentes características de los problemas a resolver.

Los niveles que se consideran en el estudio, son:

- **Plano conceptual e ideológico** donde el aporte profesional está dirigido a temas *blandos y amorfos*, de trascendencia vital para el horizonte de las organizaciones. Este plano contiene la visión y postura frente a los cambios del ambiente, el estilo directivo respecto a las personas, las tareas, la estabilidad y el cambio, los valores y las prácticas mercantiles y de negocio establecidas en el sector y el país, también la forma en que se influye en las instituciones y los gobiernos para obtener ventajas y el aporte económico y social que representa la empresa. Este nivel no se considera parte de la formación académica de pregrado y no contempla en el presente análisis.
- **Plano estratégico y directivo** sobre la orientación y lineamientos estratégicos. Se refiere a la estrategia y decisiones relacionadas a las visiones y misiones organizacionales. En este plano, el aporte profesional busca la consolidación organizativa mediante el desarrollo de la infraestructura productiva, inversión, reducción de la turbulencia, desarrollo de negocios, generación de experiencia y conocimiento empresarial y de competencias en un ambiente de calidad de vida laboral. Este nivel forma parte de la formación académica mediante cursos dirigidos hacia capacidad de gestión estratégica y gerencial.
- **Plano táctico-operativo y de administración de recursos** enfocado en acciones operativas en recursos humanos y procesos productivos, controlando la eficacia y eficiencia del sistema empresarial. El aporte profesional es el manejo directo del funcionamiento de los sistemas sociales, los procesos y la productividad en los resultados. Los cursos de este nivel están muy referidos a las técnicas y herramientas de la profesión, para mantener el sistema en funcionamiento o para mejorar su performance.
- **Plano técnico y manejo de materiales** enfocado en la manipulación de materiales como parte de las especialidades de las ingenierías encargadas de los procesos de transformación en la empresa. El aporte profesional es el manejo tecnológico de los materiales. Los cursos de este nivel están referidos a las técnicas y herramientas de las ingenierías derivadas de las ciencias básicas y corresponden a operaciones unitarias, entre otros.
- **Plano básico** enfocado en la formación general en ciencias formales, ciencias exactas y ciencias humanas, cuya finalidad es la formación cultural en los estudios iniciales. Los cursos de este nivel corresponden a una amplia gama de conocimientos, no necesariamente relacionados a la futura tarea profesional especializada.

A cada plano, le corresponde un nivel de resolución de problemas empleando técnicas y herramientas específicas, de manera que el ingeniero industrial aporta en la mejora de las problemáticas, mediante el análisis de causas, establecimiento de alternativas, y decisión, según el plano de actuación que corresponda y según el tipo de formación que haya recibido en los cursos de dicho nivel. La figura 1 muestra el ámbito de la enseñanza de la ingeniería industrial, en función al modelo de planos de resolución de problemas



Figura 1. Planos de resolución de problemas y formación en ingeniería industrial (Acevedo, 2010)

Método de investigación

El estudio documental, basado en el estudio de fuentes bibliográficas sobre las mallas curriculares por niveles, y conversaciones con docentes seleccionados respecto a los planes de estudio. Dentro de la población de 30 de universidades con carrera de ingeniería industrial, se ha seleccionado una muestra de cinco, bajo el criterio de importancia, posicionamiento e imagen académica. Esta muestra no aleatoria de las cinco universidades representativas es: Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Universidad Nacional de Ingeniería (UNÍ), Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV.), Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) y Universidad de Lima (ULIMA).

Luego se realizó la comparación (benchmarking) de las mallas de estudio la cual se basa en el análisis de las diferencias en las asignaturas existentes en las mismas, determinando el porcentaje de participación (número de asignaturas sobre el total) aplicado en las áreas de formación académica que la carrera de ingeniería industrial considera en cada universidad.

El análisis comparativo; contempla los criterios de benchmarking que se define como la comparación y medición del desempeño de procesos o actividades de diversas organizaciones dentro de un mismo rubro (Stevenson, 1996). El objetivo es aprender para mejorar empleando el conocimiento y experiencia de otros, obviando la actividad e inventar procesos.

