

1237



JUN 2013



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**

**FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

SECRETARIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
VICE-RECTORADO DE INVESTIGACION  
23 MAY 2013  
HORA: 11:50  
FIRMA:

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
VICE-RECTORADO DE INVESTIGACION  
**RECIBIDO**  
354  
23 MAYO 2013

**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

CENTRO DE DOCUMENTACIÓN  
CIENTÍFICA Y TRADUCCIONES

**Propuesta de Indicadores de Desempeño  
para los alumnos de la Facultad de Ingeniería  
Industrial y de Sistemas de la Universidad  
Nacional del Callao"**

**Ing. Erwin Pablo Galarza Curisinche**

(Período de ejecución: 24 meses. Del 01 de Febrero 2011 al 31 de Enero 2013 Resolución N° 139-2011-R.)

Callao, Marzo 2013



## INDICE

/ I. RESUMEN	Pág. 01
/ II. INTRODUCCIÓN	02
/ III. MARCO TEORICO	
/ 1. MARCO CONCEPTUAL DE LOS INDICADORES	04
1.1 Modelo del Sistema Gestión de Calidad ISO	04
1.2 Principios de la gestión de la calidad	07
1.3 Requisitos norma ISO 9001:2000 relativos a las mediciones	09
1.4 El rol de la medición	09
1.5 Sistemas de medición	11
1.6 Indicadores	12
1.7 Definición de metas	13
1.8 Objetivos, indicadores y metas	13
2. INDICADORES DE DESEMPEÑO	
2.1 Desempeño- Indicadores de desempeño.	14
2.2 Utilidad de los indicadores de desempeño	17
2.3. Dimensiones de los indicadores de desempeño	18
3. EL PROCESO DE FORMACIÓN PROFESIONAL.	20
3.1. Enfoque de procesos en la Formación profesional	20
3.2. Rendimiento académico: medida del resultado del proceso	22

3.3	Indicadores de desempeño para alumnos universitarios	23
4.	SELECCIÓN Y FORMULACIÓN DE INDICADORES DE DESEMPEÑO.	26
4.1.	Tipos de indicadores	26
4.2	Pasos generales para la formulación de los indicadores de desempeño	27
4.2.1.	Etapa de planificación	28
4.2.2.	Etapa de elaboración	29
4.3.	Etapa de evaluación	30
4.4	Etapa de Comunicación	31
5.	ESCUELAS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO.	32
5.1	Escuela Profesional de Ingeniería Industrial	32
5.1.1.	Misión	33
5.1.2	Objetivos Curriculares	34
5.1.3	Perfil del egresado	34
5.1.4	Registros de Alumnos	35
5.1.5	Plan de Estudios	36
5.2	Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas	38
5.2.1	Misión	39
5.2.2	Objetivos Curriculares	39
5.2.3.	Perfil del egresado	40
5.2.4	Registros de Alumnos	41
5.2.5	Plan de estudios	42

5.3. Indicadores de rendimiento utilizados	44
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	46
4.1 MATERIALES	46
4.2 METODO	46
4.3 DISEÑO DEL PLAN MUESTRAL	47
4.3.1 Determinación del Universo	47
V. RESULTADOS	50
5.1 Matriz de elementos del Plan curricular para las Escuelas Profesionales de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas	51
5.2 Definición de Indicadores respecto a los objetivos curriculares, Misión de la carrera, objetivos de los alumnos y OAGRA.	53
5.3 Consolidado de indicadores	56
5.4 Construcción de algoritmos	59
VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	61
VII REFERENCIALES	64
VIII APÉNDICE	67
IX ANEXOS	72

## RESUMEN

Siendo que el indicador tradicional del rendimiento académico son las calificaciones, durante el desarrollo del trabajo se comprueba la hipótesis de que los indicadores de desempeño para los estudiantes de la FIIS- UNAC, no deben ser únicamente las calificaciones que tradicionalmente se ha tomado como indicador del rendimiento académico porque tenemos casi la seguridad de que altas calificaciones no necesariamente reflejan calidad ni profundidad en los conocimientos adquiridos. Otro indicador del rendimiento académico, usado en nuestra Facultad es el promedio ponderado, el que tampoco refleja necesariamente un alto o bajo rendimiento académico.

Estando en uso otros indicadores como el tercio y quinto superior que tampoco han sido formalmente definidos, se presenta una Propuesta de indicadores de desempeño, entendido también como indicadores del rendimiento académico o de logro del proceso de formación profesional, que junto a los indicadores tradicionales puede dar una mejor visión de los resultados intermedios o finales de dicho proceso.

De tal manera que en el presente trabajo se han definido indicadores que estaban en uso pero que no habían sido definidos previamente y se han incorporado nuevos indicadores como el de porcentaje de aprobación de créditos matriculados y porcentaje de aprobación de cursos que nos permitirán tener una mejor visión del avance del alumno en la carrera.

Se concluye que los indicadores sirven como referente para analizar el desempeño de los estudiantes pero no necesariamente responden a lo esperado, especialmente en situaciones donde la plana docente no es bien percibida por los alumnos.



**"Proposed Performance Indicators for Students at the School of  
Industrial and Systems Engineering, National University of Callao"**

**ABSTRACT**

Since the traditional indicator of academic performance are the qualifications, during the development of work tests the hypothesis that the performance indicators for students of the FIIS-UNAC, there must be only those qualifications have traditionally been taken as an indicator of academic performance because we have almost assured that high scores do not necessarily reflect quality or depth in the foreground. Another indicator of academic performance, our faculty is used in the weighted average, which does not necessarily reflect a high or low academic performance.

In use other indicators as the third and fifth above that have not been formally defined, we present a proposal for performance indicators, also understood as related to academic performance or achievement of the training process, which together with traditional indicators can give a better view of the intermediate or final results of this process.

So that in this paper we have defined indicators that were in use but had not been previously defined and incorporated new indicators such as the percentage of enrolled credit approval and approval percentage of courses that will enable us to have a better view student progress in the race.

It is concluded that indicators serve as a benchmark to analyze the performance of students but not necessarily respond to expectations, especially in situations where the teaching staff is not well received by the students.

## II INTRODUCCION

El desempeño de los estudiantes universitarios es motivo de preocupación permanente para la mayoría de los docentes de las Universidades. Las Universidades, hoy en día, se ven obligadas a mejorar los estándares de desempeño debido a presiones de los grupos de interés, entre ellos los nuevos requerimientos de los empleadores, la competencia con otras universidades y el creciente interés nacional por la mejora de la calidad educativa y la acreditación. El poder identificar los indicadores asociados al rendimiento o desempeño, permitirá a su vez identificar grupos con rendimientos bajos; lo que puede contribuir a desarrollar políticas orientadas a mejorar en estos factores y a preservar la buena imagen de la Facultad y por ende de la Universidad, así como a disminuir el efecto de tal situación a nivel individual.

Entendido el desempeño de los estudiantes como el rendimiento o logro académico, las calificaciones representan el indicador más , sin embargo por diversos motivos, hoy día tenemos casi la seguridad de que las calificaciones por si solas no reflejan necesariamente y realmente un alto o bajo rendimiento académico.

Por ello, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo proponer indicadores de desempeño para los alumnos de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao, para lo cual será necesario:

1. Identificar la existencia o no de indicadores de desempeño en uso para los alumnos.
2. Verificar si el indicador de desempeño en uso es el adecuado
3. Comprobar la necesidad de establecer nuevos indicadores de desempeño

4. Identificar las características que deben considerarse en la propuesta de nuevos indicadores.

Esta investigación es relevante en cuanto los resultados de la investigación serían utilizados por los alumnos por que podrán utilizar estos indicadores para autoevaluarse y mejorar su desempeño; la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas y la Universidad Nacional del Callao, porque si los alumnos mejoran su desempeño la imagen de la Facultad y por ende de la Universidad se verán beneficiadas y por otras facultades de la Universidad o Instituciones afines que ofrezcan grados académicos porque podrán hacer uso de los mismos Indicadores.

Esta investigación es importante y se justifica porque:

1. Los resultados proporcionan pautas tanto para la formulación de políticas académicas como para la toma de decisiones y ejecución de acciones destinadas a corregir y mejorar el desempeño de esta unidad académica.
2. Los resultados obtenidos con estos indicadores pueden constituirse en información relevante en el proceso de autoevaluación y acreditación de las carreras profesionales de la FIIS.
3. Los alumnos podrán autoevaluarse con estos indicadores y establecer un proceso de mejora en su desempeño si así lo deciden.

### III MARCO TEORICO

#### 1. MARCO CONCEPTUAL DE LOS INDICADORES

##### 1.1 Modelo del Sistema Gestión de Calidad ISO

La ISO (International Organization of Standardization), regula a nivel mundial los alcances de sus normas emitidas como la ISO 9001:2000. El objetivo de la ISO es estandarizar las normas a nivel mundial, es decir, que las mismas normas que son válidas en un país lo sean en los demás países.

Miranda F. y otros (2007) definen a las norma ISO como una serie de estándares internacionales que describen las especificaciones que debe seguir una organización para implantar un sistema de Gestión de la calidad. Señalan que la serie ISO 9000, establecían tres modelos para el aseguramiento de la calidad (ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003) y que durante una última revisión en el año 2000 cambiaron la orientación de aseguramiento de la calidad a Gestión de la calidad total.

Señalan además que la familia de las normas ISO, al año 2007, quedan constituidas de la siguiente forma:

- ISO 9000: Sistema de gestión de la calidad. **Fundamentos y vocabulario**
- ISO 9001: Sistema de gestión de la calidad. **Requisitos** (reemplazando a las ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003)
- ISO 9004: Sistema de gestión de la calidad. **Guía para la mejora, y**
- Iso 19011. Directrices para la auditoria de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental.

Novelo (2002) hace referencia que la versión 2000 de la ISO 9001 se denomina “Sistemas de Gestión de la Calidad”, de tal manera que la norma se acerca hacia un modelo de calidad total. Además señala que la versión 2000 de la ISO 9001, se publicó junto con la norma ISO 9000 que refiere a los fundamentos y vocabulario de

los Sistemas de gestión de la calidad y la ISO 9004 que refiere a las Directrices para la mejora del desempeño.

La ISO 9001 especifica los requisitos para un SGC, cuando una organización necesita demostrar su capacidad para prestar de forma coherente servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables; ó aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables. En la cuarta edición anula y sustituye a la tercera edición (ISO 9001:2000), que ha sido modificada para clarificar puntos en el texto y aumentar la compatibilidad con la Norma ISO 14001:2004.<sup>1</sup>

Todos los requisitos de esta Norma Internacional son genéricos y se pretende que sean aplicables a todas las organizaciones sin importar su tipo, tamaño y producto suministrado. Cuando uno o varios requisitos de esta Norma Internacional no se puedan aplicar debido a la naturaleza de la organización y de su producto, pueden considerarse para su exclusión.

Con respecto a la prestación del servicio: se indica que la organización debe planificar y desarrollar los procesos necesarios para la prestación del servicio. Esta planificación debe presentarse de forma adecuada para la operativización de la organización, debe ser coherente con los requisitos de los otros procesos del SGC y, cuando sea apropiado, debe concretar:

- Los objetivos de la calidad y los requisitos para el servicio,
- la necesidad de proporcionar recursos específicos para el servicio y de establecer procesos y documentos.