Hallazgos

Las asignaturas se agruparon según el modelo de planos de resolución de problemas, considerando los siguientes niveles:

- Cursos de nivel estratégico-directivo (NE).
- Cursos de nivel gerencial. Cursos de nivel gerencial táctico (NG).
- Cursos operativos. Cursos específicos de ingeniería industrial (OPE).

d. Cursos técnicos. Cursos de ingeniería (TEC).

e. Cursos Básicos. Cursos básicos de ciencias y humanidades (BAS).

En base al análisis de los planes curriculares de las universidades seleccionadas (PUCP, 2014), (UNMSM, 2014), (UNI, 2014), (UNFV, 2014), (ULIMA, 2014) se encontró que las diferentes asignaturas se agrupan de la manera que muestra la tabla 1.

Tabla 1. Planes de Estudio de universidades. Cursos por niveles de resolución

Muestra de Universidades Cursos en cada plano						TOTALES		
Nivel	Cursos PUCP	Cursos UNMSM	Cursos UNI	Cursos UNFV	Cursos ULIMA	Total cursos	promedio	%
NE	18	10	9	7	11	55	11	14
NG	21	12	24	17	20	94	19	23
OPE	19	18	18	17	15	87	17	22
TEC	17	18	10	14	10	69	14	17
BAS	20	16	29	17	17	99	20	25
TOTAL	95	74	90	72	73	404	81	100

En la tabla se observa que la Pontificia Universidad Católica del Perú y la Universidad Nacional de Ingeniería superan en veinte cursos, aproximadamente, a las demás universidades.

En el primer análisis se comparan los porcentajes de los cursos en cada nivel, entre el total de cursos, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Planes de Estudio de universidades. Porcentaje de cursos por niveles de resolución

Muestra de Universidades Porcentaje de cursos en cada plano						TOTALES
Nivel	Cursos PUCP	Cursos UNMSM	Cursos UNI	Cursos UNFV	Cursos ULIMA	Total cursos
NE	19	14	10	10	15	14
NG	22	16	27	24	27	23
OPE	20	24	20	24	21	22
TEC	17	24	11	19	14	17
BAS	21	22	32	24	23	25
TOTAL	100	100	100	100	100	100

Las diferentes universidades muestran diferente orientación en cuanto al nivel de cursos impartidos en la carrera de ingeniería industrial; siendo claramente notoria la orientación del plan curricular de la Universidad Nacional de Ingeniería hacia

cursos de nivel básico (32.2%); la Universidad de Lima, hacia el nivel gerencial (27.4%); la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en un nivel operativo (24.3%) y técnico (24.3%); La Pontificia Universidad Católica del Perú, en un nivel gerencial

(22.1%) y la Universidad Nacional Federico Villareal, con un currículo más uniforme en nivel básico (23.6%), operativo (23.6%) y gerencial (23.6%).

La tabla 3 muestra que la PUCP y ULIMA se dirigen al nivel estratégico y gerencial, mientras que la UNMSM, UNI y UNFV están más orientados al extremo inferior u

operativo. La figura 2 grafica estas observaciones.

Para un segundo análisis, se clasifica la cantidad de cursos según el ciclo en que son impartidos, por cada universidad.

Las áreas que cuentan con mayor número de cursos son las de nivel técnico – operativos siendo 18 cada uno.

Tabla 3. Foco de los cursos por universidades. % de cursos por niveles de resolución

Nivel	Muestra de Universidades Cursos en cada plano					TOTALES
	1. Cursos PUCP	2. Cursos UNMSM	3. Cursos UNI	4. Cursos UNFV	5. Cursos ULIMA	
estrat y ger	41	30	37	33	42	37
oper	20	24	20	24	21	22
tec+bas	39	46	43	43	37	42
	100	100	100	100	100	100

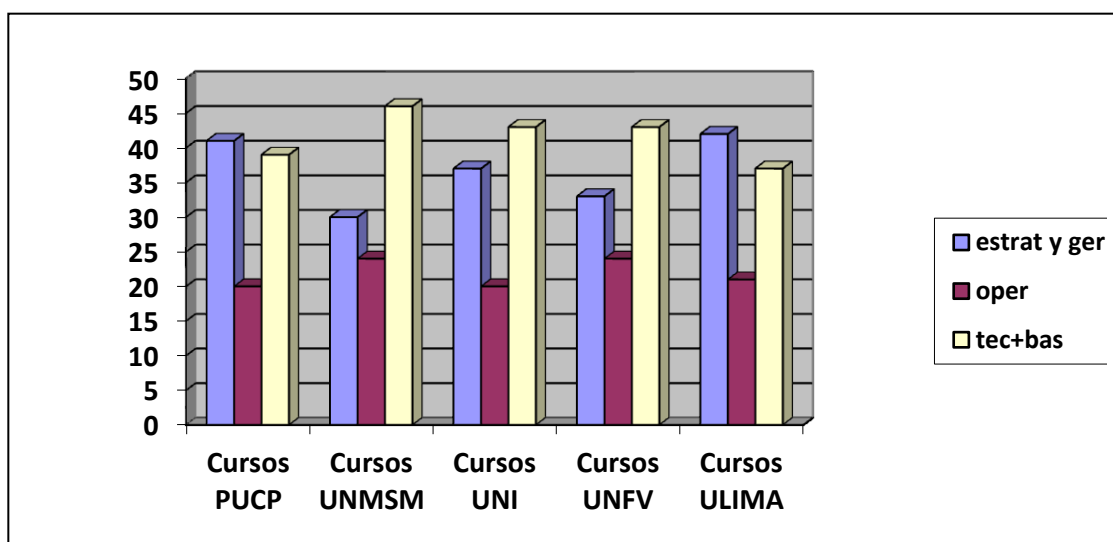


Figura 2. Orientación de los cursos, por universidades

Tabla 4. Clasificación de los cursos por niveles y ciclos en los que son impartidos en la UNMSM.

UNMSM												
Nivel	Ciclos											Total General
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	E	
NE									1	2	7	10
NG						2		1	1	1	7	12
OPE				1	1	1	5	3	2	1	4	18
TEC	1	1	2	3	5	3		1			2	18
BAS	5	4	3	1							3	16
Total	6	5	5	5	6	6	5	5	4	4	23	74

Tabla 5. Clasificación de los cursos por niveles y ciclos en los que son impartidos en la PUCP.

PUCP													
Nivel	Ciclos												Total General
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	E	
Ne										3	2	13	18
Ng						2	1	2	2	2	1	11	21
Ope						1	1	4	4	1		8	19
Tec				1	2	5	4	1	1	2		1	17
Bas	3	6	6	3	2								20
Total	3	6	6	4	4	8	6	7	7	8	3	33	95

Para este caso se observa una distribución más uniforme siendo el área con menor número de cursos, el área técnica que cuenta

con 17 cursos; además posee una cantidad de 33 electivos, esto denota mayor flexibilidad en su plan curricular.

Tabla 6. Clasificación de los cursos por niveles y ciclos en los que son impartidos en la UNFV.

UNFV													
Nivel	Ciclos												Total General
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	E		
Ne					1			1	1	3	1	7	
Ng	2		1	2	1	2	3	2	1	1	2	17	
Ope				1	3	1		2	3	2	5	17	
Tec		1	4	4	1	2	2					14	
Bas	5	6	2			1		1			2	17	
Total	7	7	7	7	6	6	5	6	5	6	10	72	

Para el caso de la UNFV es importante observar el paralelismo de los cursos de que existen en los diferentes niveles a lo largo de

la carrera; hallándose así cursos básicos hasta octavo ciclo y cursos de nivel gerencial desde el primer ciclo.

Tabla 7. Clasificación de los cursos por niveles y ciclos en los que son impartidos en la UNI.

UNI													
Nivel	Ciclos												Total General
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	E		
Ne							1	1	2	3	2	9	
Ng					1	2	1	2	4		14	24	
Ope				1	3	4	5	2			3	18	
Tec		1	1	1	2	1					4	10	
Bas	7	6	6	4	1						5	29	
Total	7	7	7	6	7	7	7	5	6	3	28	90	

Un detalle a resaltar es que los cursos básicos llegan hasta el quinto ciclo y ocupan la mayor cantidad de total de cursos. Otro punto es que posee 28 cursos electivos, siendo solo

superado por la PUCP, lo que denota también una importante flexibilidad en su plan curricular.