---

<sup>1</sup> NORMA INTERNACIONAL Traducción oficial (Official translation Traduction officielle ISO 9001) 4° ed. 2008-11-15 Publicado por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, como traducción oficial en español avalada por el Translation Management Group, que ha certificado la conformidad en relación con las versiones inglesa y francesa

- las actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento, inspección y ensayo específicas para el servicio así como los criterios para la aceptación del mismo, y
- los registros que sean necesarios para proporcionar evidencia de que los procesos de prestación y el servicio resultante cumplen los requisitos.

La organización debe aplicar los métodos apropiados para el seguimiento del proceso y, cuando sea aplicable, la medición de los procesos del SGC. Estos métodos deben demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados. Cuando no se alcancen dichos resultados, deben llevarse a cabo correcciones y acciones correctivas, según sea conveniente, para asegurarse de la conformidad del servicio

La organización debe determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del SGC y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del SGC. El análisis de datos (incluidos los datos del seguimiento y medición y los obtenidos de cualesquiera otras fuentes pertinentes) debe proporcionar información sobre: la satisfacción del cliente, la conformidad con los requisitos del servicio; las características y tendencias de los procesos y de los servicios (incluyendo las oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas) y los proveedores.

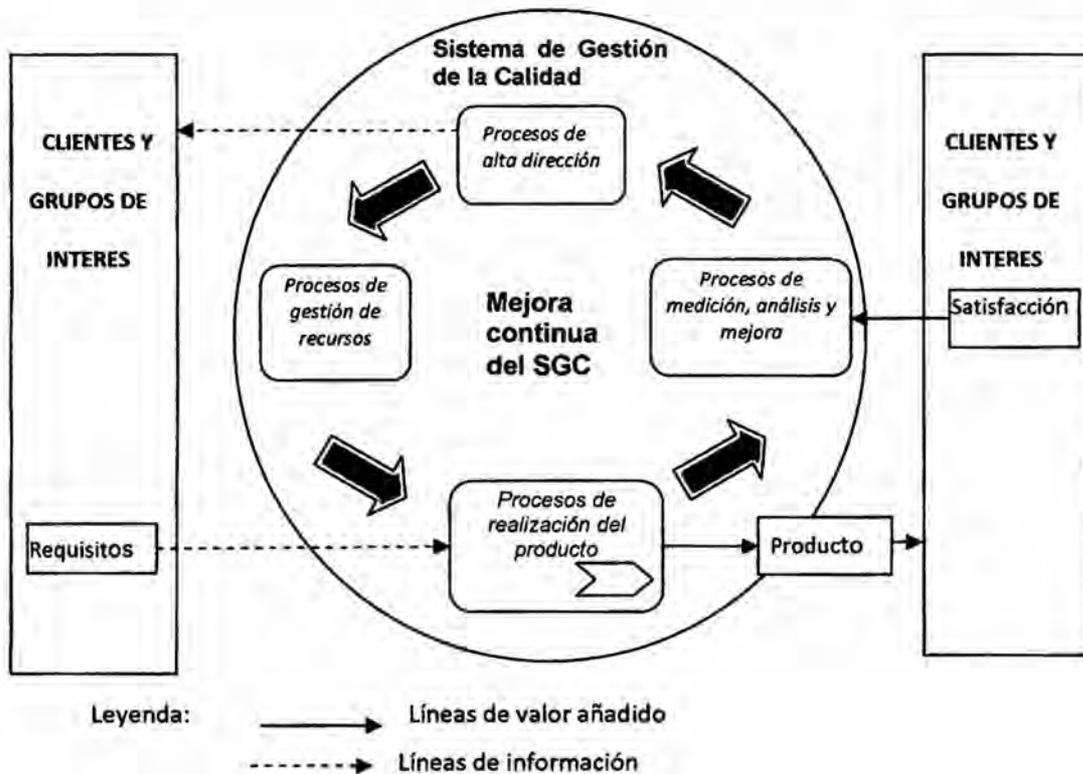
Queda sobrentendido, entonces, que la norma ISO 9001:2000 enfatiza la importancia que tiene para cualquier tipo de organización la identificación, implementación, gestión y mejora continua de la eficacia de sus procesos que son necesarios para el sistema de gestión de la calidad y la interrelación entre sus procesos con el fin de alcanzar sus objetivos. La norma ISO 9004:2000 guía a la organización más allá de la ISO 9001:2000 al centrarse sobre las mejoras del desempeño y recomendar una evaluación de la eficiencia así como de la eficacia de los procesos.

## 1.2 Principios de la gestión de la calidad

Según la Norma UNE-EN ISO 9000:2000, existen ocho principios de gestión de la calidad identificados en la norma UNE-EN ISO 9000:2000 como principios en los que se ha de basar una organización cuando decida implantar un sistema de gestión de la calidad. Son en estos principios en los que se fundamentan la familia de normas internacionales cuya finalidad es la de conducir y operar una organización de forma exitosa a través de una gestión sistemática y transparente.

1. **Organización enfocada al cliente:** Las organizaciones deben encaminar sus esfuerzos a comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, en definitiva a satisfacer las necesidades de los clientes.
2. **Liderazgo:** El personal de la organización ha de estar involucrado totalmente en el logro de los objetivos establecidos por la empresa. Esta implicación del personal lo consiguen los líderes que son quienes establecen unidad de propósito y dirección de la organización.
3. **Participación del personal:** La implicación total del personal hace que sus habilidades sean usadas para beneficio de la organización.
4. **Enfoque basado en procesos:** El logro de todos los objetivos planteados por la organización se consigue considerando todos los recursos y las actividades de la empresa como procesos, gestionando la calidad a través de los procesos identificados.

**Figura 1: Modelo de un sistema de gestión de la calidad (SGC) basado en los procesos.**



Fuente: Elaboración propia

5. **Gestión basada en sistemas:** Identificar, entender y gestionar un sistema de procesos interrelacionados para un objetivo dado, mejora la eficacia y eficiencia de una organización.
6. **Mejora continua:** La mejora continua conseguida mediante la medición y análisis de los procesos.
7. **Toma de decisiones basada en hechos:** Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.
8. **Relación mutuamente beneficiosa con el proveedor:** La organización ha de mantener una estrecha relación con sus proveedores de esta manera se intensifica la capacidad de ambos para crear valor.

### **1.3 Requisitos norma ISO 9001:2000 relativos a las mediciones**

En la norma ISO 9001: 2008 *Sistemas de gestión de la calidad-Requisitos*, se establece en el apartado 8. *Medición análisis y mejora*, que la organización debe planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para:

- a) demostrar la conformidad con los requisitos del producto,
- b) asegurarse de la conformidad del sistema de gestión de la calidad, y
- c) mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

Esto debe comprender la determinación de los métodos aplicables, incluyendo las técnicas estadísticas, y el alcance de su utilización. Y en su apartado 8.2 . *Seguimiento y medición* en referencia a la satisfacción del cliente señala que como una de las medidas del desempeño del sistema de gestión de la calidad, la organización debe realizar el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente con respecto al cumplimiento de sus requisitos por parte de la organización. Deben determinarse los métodos para obtener y utilizar dicha información.

### **1.4 El rol de la medición**

En la norma ISO 9001: 2008 se indica que la organización debe determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del sistema de gestión de la calidad y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de la calidad. Esto debe incluir los datos generados del resultado del seguimiento y medición y de cualesquiera otras fuentes pertinentes.

El análisis de datos debe proporcionar información sobre:

- a) la satisfacción del cliente
- b) la conformidad con los requisitos del producto,

c) las características y tendencias de los procesos y de los productos, incluyendo las, oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas y los proveedores.

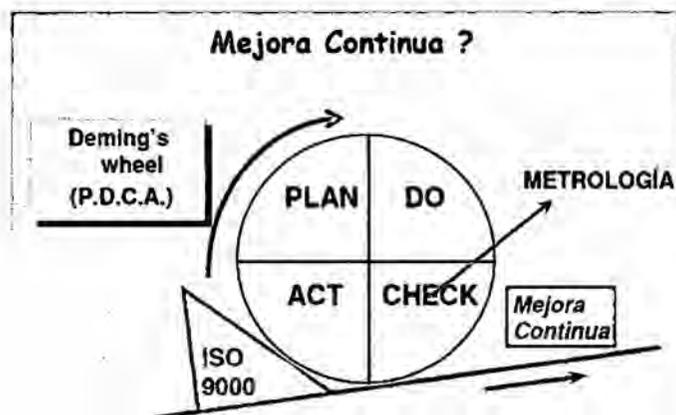
Guerra-López (2007) afirma que la mejora continua depende del conocimiento de hacia donde vamos y el monitoreo continuo para poder llegar desde donde estamos hasta donde queremos estar y que su logro depende de dos componentes principales: el monitoreo y el ajuste, de manera semejante a lo que afirma Demming en su ciclo PHVA.

En general, la medición persigue tres objetivos fundamentales según Fenton y Pfleeger, (1997): entender qué ocurre durante el desarrollo y el mantenimiento, controlar qué es lo que ocurre en nuestros proyectos, mejorar nuestros procesos y nuestros productos.

Para Hernández y otros (2006), los métodos de medición de la calidad que se aplican a los bienes no pueden aplicarse para obtener la calidad de servicio, debido a sus características diferenciales.

Sin embargo, las fuentes consultadas coinciden en que “Medir es conocer.” “Si no se puede medir, no se puede mejorar.” (Lord Kelvin) y en que la calidad de los productos y servicios no puede ser asegurada sin mediciones.

**Figura 2: El rol de la medición en el ciclo de la mejora continua.**



**Fuente:** Semana de la Calidad – LATU- 27/07/2009

La educación, considerada como un proceso de transformación que involucra cambios entre los factores y los productos, debe contar con un “sistema de control” que permita saber cómo éste está operando, si los productos finales se adecuan a los estándares de calidad preestablecidos, qué tan eficiente es la operación del proceso, etc. Como el proceso educativo es prolongado en términos de tiempo, deben hacerse controles intermedios para asegurar que los niños están aprendiendo bien y así evitar que aprendizajes de mala calidad sigan en el proceso sin que se corrijan sus defectos y hacerse un control final para asegurar que los jóvenes están aprendiendo de acuerdo con las necesidades y expectativas de la sociedad según Arancibia (1997).

### **1.5 Sistemas de medición**

García y otros (2003) definen un sistema de medición como el mecanismo sistemático y permanente de monitoreo del avance, resultado y alcance de la operación diaria de la organización y dependencias, para evaluar el cumplimiento de su quehacer organizacional, a través de indicadores y metas que permite el cambio de un sistema de monitoreo tradicional por actividades, a un sistema de monitoreo de resultados, genera información vital para la toma de decisiones en la instrumentación de acciones que apoyarán el logro del quehacer organizacional , permite ubicar el nivel de eficacia y eficiencia de la organización, sin dar margen a la ambigüedad, permite la evaluación de los programas y la difusión de logro de objetivos, tanto al interior como al exterior.

Arancibia (1997) sostiene que respecto a la calidad educativa debe hacerse referencia a **sistema de evaluación y no de sistema de medición**, entendiendo que la medición está incluida en el concepto de evaluación. Toma como base la definición de evaluación como la recolección e interpretación sistemática de evidencias orientadas, como parte del proceso, a un juicio de valor con un foco de acción. La medición, en cambio, se refiere al proceso de medir, sin que haya un valor en el objeto a medir.

Además la medición en educación es realizada con el propósito de realizar comparaciones entre individuos de acuerdo a alguna característica. En la evaluación, no es necesario ni deseable hacer comparaciones entre estudiantes individuales, porque interesa más, por ejemplo, la efectividad de un programa.

En el presente trabajo de investigación, asumiremos la denominación **evaluación en lugar de medición** debido a la naturaleza del proceso.

## 1.6 Indicadores

Según García y otros (2003), los indicadores son parámetros utilizados para medir el nivel de cumplimiento de una actividad o un evento.

De acuerdo a la Norma UNE 66175 (2003), los indicadores son datos o conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad

Los indicadores son medidas utilizadas para determinar el éxito de un proyecto o una organización. Así como también para poder controlar, mejorar o comparar cualquier proceso y conocer qué está sucediendo con él, el responsable del mismo debe instituir **medidores o indicadores** que, como su nombre lo dice, midan o indiquen el nivel de desempeño de dicho proceso. Es muy difícil administrar un proceso que no se pueda medir.

Lusthaus y otros (2001) definen al indicador como un elemento de medición que permite esclarecer y medir un concepto. Los indicadores hacen más tangible el concepto, dan algo para medir, y permiten la medición en el tiempo. Ayudan a aclarar lo que realmente se desea saber. Se utilizan en una amplia variedad de contextos (como aquellos de la planificación, monitoreo y evaluación) y en todas las áreas funcionales (finanzas, programación, e infraestructura); ayudan también a describir el

desempeño de la organización. Pueden ser cuantitativos o cualitativos. Los indicadores cuantitativos son las representaciones numéricas de un concepto (por ejemplo, el número de artículos publicados que resulten de un proyecto). Los indicadores cualitativos son menos tangibles. Con frecuencia representan la percepción individual de una situación y no siempre son fáciles de cuantificar (por ejemplo, descripciones de la forma en que las personas encontraron de utilidad la investigación).

Los indicadores también pueden ser directos o indirectos. Un indicador directo en sí mismo mide el propio concepto; si se quiere saber, por ejemplo, el número del personal, se cuentan las personas que lo constituyen. Los indicadores indirectos miden algo que sucede como resultado del concepto.

### **1.7 Definición de metas**

García y otros (2003), señalan que la meta es la especificación cuantitativa (numérica) de lo que se desea lograr y la fecha en que se piensa lograr, la indica como la expresión numérica del indicador, que en su conjunto permite medir el cumplimiento del objetivo establecido. Las metas deben establecerse para CUMPLIRSE. Las metas deben ser retadoras y alcanzables.

### **1.8 Objetivos, indicadores y metas**

De acuerdo a la Norma UNE 66175 (2003) <sup>2</sup>, entre las actividades de la dirección de una organización se incluye la gestión de sus procesos. La dinámica de esta gestión consiste, por una parte, en determinar y desarrollar **objetivos**, según una estrategia de mejora continua previamente definida, y por otra, efectuar los ajustes necesarios para

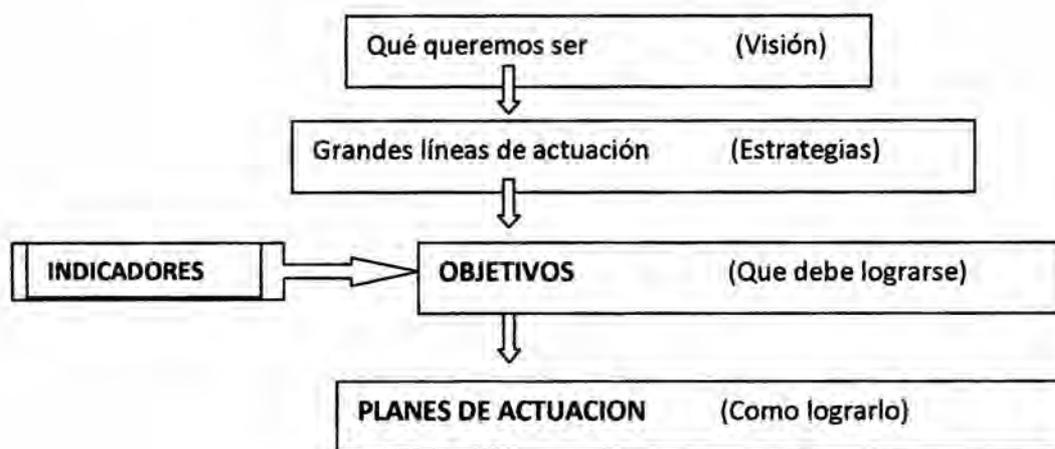
---

<sup>2</sup> Norma española UNE 66175. **Sistemas de gestión de la calidad. Guía para la implantación de sistemas de indicadores.** AENOR .2003. Madrid-España.

alcanzar esos objetivos. Entre las características que identifican a los objetivos de un sistema de gestión está el de ser medibles, es decir se puede conocer el grado de consecución de un objetivo y ser alcanzables, para que se puedan lograr con flexibilidad.

**Los indicadores son herramientas** indispensables para dirigir una organización, un equipo o un proceso y **alcanzar los objetivos previstos**. Además, pueden utilizarse para dirigir un sistema de gestión de la calidad.

**Figura 3: Marco conceptual para el diseño de indicadores**



Fuente: adaptado de norma española UNE 66175

Un **indicador** se define como la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, **respecto de objetivos y metas** previstos e influencias esperadas.

## 2. INDICADORES DE DESEMPEÑO

### 2.1 Desempeño- Indicadores de desempeño.

Jurán (1990), conceptualiza que todo trabajo es un proceso, este concepto implica que cada trabajo o tarea debe ser considerada no como algo aislado; sino como parte de

una cadena interrelacionada en la que se va multiplicando. Jurán, además introduce el concepto de indicadores al establecer requisitos medibles que se deben cumplir, para poder identificar los defectos y poderlos cuantificarlos. Además establece que siempre existe una relación en cadena entrada-salida; en cualquier etapa de un proceso, la salida se convierte en la entrada de una siguiente etapa. Cualquier actividad juega un triple papel de: *proveedor-procesador-cliente*.

La Norma ISO 9001:2008, indica que la aplicación de un sistema de procesos dentro de la organización, junto con la identificación e interacciones de estos procesos, así como su gestión para producir el resultado deseado, puede denominarse como "enfoque basado en procesos". Una ventaja del enfoque basado en procesos es el control continuo que proporciona sobre los vínculos entre los procesos individuales dentro del sistema de procesos, así como sobre su combinación e interacción.

García y otros (2003), señalan que en toda actividad organizacional es necesario medir su desempeño, sin distinguir a que tipo de actividad se dedique.

Arancibia (1997), en el documento elaborado para la UNESCO, señala que la educación es considerada como un proceso de transformación que involucra cambios entre los factores y los productos, debe contar con un "sistema de control" que permita saber cómo éste está operando, si los productos finales se adecuan a los estándares de calidad preestablecidos, qué tan eficiente es la operación del proceso, etc.

En el contexto de la educación, la función de producción educativa relaciona cantidades de insumos educativos con el rendimiento académico de los alumnos. Los insumos generalmente considerados en la literatura abarcan características personales y del entorno socioeconómico del alumno, mientras que la variable de producto suele ser una medida de desempeño, tal como el número de materias aprobadas, el

promedio de calificaciones, etc. El trabajo de Carella (2009) es la referencia generalizadas sobre este enfoque.

Por lo tanto medir los cambios generados por un proceso de transformación, constituye una condición necesaria para evaluar el proceso en sí.

De acuerdo al glosario de los principales términos sobre evaluación y gestión basada en resultados. (OECD/CAD. 2002.), desempeño es el grado al cual una intervención pública o un actor del desarrollo opera de acuerdo a ciertos criterios/estándares/pautas de acción o logra resultados de acuerdo a los planes establecidos.

**Indicador de desempeño**, según la misma fuente, es una variable cuantitativa o cualitativa que permite verificar los cambios generados por una intervención pública, relativo a lo que estaba planeado inicialmente.

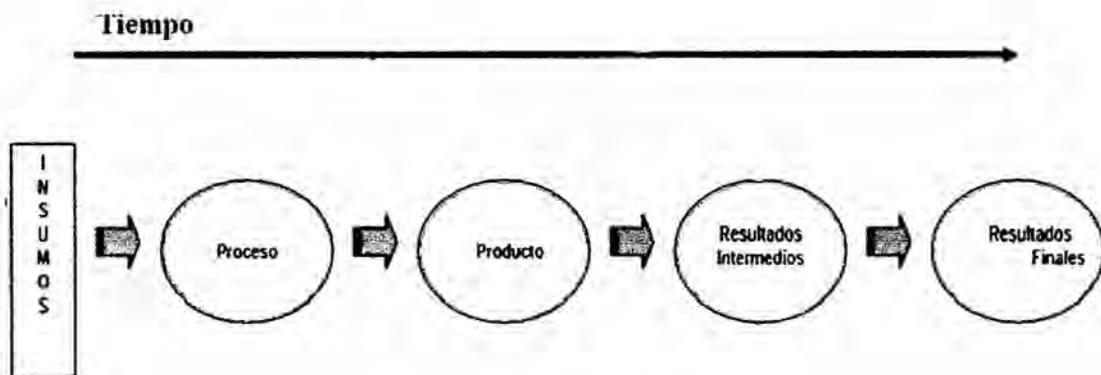
Bonnefoy y Armijo (2005) afirman que el uso de los indicadores de desempeño está relacionado directamente con la evaluación de los resultados en varios ámbitos de acción de las intervenciones públicas.

Algunas otras definiciones aplicadas al término hacen referencia a: Instrumentos de medición de las principales variables asociadas al cumplimiento de los objetivos, que a su vez constituyen una expresión cualitativa o cuantitativa concreta de lo que se pretende alcanzar con un objetivo específico establecido, ó que buscan responder interrogantes claves sobre cómo se ha realizado la intervención, si se han cumplido los objetivos (concretamente, la medida en que éstos han sido cumplidos), el nivel de satisfacción de la población objetivo, entre otras; medidas que describen cuan bien se están desarrollando los objetivos de un programa, un proyecto y/o la gestión de una institución, ó a unidades de medida que permiten el seguimiento y evaluación periódica de las variables clave de una organización, mediante su comparación en el tiempo con los correspondientes referentes externos o Internos; ó como herramientas

que entregan información cuantitativa respecto al logro o resultado en la entrega de los productos (bienes o servicios) generados por la institución, pudiendo cubrir aspectos cuantitativos o cualitativos de este logro, ó como una expresión que establece una relación entre dos o más variables, la que comparada con períodos anteriores, productos similares o una meta o compromiso, permite evaluar desempeño.

Lo que es común a todas las definiciones es que cuando se habla de indicadores de desempeño, se alude a una gestión compuesta por una secuencia de resultados a lo largo de una línea de tiempo:

**Figura 4: Los indicadores de proceso aluden a un proceso en el tiempo.**



Fuente: Elaboración propia

## 2.2 Utilidad de los indicadores de desempeño

En un sistema de cuenta pública orientada a resultados, se requiere datos sobre un conjunto de indicadores diferentes, que reflejan la información requerida para distintos niveles de toma de decisiones.

La idea de incorporar indicadores y metas de desempeño a un proceso es disponer de información sobre los niveles de cumplimiento de las organizaciones y enriquecer el análisis.