Tabla 8. Clasificación de los cursos por niveles y ciclos en los que son impartidos en la U.LIMA.

U.LIMA												
Nivel	Ciclos											Total General
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	E	
Ne								1	3	2	5	11
Ng				1	2	2	2	3	2	2	6	20
Ope				1	1	4	3	2			4	15
Tec			3	1	3	1	1				1	10
Bas	5	6	3	3								17
Total	5	6	6	6	6	7	6	6	5	4	16	73

En este caso se observa que este plan curricular empieza a impartir cursos de nivel gerencial desde cuarto ciclo.

En todas las universidades, se observa que los planes de estudio tienden a reservar los ciclos finales para impartir los cursos de nivel estratégico y de gestión gerencial.

Discusión

El análisis comparativo permite constatar los elementos diferenciadores que cada plan curricular posee respecto a los demás. Desde un punto de vista estratégico, estos elementos diferenciadores caen dentro de la categoría de fortalezas o debilidades. Las universidades PUCP y ULIMA preponderan los cursos gerenciales y estratégico obteniendo ventajas en las organizaciones con elevados requerimientos de decisiones de gestión, como son empresas de servicios y administración de gobierno. Las universidades UNMSM, UNI y UNFV enfatizan el aspecto operativo o técnico de la profesión, de manera que su labor tiende a dirigirse a organizaciones manufactureras y planta. Las dos primeras universidades son privadas y las segundas son estatales, por lo que es posible afirmar que ambos tipos de universidad se dirigen a ámbitos y niveles diferentes, para captar la demanda de trabajo.

En el caso específico de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, se percibe que existe una clara propensión hacia los cursos de nivel técnico-operativos a lo largo de la carrera, siendo poco representativos los cursos orientados al nivel gerencial-estratégico; esto deja en evidencia que los alumnos de esta casa de estudios enfrentan desventajas cuando se requiere profesionales para cargos superiores, estratégicos o gerenciales, por otro lado, el currículo incluye una cantidad importante de cursos de nivel gerencial, cuenta con 23 cursos electivos lo cual evidencia una gran flexibilidad; pero solo se dictan siete u ocho cursos, aproximadamente la tercera parte del total. La figura 3 muestra el perfil de la Facultad de Ingeniería Industrial de la UNMSM, donde los cursos operativos son más importantes.

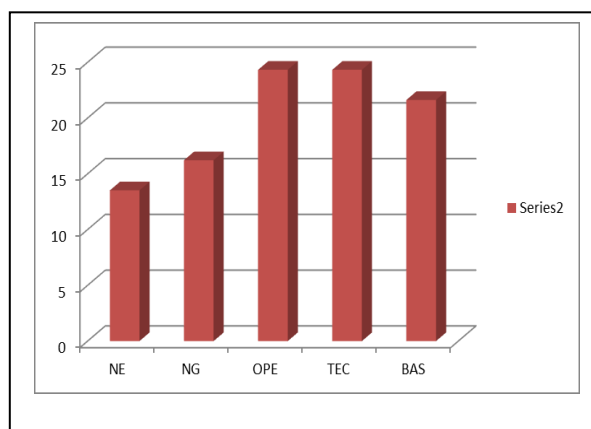


Figura 3. Prioridad de cursos de la FII- UNMSM

En el otro extremo, la Universidad de Lima y la Pontificia universidad Católica muestran que el nivel gerencial es el más importante

dentro del currículo, como se detalla en la figura 4.