Apoya el proceso de planificación (definición de objetivos y metas) y de formulación de políticas de mediano y largo plazo. Posibilita a partir del análisis de la información entre el desempeño efectuado y el programado, realizar ajustes en los procesos internos y readecuar cursos de acción eliminando inconsistencias entre el quehacer de la institución y sus objetivos prioritarios. Aplicado a un proceso productivo aún cuando no es posible establecer una relación automática entre resultados obtenidos y la asignación de presupuesto, contar con indicadores de desempeño sienta las bases para una asignación más fundamentada de los recursos públicos. Establece mayores niveles de transparencia respecto del uso de los recursos públicos y sienta las bases para un mayor compromiso con los resultados por parte de los directivos y los niveles medios de la dirección (Juan Cristóbal Bonnefoy, 2002).

### **2.3. Dimensiones de los indicadores de desempeño**

En el contexto de orientación hacia los procesos, un medidor o indicador puede ser de proceso o de resultados. En el primer caso, se pretende medir qué está sucediendo con las actividades, en el segundo se quiere medir las salidas del proceso.

Bonnefoy y Armijo (2005) señalan que la clasificación de los indicadores de desempeño es muy variada y que hay autores que establecen tipologías de indicadores que abarcan seis o más categorías, incorporando a las dimensiones de evaluación de la eficiencia, eficacia, economía, calidad, y también los atributos de dichas medidas tales como “equidad”, “entorno”, “tecnología”, etc. En consideración al objetivo de los indicadores de desempeño en el ámbito público, abordan la siguiente taxonomía:

- a. Indicadores que entreguen información de los resultados desde el punto de vista de la actuación pública en la generación de los productos:
  - Insumos (*Inputs*)

- Procesos o actividades
- Productos (*outputs*)
- Resultados finales (*outcomes*)

b. Indicadores desde el punto de vista del desempeño de dichas actuaciones en las dimensiones de eficiencia, eficacia, calidad y economía.

La primera clasificación permite referirse a los instrumentos de medición de las principales variables asociadas al cumplimiento de los objetivos: **cuántos insumos se utilizaron, cuántos productos y servicios se entregaron y cuáles son los efectos finales logrados**. Mientras que la segunda clasificación se asocia al juicio que se realiza una vez finalizada la intervención, y las preguntas que se intenta responder son: **en qué medida se cumplieron los objetivos, cuál es el nivel de satisfacción de la calidad percibida por los usuarios, cuán oportunamente llegó el servicio**.

Los mismos autores analizaron los indicadores de desempeño que comúnmente se conocen como las “3 E”: Eficiencia, Economía, Eficacia, agregando el indicador de calidad de forma separada del indicador de “eficacia”, que en muchos manuales se considera un atributo de esta categoría.

### **Eficiencia**

Relación entre dos magnitudes físicas: producción de un bien o servicio y los insumos que se utilizaron para alcanzar ese nivel de producto. Ej: Costo unitario de producción o costo promedio.

### **Eficacia**

El grado de cumplimiento de los objetivos planteados. ¿En qué medida la institución está cumpliendo con sus objetivos fundamentales?

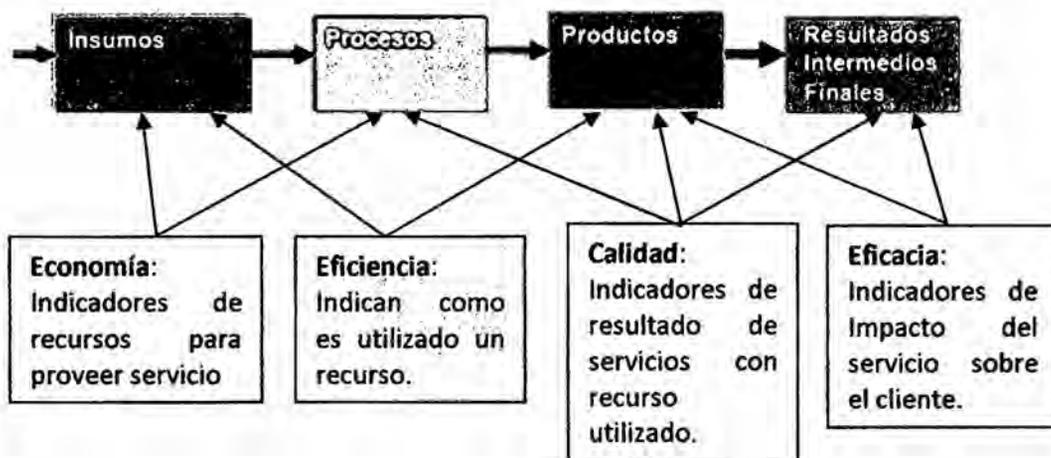
### **Economía**

Capacidad de la institución para generar y movilizar adecuadamente los recursos financieros en pos de su misión institucional. Ej: Capacidad de autofinanciamiento, ejecución del presupuesto y recuperación de préstamos.

### Calidad del Servicio

Capacidad de la institución para responder en forma rápida y directa a las necesidades de sus usuarios. Son atributos de la calidad: oportunidad, accesibilidad, precisión y continuidad, comodidad y cortesía en la atención.

**Figura 5: Dimensiones de los indicadores de gestión.**



Fuente: elaboración propia

## 3. EL PROCESO DE FORMACIÓN PROFESIONAL.

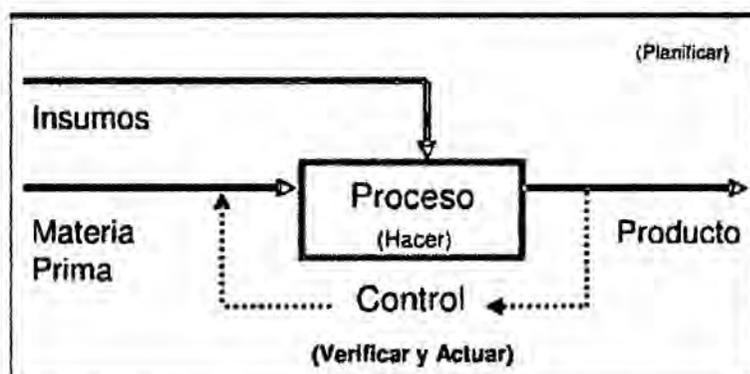
### 3.1. Enfoque de procesos en la Formación profesional

Arancibia (1997) señalaba a la educación como un proceso de transformación que involucra cambios entre los factores y los productos y que debe contar con un “sistema de control” que permita saber cómo éste está operando, si los productos finales se adecuan a los estándares de calidad preestablecida; señala además que el

**proceso educativo** es prolongado en términos de tiempo, deben hacerse controles intermedios para asegurar un aprendizaje de la calidad requerida.

Por ello siempre se ha realizado la medición del rendimiento académico como una forma de supervisar el aprendizaje del estudiante.

**Figura 6: Proceso de Formación profesional. Enfoque de procesos**



Fuente: Modelo de Calidad para la acreditación de carreras profesionales universitarias –CONEAU-Perú

En el presente trabajo haremos referencia al **proceso de formación profesional** de los alumnos de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao, no sólo al logro del aprendizaje. Para tal efecto, se considerará que el proceso de formación profesional se basa en la interrelación de objetivos personales, experiencias de aprendizaje y evaluación académica o de logro de aprendizaje. Sin embargo, la evaluación del logro del aprendizaje corresponde a la medición del efecto que tiene el proceso de formación de profesional y los diversos factores que influyen en su rendimiento.

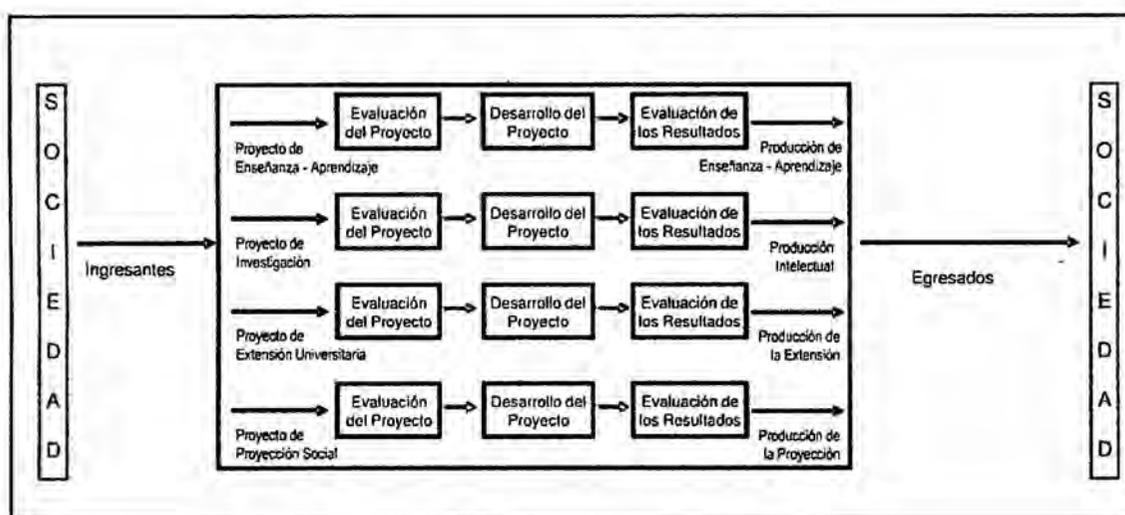
Se considerará que el logro, de algún objetivo o conducta, es la meta del proceso de formación profesional. Está claro que lo que se pretende con el proceso de formación profesional es que el estudiante desarrolle una serie de características (cognitivas y conductuales) que no poseía al entrar al proceso, lo que coincide con la definición de indicador de desempeño.

En el contexto de la educación, la función de producción educativa relaciona cantidades de insumos educativos con el rendimiento académico de los alumnos. Carella (2009).

Para la investigación, entre los insumos se han considerado las características del servicio que se brinda en la FIIS- UNAC (Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao) como: currículo, infraestructura y equipamiento, recursos humanos, y otras señaladas por los mismos alumnos, mientras que la variable de producto suele ser una medida de desempeño, tal como el número de materias aprobadas, el promedio de calificaciones, etc.

Para el caso particular de esta investigación, nos interesa los resultados que según Mesía (2007) viene a darse por lo que conocemos como rendimiento académico.

**Figura 7: Proceso de Formación profesional.**



Fuente: adaptado del Modelo de Calidad para la acreditación de carreras profesionales universitarias – CONEAU-Perú

### 3.2. Rendimiento académico: medida del resultado del proceso

Tradicionalmente, la evaluación se ha orientado más hacia el resultado, condicionada por un enfoque conductista. Actualmente los especialistas consideran más apropiado desarrollar sistemas de evaluación orientados hacia los procesos. Ello permite ir introduciendo mejoras constantes en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Motivo por el cual el concepto de evaluación continua, ha ido ganando terreno hasta convertirse en el centro del proceso de evaluación más próximo a los enfoques constructivistas. Este tipo de evaluación se adopta como una estrategia de evaluación formativa, más orientada al proceso de aprendizaje que a una valoración puntual.

Por otro lado, Norveto y otros (2002) afirman que las medidas de eficiencia productiva permiten el seguimiento de los procesos productivos (en el caso de la Universidad serán los procesos formativos) y el rendimiento obtenido en los mismos. Sugiere también como **indicadores de eficiencia** del proceso formativo: indicadores de rendimiento del proceso (como: tiempo de ciclo, etc.) e **indicadores de desempeño** (como: tasas de éxito, fracaso o deserción). Señala, también, que el alumno es un factor productivo clave como materia prima.

Concibiendo el resultado del proceso de formación profesional como resultados de aprendizaje y éste como la expresión de lo que una persona sabe, comprende y es capaz de hacer al culminar un proceso de aprendizaje (conocimientos, destrezas y competencia) **el rendimiento académico vendría a ser el resultado del proceso de aprendizaje** y por lo tanto el de formación profesional que estamos buscando.

Por lo que en el presente estudio, abordaremos la investigación centralizando nuestro interés en el factor productivo alumno por considerar que el resultado ya involucra la participación de los otros factores.

### **3.3. INDICADORES DE DESEMPEÑO PARA ALUMNOS UNIVERSITARIOS**

De los Ríos (2000) señala que los indicadores de desempeño constituyen una herramienta –al proporcionar una señal global respecto del quehacer de una institución o carrera– pero deben ir acompañados de otros antecedentes que le proporcionen sentido. Por ejemplo, los propósitos que se fije una carrera o universidad para las funciones de docencia e investigación.

El rendimiento académico ha sido objeto de estudio reiteradamente en la investigación educativa y **las calificaciones** representan el indicador más empleado. En un estudio realizado por Sirin (2005) sobre rendimiento y estatus socio-económico arrojó 58 artículos, en los cuales los indicadores de rendimiento utilizados fueron las calificaciones en dominios específicos (matemática, ciencias y aptitud verbal) o **la calificación promedio**.

Sin embargo las calificaciones como medida de rendimiento han sido objeto de diversas críticas. En primer lugar, no implican necesariamente calidad ni profundidad de los conocimientos adquiridos, pues tanto un aprendizaje significativo como uno memorístico pueden conducir a calificaciones elevadas (Valle, Cabanach, Núñez, González, Rodríguez y Piñeiro, 2003). Además la asignación de calificaciones puede basarse únicamente en los logros disciplinares (Ebel, 1986; Gronlund, 1990) o puede incluir esfuerzo, actitud y motivación, en línea con la «justicia distributiva» de Deutsch (1979). Las notas también están sujetas a fuentes de variabilidad no necesariamente atribuibles al nivel de competencia de los alumnos, debido a una asignación de puntuaciones dependiente de ciertas «tradiciones disciplinares» (Nurmi, Aunola, Salmela-Aro y Lindroos, 2003).

Jimenez (2000) hace referencia a que “se puede tener una buena capacidad intelectual y una buena aptitud, y sin embargo no se está obteniendo un rendimiento adecuado”, lo que hace suponer que el rendimiento académico es un fenómeno que involucra muchos factores.

Edel (2003) señala que si pretendemos conceptualizar el rendimiento académico a partir de su evaluación, es necesario considerar no solamente el desempeño individual del estudiante sino la influencia de su entorno incluyendo la de sus propios compañeros. El mismo autor haciendo referencia a Cominetti (1997) rescata que se

necesita conocer que variables inciden o explican el nivel de distribución de los aprendizajes y con respecto a Cascón (2000) señala que el indicador del nivel educativo adquirido en la totalidad de los países ha sido y probablemente seguirán siendo las calificaciones escolares, mientras que en su estudio denominado “predictores del rendimiento académico concluye que “el factor psicopedagógico que mas peso tiene en la predicción del rendimiento académico es la **inteligencia**” .

Pizarro y Crespo (2000) afirman que “la inteligencia humana no es una realidad fácilmente identificable” y que los científicos aún no han podido ponerse de acuerdo a lo que denominarían conducta inteligente.

Un indicador que se ha empleado con menor frecuencia hasta el momento toma en cuenta **los créditos académicos** acumulados por los alumnos. En Estados Unidos y en Canadá los créditos están incorporados a sus programas de formación desde hace más de 30 años, pero en otros países el empleo de esta unidad de medida es más reciente. La Unión Europea, en el marco de la construcción de un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) para 2010, se encuentra en proceso de generalización de un Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (European Credits Transference System [ECTS], 2005), como un modo para adaptarse a los nuevos modelos de formación centrados tanto en el trabajo como en el aprendizaje del estudiante. También en América Latina se está poniendo el énfasis en la construcción de sistemas curriculares dotados de flexibilidad, que permitan movilidad estudiantil, mediante sistemas de créditos (Dussell, 2006).

Rodríguez y Ruiz (2009) señalan que han encontrado tres tipos de indicadores basados en créditos: el número de créditos acumulados durante un período de tiempo determinado, la relación entre créditos acumulados y créditos matriculados y la razón entre el número de créditos acumulados y el número de créditos que el alumno teóricamente debió acumular de acuerdo con el Plan de estudios programado durante

un cierto período de tiempo. Este último indicador constituye una medida del avance (o progreso) en la carrera.

Nonis y Wright (2003), quienes estudiaron la influencia de la motivación, del nivel de optimismo y de la aptitud en las calificaciones y en el indicador basado en créditos presentan resultados que muestran que un elevado nivel de optimismo y de motivación se asocia a un mejor rendimiento, medido a través de cualquiera de los dos indicadores, pero la magnitud de estos efectos es más elevada para las calificaciones.

Otros estudios, para el caso de estudiantes escolares, señalan que el contexto (como el **nivel socioeconómico**) del estudiante influye sobre su rendimiento.

De la literatura revisada puede observarse que los indicadores de desempeño más utilizados para medir el rendimiento son: calificaciones, calificaciones promedio, con menor frecuencia los créditos académicos y en estudio el factor de inteligencia.

#### **4. SELECCIÓN Y FORMULACIÓN DE INDICADORES DE DESEMPEÑO.**

##### **4.1. Tipos de indicadores**

Los indicadores de desempeño pueden ser clasificados en función a dos perspectivas, que se presentan de manera simultánea:

**La primera, referida al control de variables** en relación a los insumos utilizados, productos generados y resultados obtenidos, la cual se define como el ámbito de control.

**La segunda se define en relación a las dimensiones del desempeño**, y se asocia al cumplimiento de los objetivos establecidos y la manera cómo éstos son logrados (cumplimiento del objetivo, uso de recursos, satisfacción de los usuarios, oportunidad del producto ). Esta segunda perspectiva es la que se aplicará para la investigación, y de acuerdo a ella, tenemos las siguientes dimensiones:

- **Eficiencia:** Describe la relación entre dos magnitudes, la producción de un bien o servicio y los insumos (financieros, humanos o bienes) utilizados para su generación. Este tipo de indicador está referido a la producción de bienes o servicios, utilizando el mínimo de recursos disponibles.
- **Eficacia:** Cuantifican el grado de cumplimiento de los objetivos o resultados de la institución, programa o proyecto sin considerar los recursos utilizados. Las medidas de eficacia serán útiles en la medida que los objetivos y/o resultados de la institución o programa se encuentren claramente determinados.
- **Calidad:** Este indicador se encuentra orientado exclusivamente a medir la capacidad de la institución o programa, para responder ante las necesidades de sus clientes, usuarios o población objetivo. Esta referido a las características y/o atributos de los bienes y servicios entregados, como la oportunidad, la accesibilidad, la continuidad, la cortesía en la atención, entre otros.
- **Economía:** Este indicador se relaciona a la capacidad de una institución, programa o intervención, para administrar sus recursos financieros, generar ingresos propios para financiar sus actividades, recuperar préstamos.

De acuerdo a la clasificación de las dimensiones, en este caso de estudio se utilizará la dimensión: eficacia.

#### 4.2 Pasos generales para la formulación de los indicadores de desempeño<sup>3</sup>

La formulación de indicadores de desempeño sigue una secuencia de análisis que se inicia con la identificación de las definiciones fundamentales del planeamiento estratégico del accionar de las entidades tales como la Misión, los Objetivos y los productos principales.

---

<sup>3</sup> Basado en Bonnefoy y Armijo (2005). Indicadores de Desempeño en el Sector Público.

Requiere asimismo del establecimiento de las medidas del desempeño, determinación de responsabilidades, valores de referencia, definición de fórmulas, recopilación de información, comunicación de los mismos al personal de la entidad, entre otros.

**Figura 8: Pasos para la formulación de indicadores de desempeño.**



Fuente: Bonnefoy y Armijo (2006).

#### 4.2.1. Etapa de planificación

1. Identificación y/o revisión de misión, objetivos estratégicos y productos principales:

Dado que el objetivo de los indicadores de desempeño es proveer información sobre el accionar de las organizaciones y sobre el grado de cumplimiento de sus objetivos estratégicos (institución, programa, proyecto o actividad), la formulación de estos debe partir de la identificación y/o revisión de la Misión, los Objetivos Estratégicos (generales y específicos) y los principales productos. En general esta información se basa en el contenido de los planes estratégicos respectivos.

En esta etapa deben quedar establecidas las relaciones de causalidad entre las acciones de la organización necesarios para entregar los productos, que permitan lograr los resultados intermedios y resultados finales respectivos; lo que a su vez se traduce en una correspondencia clara entre acciones y objetivos estratégicos.

## **2. Definición de las medidas de desempeño:**

En esta etapa se definirán los tipos de indicadores y su forma de medición, sobre la base de los productos y resultados identificados previamente. Para estos efectos, se debe considerar la disponibilidad de información, las prioridades de evaluación y la disponibilidad de recursos.

El conjunto de estos criterios, ayudará a definir la validez y la categoría del indicador, tanto de acuerdo a la clasificación de ámbito (insumo, producto, resultado intermedio o resultado final), como a la dimensión del desempeño (eficiencia, eficacia, economía o calidad).

Los indicadores de desempeño, se deberán corresponder con los Objetivos Generales y los Objetivos Específicos. Asimismo, también se deberán considerar indicadores de desempeño a nivel de los productos relevantes que la institución tome en cuenta.

## **3. Establecimiento de responsabilidades:**

Los indicadores de desempeño se encuentran asociados al cumplimiento o logro de un objetivo o producto de la organización; por lo que estos deberán ser asumidos por alguna área específica, para que ésta sea responsable de realizar las acciones necesarias para su cumplimiento. En tal sentido, una vez identificado el objeto de la medición, se deben establecer las responsabilidades dentro de la institución para el seguimiento del indicador y el logro de los valores definidos para la meta.

### **4.2.2. Etapa de elaboración**

#### **1. Establecimiento de referentes y valores a alcanzar**

Por lo general, los parámetros deben basarse en estándares definidos para los

Indicadores en base a la experiencia internacional; opcionalmente pueden basarse en la ejecución de lo planeado versus lo presupuestado, en relación a resultados o productos de otras organizaciones similares o considerando la evolución de los resultados históricos.

Para el caso presentado no existen referentes.

## **2. Construcción de la fórmula o el algoritmo:**

La relación de variables que se determine para la elaboración del indicador, debe permitir obtener la información relevante que se busca generar a partir de los resultados del indicador. Las fórmulas que generalmente se utilizan son ratios, tasas de variación o niveles, lo cual no es excluyente para el uso de cualquier otro algoritmo.

## **3. Recopilación de información:**

En esta etapa se deben determinar todos aquellos mecanismos que contribuyen con la elaboración del indicador, desde la información en sí, hasta de ser el caso, el sistema de generación de la información. Asimismo, se debe determinar el tipo de información necesaria para la elaboración de los indicadores, es decir si ésta es de tipo contable, operacional o de resultados (producto de una evaluación). Se debe buscar que las fuentes de información sean accesibles, económicas y confiables. De ser posible se debe contar con un sistema de información que asegure estas características en la provisión de información, para la elaboración oportuna y fiable de los indicadores.