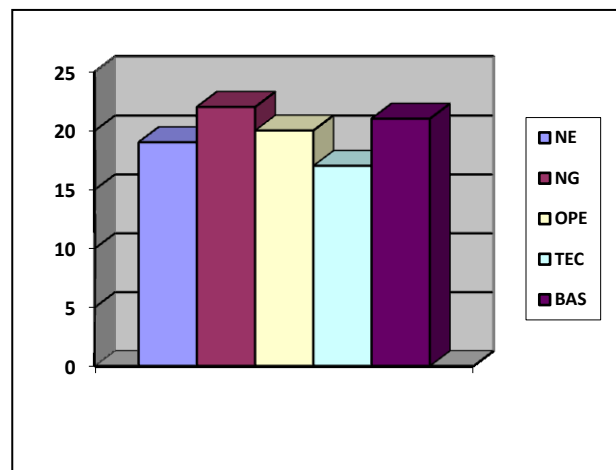
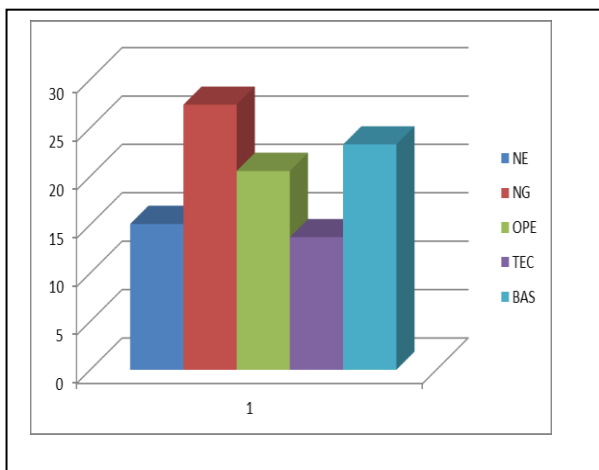


Figura 4. Prioridad de cursos de la FII- ULIMA y FII-PUCP

Las universidades mostraron diferente orientación de sus asignaturas en nivel técnico, operativo, gerencial o estratégico; evidenciando que la enseñanza de la carrera es diferente en cada facultad.

Este estudio es un avance parcial de un trabajo mayor por cuanto no se ha

relacionado tipo de industria con demanda, no se ha contemplado las respectivas misiones y visiones frente a la perspectiva o enfoque que desarrollan los profesionales egresados. Tampoco se ha analizado el silabo detallado de cada curso sino la sumilla resumen dentro de la rejilla curricular.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo, Adolfo (2010). "Modelo conceptual de las 4 Dimensiones para la resolución de problemas". Industrial Data Revista de Investigación, Vol. 13, N° 2, julio-diciembre

2010. Universidad Nacional Mayor de San Marcos UNMSM.

MINEDU (2013). Ley Universitaria N° 23733 Ministerio de Educación del Perú. Tomado el 2.04.14 desde:

http://www.unica.edu.pe/transparencia/MarcoLegal/pdfs/ley_universitaria.pdf.

PUCP (2014). Plan de estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Tomado el 08.04.14 desde:

<http://facultad.pucp.edu.pe/ingenieria/images/documentos/Industrial.pdf>

Stevenson, W.(1996). Productions/Operations Management. Irwin Publishing Company, 5º Edición. Tomado el 02.03.14 desde: <http://www.sciencedirect.com/>

UL (2014). Plan de estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima. Tomado el 12.04.14 desde: http://www.ulima.edu.pe/sites/default/files/page/file/plan_de_estudios_20141_ingenieria_industrial.pdf.

UNFV (2014).. Plan de estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Federico Villarreal. Tomado el 12.04.14 desde:

<http://www.unfv.edu.pe/facultades/fiis/escuelas/ingenieria-industrial/plan-curricular>.

UNMSM (2014). Plan de estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial de la UNMSM. Tomado el 10.03.14 desde: <http://sum.unmsm.edu.pe/consulta/jsp/general/JVisualizaPlan.pdf>.

UNMSM (2013). Modelo Educativo San Marcos. Centro de Producción Editorial e Imprenta de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos UNMSM.

UNI (2104). Plan de estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Ingeniería Tomado el 12.04.14 desde:

http://www.uni.edu.pe/sitio/academico/facultades/industrial/plan_de_estudios_ing_industrial.pdf.

VRA-UNMSM (2013). “El Modelo Educativo San Marcos y la Concepción del Proceso Enseñanza-Aprendizaje”. Innovación Académica boletín de VRA, Año 2 N° 2 , agosto de 2013. Universidad Nacional Mayor de San Marcos UNMSM.

Zandin, Kjell (2005). Maynard Manual del Ingeniero Industrial. 5ta. edición. Ed. McGraw-Hill, México.