### **4.3. Etapa de evaluación**

#### **Validación de indicadores:**

En esta etapa de validación, una vez que los indicadores ya se encuentran determinados, se deben considerar diferentes criterios técnicos que aseguren la

calidad, confiabilidad y transparencia del indicador para la adecuada toma de decisiones. Entre los criterios más importantes se deben considerar los siguientes:

**Pertinencia:** se refiere a la selección de los objetivos y productos estratégicos de mayor relevancia dentro de la institución, para no generar una saturación en la generación de indicadores.

**Relevancia:** se refiere a determinar que la información que mide el indicador es efectivamente la información que se busca.

**Independencia:** los indicadores deben estar asociados a las actividades y al quehacer propio de la institución o programa, dado que si depende de factores externos, su resultado no va a poder ser controlado.

**Economía:** la información y la generación del indicador debe ser lo menos costosa posible o en relación a los resultados del mismo

**Oportunidad:** El indicador debe poder ser generado en el momento oportuno, dependiendo de sus características y de la necesidad de información.

**Verificabilidad:** Los procedimientos utilizados para calcular los indicadores deben ser verificables a partir de información disponible (sistematizada en bases de datos).

## **2. Análisis de resultados:**

Los resultados de los indicadores se compararán en relación a la meta o al valor a alcanzar propuesto, así como en relación a los parámetros determinados. A partir de ello, se podrán determinar ajustes sobre las metas para periodos futuros, modificaciones a la asignación de recursos, así como, la validez de los programas o actividades monitoreados a través de los indicadores. Asimismo, se podrá evaluar la pertinencia o no del indicador, y las causas de los desvíos entre la meta planteada y el resultado obtenido.

### **4.4 Etapa de Comunicación**

#### **1 Comunicar / Informar:**

Los indicadores diseñados deberán ser comunicados oportunamente a los diferentes agentes involucrados en el quehacer de la institución, tanto a nivel interno como externo, como una manera de transparentar la gestión. La comunicación se refiere tanto a los indicadores, como a los resultados de los mismos, dependiendo de su periodicidad. Cabe señalar que la información que se proporcione debe ser simple, directa y verificable.

## **2 Registro de indicadores:**

Una vez definidos los indicadores, estos deben ser registrados y generar el reporte correspondiente.

## **5. ESCUELAS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO.**

El sistema educativo en el Perú, tal como señala la Ley General de Educación, Ley N° 28044 (aprobada en julio de 2003), está organizado para responder a los fines y principios de la educación, así como, para adecuarse a las necesidades y exigencias del país. En este sentido su estructura contempla: la Educación Superior, orientada a la investigación, creación y difusión de conocimientos, así como al logro de competencias profesionales de alto nivel.

La Universidad Nacional del Callao, el 2 de septiembre de 1966, por Ley N° 16225.

La Escuela Profesional de Ingeniería Industrial inicia su funcionamiento el 13 de Agosto de 1982.

### **5.1 Escuela Profesional de Ingeniería Industrial**

Desde el inicio de sus funciones, en agosto de 1982, la EPII ha desarrollado sus actividades orientadas primero por el currículo 1982 y luego por el de 1995, las cuales fueron evaluadas para dar como producto el currículo vigente que data de 1998.

En concordancia con los fines de la Universidad Peruana la carrera de ingeniería industrial en la Universidad Nacional del Callao, tal como lo declara en su currículo de estudios vigente, la Escuela profesional de Ingeniería Industrial se orienta hacia una capacitación para el conocimiento, dirección y perfeccionamiento de sistemas de producción de bienes y servicios integrados por personas, materiales, equipo, energía, tecnología e información.

Para el efecto le asegura al estudiante una preparación integral y multidisciplinario cimentada en las áreas de: Ciencias Básicas, Ciencias Económicas y Administrativas, Ciencias de la Ingeniería y Humanidades, por tanto su formación es de naturaleza ecléctica para que pueda desenvolverse con calidad y eficiencia.

En este currículo se justificó la creación de dos menciones en la carrera: Operaciones y Comercialización, lo que dependía del área de especialización por la que optaran los alumnos y en la que debían aprobar 15 créditos.

Al finalizar su carrera y obtener su Grado de Bachiller en Ingeniería Industrial, esta previsto entregar al alumno un certificado de Mención como especialista en Operaciones o Comercialización.

#### **5.1.1. Misión**

Formar profesionales en Ingeniería Industrial que posean los conocimientos técnicos, científicos y humanísticos a fin de que puedan desarrollar su capacidad creativa e innovadora en aporte al desarrollo integral del país<sup>4</sup>.

En el mismo documento, también se señala que el ingeniero industrial, graduado en la Universidad Nacional del Callao, estará en capacidad de constituirse en un agente de cambio, en el aspecto tecnológico como en el generador de empleo. Así mismo, dada su formación integral podrá desarrollarse en el trabajo en equipo y multidisciplinario

---

<sup>4</sup> Currículo de Estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial- FIIS-UNAC. 1998

que será conducente a optimizar su participación en los diversos procesos productivos, que coadyuven al desarrollo de la industria nacional e internacional.

### **5.1.2 Objetivos Curriculares<sup>5</sup>:**

La planificación curricular tiene como objetivos generales que al culminar su formación de Ingeniero Industrial, el egresado será capaz de:

- Desarrollar y evaluar proyectos de inversión, proyectos de desarrollo organizacional u otros proyectos, así como la administración de un portafolio de los mismos.
- Evaluar y dirigir la aplicación de sistemas de calidad en diferentes instituciones.
- Efectuar, analizar y simular diferentes estudios sobre la localización y distribución de planta y estudio del trabajo, que conlleva a un incremento de la productividad.
- Investigar y desarrollar diversas simulaciones aplicando modelos y métodos cuantitativos, sobre el comportamiento de las instituciones en estudio bajo diferentes circunstancias. Aplicando los modelos matemáticos y métodos cuantitativos correspondientes.
- Sistematizar, analizar y proponer los elementos y fundamentos para la creación y funcionamiento de unidades empresariales evaluando la situación económica-financiera del entorno y teniendo en cuenta el aspecto costo-beneficio.
- Asesorar en el campo de la ingeniería de consulta a las diversas instituciones del medio.

### **5.1.3 Perfil del egresado<sup>6</sup>.**

Según se declara en el documento de la referencia, el ingeniero Industrial formado en la EPII esta en condiciones de:

---

<sup>5</sup> Currículo de Estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial- FIIS-UNAC. 1998

<sup>6</sup> Currículo de Estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial- FIIS-UNAC. 1998

- Diseñar, mejorar, implementar y gestionar sistemas de producción de bienes y servicios.
- Diseñar un nuevo sistema de producción y gerenciarlo como empresario de pequeñas, medianas y grandes utilizando en forma óptima los equipos, materiales, potencial humano e informática, protegiendo el ecosistema, incrementando constantemente la productividad empresarial y laboral.

Posee la capacidad de:

- Abstracción, buen razonamiento matemático, visualizar situaciones de manera global y ser un innovador permanente

Posee:

- Interés por el trabajo con personas en tareas de organización que impliquen asumir roles de coordinación.
- Comportamiento como agente de cambio y toma de decisiones de la manera más eficiente.

#### **5.1.4 Registros de Alumnos**

Hasta el semestre 2011-B, el número de ingresantes por semestre era de 50 alumnos, lo cual hacía un promedio de 453 matriculados.

En la escuela se evidencian registros de matrícula por alumno, registro de alumnos matriculados por cursos (actas), actas de calificaciones por curso, consolidados de matrícula por semestre, reporte de notas finales por semestre, record académico, orden de mérito según su promedio ponderado con respecto a los alumnos ingresantes en el mismo año, pertenencia o no al quinto y/o al tercio superior.

En la escuela no se reportan registros sobre condición socioeconómico, porcentaje de alumnos varones y mujeres, edades, tiempo de permanencia como alumno, nivel de repetencia, u otras características de los alumnos.

5.1.5 Plan de Estudios<sup>7</sup>

## PLAN CURRICULAR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL 1998

CICL	Nº	COD.	ASIGNATURA	T	P	L	C	REQ.
I	01	FM 101	MATEMATICA BASICA	3	2	-	4	-
	02	FM 102	MATEMATICA I	3	2	-	4	-
	03	BQ 101	QUIMICA GENERAL	3	2	2	5	-
	04	IG 101	DIBUJO Y DESCRIPTIVA I	1	5	-	3	-
	05	HS 101	METODICA DE LA COMUNICACIÓN	3	-	-	3	-
	06	HS 102	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA	2	2	-	3	-
<b>TOTAL</b>								<b>22</b>

II	07	FM 103	FISICA I	2	2	2	4	1,2
	08	FM 104	MATEMATICA II	3	2	-	4	2
	09	BQ 102	QUIMICA ORGANICA	2	2	2	4	3
	10	IG 102	DIBUJO Y DESCRIPTIVA II	2	4	-	4	4
	11	HS 103	SOCIOLOGIA INDUSTRIAL	3	-	-	3	5
	12	IG 103	INFORMATICA INDUSTRIAL I	2	-	2	3	1,2
<b>TOTAL</b>								<b>22</b>

III	13	FM 201	FISICA II	2	2	2	4	7,8
	14	FM 202	MATEMATICA III	3	3	-	4	8
	15	CE 201	MICROECONOMIA	2	2	-	3	2
	16	BQ 201	FISICO QUIMICA	2	2	2	4	7,9
	17	FM 203	ANALISIS NUMERICO	3	-	2	4	8,12
	18	HS 201	PSICOLOGIA INDUSTRIAL	3	-	-	3	11
<b>TOTAL</b>								<b>22</b>

IV	19	FM 204	FISICA III	2	2	2	4	13,14
	20	FM 205	MATEMATICA IV	3	2	-	4	14
	21	CE 202	MACROECONOMIA	2	2	-	3	15
	22	FM 206	MECANICA APLICADA	3	2	-	4	13
	23	FM 207	ESTADISTICA	3	2	-	4	14
	24	IG 201	INFORMATICA INDUSTRIAL II	2	-	2	3	12
<b>TOTAL</b>								<b>22</b>

V	25	IG 301	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	2	3	-	3	19
	26	IG 302	INGENIERIA DE MATERIALES	2	2	2	4	13,16
	27	CE 301	CONTABILIDAD GENERAL	3	-	-	3	21
	28	II 301	OPERACIONES Y PROCESOS UNITARIOS	2	2	2	4	16
	29	FM 301	ESTADISTICA APLICADA	3	3	-	4	23
	30	II 302	ADMINISTRACION DE PERSONAL	4	-	-	4	18
<b>TOTAL</b>								<b>22</b>

<sup>7</sup> Currículo de Estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial- FIIS-UNAC. 1998

VI	31	IG 303	ELECTRONICA INDUSTRIAL	2	3	-	3	25
	32	II 303	DISEÑO Y DIBUJO INDUSTRIAL	2	3	-	3	10,22
	33	CE 302	COSTOS Y PRESUPUESTOS INDUSTRIALES	2	2	-	3	27
	34	II 304	DISEÑO DE PLANTAS Y EQUIPOS INDUST.	2	2	2	4	28
	35	II 305	ESTUDIO DEL TRABAJO	3	2	2	5	23
			ELECTIVO	3	-	-	3	
TOTAL								21

VII	36	CE 401	COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL	2	2	-	3	30
	37	II 401	LOGISTICA	2	2	-	3	27,29
	38	II 402	INVESTIGACION DE OPERACIONES I	2	-	2	3	29
	39	IG 401	TECNOLOGIA METAL - MECANICA	2	2	2	4	34
	40	II 403	DISTRIBUCION DE PLANTA	3	3	-	4	35
			ELECTIVO	3	-	-	3	
TOTAL								20

VIII	41	II 404	CONTROL DE CALIDAD	4	2	-	5	29
	42	CE 402	GESTION FINANCIERA	2	2	-	3	33
	43	II 405	INVESTIGACION DE OPERACIONES II	2	-	2	3	38
	44	II 406	PLANIFICACION Y CONTROL DE OPERACIONES I	3	3	-	4	38
	45	II 407	INGENIERIA DE MANTENIMIENTO	2	3	-	3	40
			ELECTIVO	3	-	-	3	
TOTAL								21

IX	46	II 501	SISTEMAS DE CALIDAD	2	3	-	3	41
	47	CE 501	ING. ECONOMICA FINANCIERA	4	2	-	5	42
	48	CE 502	INVESTIGACION Y ANALISIS DE MERCADOS	3	2	-	4	33
	49	IG 501	TECNOLOG. DE INDUST. ALIMENTARIAS	2	-	2	3	39
	50	II 502	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	2	2	2	4	45
			ELECTIVO	3	-	-	3	
TOTAL								22

X	51	HS 501	CONSTIT. DESARROLLO Y DEF. NACIONAL	2	2	-	3	120 CRE
	52	II 503	PROYECTOS DE INVERSION	3	3	-	4	47,48
	53	CE 503	DESARROLLO ORGANIZACIONAL	4	2	-	5	36
	54	II 504	ING. DE SOFTWARE INDUSTRIAL	2	-	3	3	24,43
	55	II 505	GESTION TECNOLOGICA	2	2	-	3	46
			ELECTIVO	3	-	-	3	
TOTAL								21

## CURSOS ELECTIVOS CON MENCIÓN EN OPERACIONES

56	IO 101	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS	3	-	-	3	24
57	IO 102	INGENIERÍA INDUSTRIAL Y PRODUCTIVIDAD	3	-	-	3	40,46
58	IO 103	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE OPERACIONES II	3	-	-	3	44
59	IO 104	DIRECCIÓN DE OPERACIONES	3	-	-	3	43,44
60	IO105	ADMINISTRACIÓN DE BASE DE DATOS	3	-	-	3	24
61	IO106	FORM. Y GESTIÓN DE EMPRESAS	3	-	-	3	120 CRE
62	IO 107	ORGANIZACIÓN Y MÉTODOS	3	-	-	3	120 CRE
63	IO 108	MANUFACTURA ASISTIDO POR COMPUTADORA CAM.	3	-	-	3	120 CRE

## CURSOS ELECTIVOS CON MENCIÓN EN COMERCIALIZACIÓN

64	IC 101	COMERCIO INTERNACIONAL	3	-	-	3	36
65	IC 102	MERCADOTECNIA	3	-	-	3	36
66	IC 103	DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE VENTAS	3	-	-	3	36
67	IC 104	INGENIERÍA DE ADUANAS	3	-	-	3	37
68	IC 105	GERENCIA DE NEGOCIOS	3	-	-	3	120 CRE
69	IC 106	DERECHO EMPRESARIAL	3	-	-	3	60 CRE
70	IC 107	ECONOMÍA DE LA EMPRESA	3	-	-	3	21
71	IC 108	FINANZAS CORPORATIVAS	3	-	-	3	47

### REQUISITOS PARA GRADUACIÓN:

	ASIGNATURA	CREDITOS
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS	55	200
ASIGNATURA ELECTIVA	05	15
TOTAL	60	215

Para optar el grado Académico de Bachiller en Ingeniería Industrial debe aprobar 215 créditos, de los cuales 200 créditos corresponden a Asignaturas obligatorias y 15 Créditos a Asignaturas Electivas.

Además del Grado Académico de Bachiller en Ingeniería Industrial, se les otorgará un Certificado de Mención como especialista en OPERACIONES O COMERCIALIZACIÓN, cuando haya aprobado el número de créditos (15 créditos) para el Área de especialización correspondiente.

Los estudiantes para egresar con el nuevo Currículo (Resol. N° 027-97-CU) deben:

- a) Aprobar o convalidar dos (02) ciclos básicos de idiomas extranjeros correspondiente al Centro de Idiomas UNAC.
- b) Aprobar o convalidar en Centro de Cómputo – FIIS, las Asignaturas básicas de computación: Sistema Operativo, Procesador de Textos, Hoja de Cálculo, Manejador de Base de Datos y un Graficador.

## 5.2 Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

De acuerdo a lo enunciado en el diagnóstico curricular realizado en 1998, la Escuela profesional ha contado con dos currículos previos al vigente. El primero aprobado por

Resolución N° 052-87-CU en el año 1987 y el segundo fue aprobado por Resolución N° 103-95-CU en 1995, los cuales fueron evaluados en el marco de la propuesta del currículo 1998 vigente hasta la fecha.

### **5.2.1 Misión**

La Escuela de Ingeniería de Sistemas tiene como misión la de formar profesionales Ingenieros capaces de analizar, diseñar e implementar sistemas de información, manejar tecnologías y comunicación para la solución de problemas en la toma de decisiones generales, en el proceso de gestión de los sistemas de producción de bienes y/o servicios en la evaluación, desarrollo e implementación de automatización organizacional.<sup>8</sup>

### **5.2.2 Objetivos Curriculares<sup>9</sup>:**

La estructura curricular de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas está orientada al logro de los siguientes objetivos:

- Formar profesionales en ingeniería de sistemas altamente calificados con una formación integral con excelencia académica que le permita ser capaz de desenvolverse en actividades propias y competentes de su profesión.
- Formar profesionales en Ingeniería de Sistemas capaces de integrarse a grupos multidisciplinarios de trabajo, liderando estos grupos o acoplándose adecuadamente a ellos.
- Promover la investigación científica en temas de Ingeniería de Sistemas durante la formación del estudiante de Ingeniería de Sistemas.
- Formar profesionales con las características Personales.

---

<sup>8</sup> «APLICACIÓN DEL MÉTODO COMBINADO COMO ESTRATEGIA PARA INCREMENTAR EL DESEMPEÑO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS EN EL CURSO DE DIBUJO Y DESCRIPTIVA EN LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO». C. Suarez R. 2012

<sup>9</sup> Currículo de Estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas FIIS-UNAC-1998

- Fomentar la realización de actividades académico culturales, como parte de la formación complementaria de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas.
- Formar profesionales generadores de nuevos puestos de trabajo.
- Propiciar la mejora de los laboratorios y de la infraestructura de la facultad para ofrecer un mejor ambiente de capacitación a docentes y estudiantes y asegurar una real implementación del currículo de estudios.

### **5.2.3. Perfil del egresado<sup>10</sup>.**

Al término de los estudios profesionales el egresado de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao estará en la capacidad de:

- Utilizar los métodos de Ingeniería de Sistemas en el desarrollo de su vida profesional definiendo adecuadamente los problemas de la realidad y estableciendo las soluciones apropiadas.
- Analizar, diseñar e implementar sistemas de información.
- Manejar adecuadamente las herramientas tecnológicas de información en la solución de los problemas que se les plantee.
- Diagnosticar, plantear soluciones, implementar y evaluar los procesos, con el objetivo de optimizar los recursos de una organización.
- Evaluar, desarrollar e implementar eficientemente la automatización organizacional .
- Participar en los proyectos multidisciplinarios integrándose con profesionales de otras áreas.
- Enfrentar con éxito los constantes cambios sociales y tecnológicos.
- Promover y gestionar nuevos puestos de trabajo.

---

<sup>10</sup> :Currículo de Estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas FIIS-UNAC-1998

Características personales:

- Elevada escala de valores
- Cultura amplia y humanística
- Disciplina y hábito por el estudio
- Respeto por el medio ambiente
- Respeto por los valores patrios
- Respeto por los derechos de los demás
- Capacidad de trabajo en equipo
- Ética profesional y personal.
- Líder.

#### **5.2.4 Registros de Alumnos**

Hasta el semestre 2011-B, el número de ingresantes por semestre era de 50 alumnos, lo cual hacía un promedio de 481 matriculados.

De igual manera que en la Escuela de Ingeniería Industrial, en la escuela de Ingeniería de Sistemas se evidencian los mismos registros, y no se reportan registros sobre condición socioeconómico, porcentaje de alumnos varones y mujeres, edades, tiempo de permanencia como alumno, nivel de repitencia, u otras características de los alumnos.

5.2.5 Plan de estudios<sup>11</sup>.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
 FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS  
**PLAN DE ESTUDIOS**  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
 SISTEMAS

Nº	COD.	ASIGNATURA	T	P	L	C	PRE-REQUISITO
<b>PRIMER CICLO</b>							
1	BMA11	MATEMATICA I	3	3	-	4	NINGUNO
2	BMA12	MATEMATICA BASICA	3	3	-	4	NINGUNO
3	BHU13	CONST. DESARROLLO Y DEF. NAC.	2	2	-	3	NINGUNO
4	BQU14	QUIMICA GENERAL	3	2	2	5	NINGUNO
5	BHU15	METODICA DE LA COMUNICACION	3	-	-	3	NINGUNO
6	BEC16	ECONOMIA GENERAL	3	-	-	3	NINGUNO
TOTAL			17	10	2	22	CREDITOS 29 Hrs. Semestrales
<b>SEGUNDO CICLO</b>							
7	BMA21	MATEMATICA II	3	3	-	4	1.2
8	BF122	FISICA I	2	2	2	4	1.2
9	PCO23	ALGORITMOS Y ESTRUCTURA DE DATOS	3	2	-	4	2
10	PSE4	INTROD. A LA INGENIERIA DE SISTEMAS	3	2	-	4	NINGUNO
11	BDE15	GEOMETRIA DESCRIPTIVA Y DIBUJO	1	4	-	3	NINGUNO
12	BGE16	COMPORTAM Y DESAROLL. ORG.	3	-	-	3	NINGUNO
TOTAL			15	13	2	22	CREDITOS 30 Hrs. Semestrales
<b>TERCER CICLO</b>							
13	BMA31	MATEMATICA III	3	3	-	4	7
14	BF132	FISICA II	2	2	2	4	8
15	PCO33	LENGUAJE DE PROGRAMACION I	2	-	4	4	9.10
16	BCT34	CONTABILIDAD GENERAL	3	-	-	3	6
17	BEC35	ANALISIS ECONOMICO	3	-	-	3	6
18	BGE36	ADM. Y GESTION EMPRESARIAL	2	2	-	3	12
TOTAL			15	7	6	21	CREDITOS 28 Hrs. Semestrales
<b>CUARTO CICLO</b>							
19	BMA41	MATEMATICA IV	3	3	-	4	13
20	BF142	FISICA III	2	2	2	4	14
21	PCO43	LENGUAJE DE PROGRAMACION II	2	-	2	3	15
22	POP44	INVESTIGACION OPERATIVA I	3	-	2	4	13
23	BMA55	ESTADISTICA	3	2	-	4	13
24	BHU46	METODOLOGIA DE LA INVESTIG. CIENT.	2	2	-	3	NINGUNO
TOTAL			15	9	6	22	CREDITOS 30 Hrs. Semestrales

<sup>11</sup> :Guía del Estudiante 2010- UNAC

QUINTO CICLO							
Nº	COD.	ASIGNATURA	T	P	L	C	PRE-REQUISITO
25	BMA51	ANALISIS NUMERICO	3	-	2	4	19
26	BMA52	MATEMATICA DISCRETA	3	2	-	4	NINGUNO
27	PSI53	TEORIA GENERAL DE SISTEMAS	2	2	-	3	10
28	POP54	INVESTIGACION OPERATIVA II	3	-	2	4	22,23
29	BMA55	ESTADISTICA APLICADA	3	-	2	4	23
30	BGE56	ORGANIZACION Y METODOS	2	2	-	3	18
			TOTAL	16	6	6	22 CREDITOS
							28 Hrs Semestrales
SEXTO CICLO							
31	BEL61	CIRCUITOS ELECTRONICOS	2	2	2	4	20
32	BEL62	SISTEMAS DIGITALES	2	2	2	4	26
33	BCT63	COSTOS Y PRESUPUESTOS	3	-	-	3	16
34	PSI64	ANALISIS DE SISTEMAS	3	2	-	4	27
35	BEC65	INGENIERIA ECON Y FINANCI	2	2	-	3	17
56	EIN66	LENGUAJE ENSAMBLADOR(E)	2	-	2	3	NINGUNO
57	ETC67	TELEINFORMATICA (E)	2	-	2	3	NINGUNO
			TOTAL	14	8	6	21 CREDITOS
							28 Hrs Semestrales
SEPTIMO CICLO							
36	PCO71	ARQUITECTURA Y ORG DEL COMPT	3	-	2	4	31,32
37	PCO72	LENGUAJE DE PROGRAMACION III	2	-	4	4	21
38	BEC73	MERCADOTECNIA	3	-	-	3	33
39	PSI74	DISEÑO DE SISTEMAS	2	2	2	4	34
40	PGE75	LOGISTICA	2	2	-	3	30
59	EIN77	AUTOM DE PROCESOS(E)	2	-	2	3	56
60	ETC78	TELEINFORMATICA II (E)	2	-	2	3	57
			TOTAL	14	4	10	21 CREDITOS
							28 Hrs Semestrales
OCTAVO CICLO							
41	PCO81	SISTEMAS OPERATIVOS	3	2	-	4	36,37
42	PSI82	FORMULACION Y EVAL DE PROYECTOS	2	2	-	3	28,33
43	PCO83	BASE DE DATOS	2	2	2	4	37
44	PGE84	TEORIA DE DECISIONES	2	2	-	3	29
45	PGE85	ADM CENTROS DE INFORM	2	2	-	3	18
61	EIN86	COMPILADORES E INTERPRETES(E)	2	-	2	3	39
62	ETC87	ANALISIS Y DISEÑO DE REDES(E)	2	-	2	3	27
			TOTAL	13	10	4	20 CREDITOS
							27 Hrs Semestrales
NOVENO CICLO							
46	PCO91	SISTEMA DE COMUNICACIÓN	2	-	2	3	41
47	PSI92	SEMINARIO DE TESIS		6		3	24,42
48	PCO93	TALLER DE BASE DE DATOS	1	2	4	4	43
49	PSI94	SIMULACION DE SISTEMAS	3	-	2	4	39
50	PSI95	SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL	2	2	-	3	44
63	EIN96	INTELIGENCIA ARTIFICIAL(E)	2	-	2	3	NINGUNO
64	ETC97	SISTEMAS DISTRIBUIDOS(E)	2	-	2	3	62
			TOTAL	10	10	10	20 CREDITOS
							30 Hrs Semestrales

DECIMO CICLO							
51	BHU01	GESTION TECNOLOGICA	3	-	-	3	46
52	PSI02	PROYECTOS DE SISTEMAS	-	4	2	3	42
53	PSI03	INGENIERIA DE SISTEMAS	3	2	-	4	49
54	PSI04	AUDITORIA DE SISTEMAS	2	2	-	3	50
55	PGE05	ESTRATEGIAS EMP. Y POLITICA CORP.	3	-	-	3	45
65	EIN06	INGENIERIA DE SOFTWARE(E)	2	-	2	3	39
66	ETC07	PROYECTOS DE REDES (E)	2	-	2	3	64
TOTAL			13	8	4	19	CRÉDITOS
							25 Hrs. Semestrales

#### Requisitos para obtener el Grado Académico:

##### 1. Aprobar como mínimo 210 créditos como sigue:

Asignaturas Obligatorias	55 cursos	195 créditos
Asignaturas Electivas	<u>05 cursos</u>	<u>15 créditos</u>
<b>TOTAL</b>	<b>60 cursos</b>	<b>210 créditos</b>

#### 5.3. Indicadores de rendimiento utilizados:

Sabemos lo que siempre se ha medido es el logro académico como logro del aprendizaje debido a que es la orientación paradigmática de nuestro modelo educativo implícito, orientado hacia satisfacer la demanda tradicional del mercado industrial.

En la Escuela profesional de Ingeniería Industrial “los fines de la evaluación son el de calificar el rendimiento del aprendizaje de su alumnado. Esta tiene como objetivo evaluar de manera permanente el avance del conocimiento, dominio y destrezas del alumnado, respecto a las asignaturas que son impartidas en el currículo respectivo”<sup>12</sup>.

En la Escuela de Ingeniería de Sistemas es similar.

<sup>12</sup> Currículo 1998 EPII-FIIS-UNAC

Un campo relacionado con los indicadores utilizados en ambas escuelas y en general en todas las escuelas de la Universidad Nacional del Callao es el de la evaluación y la promoción de los estudiantes.

Aún cuando no se han definido formalmente como indicadores en uso, es evidente que los indicadores utilizados en ambas escuelas son:

- **Número de créditos aprobados:** Sumatoria de los créditos correspondientes a los cursos aprobados.
- **Condición de invicto:** Si aprueba todos los cursos en los que se matriculó en cada semestre.
- **Calificaciones:** Resultados cuantitativos del aprendizaje, expresados en la escala vigesimal.
- **Promedio ponderado:** Sumatoria del producto de la nota obtenida por los créditos correspondientes al curso, dividida por la sumatoria de los créditos matriculados. Esta medida se realiza semestralmente y al final de la carrera.
- **Promedio aritmético:** Sumatoria de las notas de todos los cursos matriculados en el semestre, dividido por el número de cursos matriculados.
- **Tercio superior:** El promedio ponderado del alumno lo ubica en el 33.33% superior de los promedios ponderados de todos los de su promoción (considerando sólo los cursos aprobados).
- **Quinto superior:** El promedio ponderado del alumno lo ubica en el 20% superior de los promedios ponderados de todos los de su promoción (considerando sólo los cursos aprobados).

## IV MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1 MATERIALES.-

Material de oficina

Formatos de encuestas

Computadora

USB

Impresora

Scanner

### 4.2 METODO

La investigación ha tomado en cuenta, para la determinación de los indicadores, los objetivos señalados por los interesados (los alumnos) y por los actores principales (docentes) que realizan el proceso enseñanza aprendizaje.

Una vez diseñadas las encuestas para los alumnos y los docentes, se procedió a su **validación** mediante juicio de expertos, e incluso se aplicó a un número de alumnos y docentes a modo de validación también, encontrándose la necesidad de generar algunos cambios en la redacción de los ítems, por lo tanto el formato para la encuesta validada tanto para docentes como para alumnos es la que se adjunta en el apéndice N° 1.

Debido a que parte del trabajo se ha basado en encuestas, se ha aplicado el método estadístico.

La investigación se realiza con un enfoque estadístico-exploratorio que permitirá identificar a partir del análisis de los objetivos señalados por los alumnos, indicadores de su desempeño.

El tipo de medición es respecto a la eficacia del proceso Enseñanza – aprendizaje, el cual se propone analizar, en esta oportunidad considerando a alumnos matriculados

en el semestre 2011 B en base a una encuesta que identifique los objetivos que los alumnos esperarían como resultado del proceso para operacionalizar la hipótesis: **“La propuesta de indicadores de desempeño para los alumnos deben considerar otras características además de las calificaciones”**.

La información recogida se ha procesado mediante el paquete estadístico SPSS.15 (Statistical Product and Service Solutions)

La muestra analizada ha sido estratificada, con base en un marco muestral construido para la población objetiva y representativa de todos los estratos pertinentes.

### **4.3 DISEÑO DEL PLAN MUESTRAL**

#### **4.3.1 Determinación del Universo**

El universo de investigación está conformado por los alumnos de las Escuelas Profesionales de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao.

#### **Escuela Profesional de Ingeniería Industrial:**

1. Población conformada por 459 estudiantes de ambos géneros, diversas edades y nivel socioeconómicos bajo e intermedio. (Tomando como referencia la matrícula 2011B)

#### **2. Criterios de Exclusión:**

Alumnos ingresantes: Por no estar familiarizados con los indicadores que se proponen recoger en la encuesta.

Alumnos con códigos anteriores al 00: Debido a su larga permanencia en la Universidad, lo que puede sesgar la información que alcancen.

3. La muestra se obtuvo estadísticamente con un nivel de confianza de 95% y un error de 0,05, para valores  $p = 0,5$  y  $q = 0,5$ , estratificada por año de ingreso.

a. Se determinó el tamaño de muestra, considerando :

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

donde:

- $N$  = Total de la población

- $Z_{\alpha}^2 = 1.96^2$  (si la seguridad es del 95%)
- $p =$  proporción esperada (en este caso  $5\% = 0.05$ )
- $q = 1 - p$  (en este caso  $1-0.05 = 0.95$ )
- $d =$  precisión (en este caso deseamos  $d=0,03$ )

$$n = \frac{453 * 1,96 * 1,96 * 0,05 * 0,95}{0,03 * 0,03 * 452 + 1,96 * 1,96 * 0,05 * 0,95} \approx 140$$

#### 4. Muestra estratificada:

Tabla N° 1. Tamaño de muestra por estratos

CODIGO	N°	F	N° encuestados	
0	3	0.31	0.93	1
1	6	0.31	1.86	2
2	8	0.31	2.48	3
3	13	0.31	4.03	4
4	7	0.31	2.17	3
5	17	0.31	5.27	6
6	31	0.31	9.61	10
7	71	0.31	22.01	22
8	70	0.31	21.7	22
9	69	0.31	21.39	22
10	103	0.31	31.93	32
11	51	0.31	15.81	16
	449			143

Fuente: elaboración propia

#### Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas:

1. Población conformada por 481 estudiantes de ambos géneros, diversas edades y nivel socioeconómicos bajo e intermedio. (Tomando como referencia la matrícula 2011B)
2. Criterios de Exclusión: Los mismos que para el caso de la escuela profesional de Ingeniería Industrial.
3. La muestra se obtuvo estadísticamente de manera similar que en el caso anterior

Se determinó el tamaño de muestra, considerando:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

$$n = \frac{481 * 1,96 * 1,96 * 0,05 * 0,95}{0,03 * 0,03 * 480 + 1,96 * 1,96 * 0,05 * 0,95} \approx 143$$

#### 4. Muestra estratificada

Tabla N° 2. Tamaño de muestra por estratos

<b>CODIGO</b>	<b>N°</b>	<b>F</b>	<b>N° encuestados</b>	
0	7	0.29	2.03	2
1	4	0.29	1.16	2
2	30	0.29	8.7	9
3	8	0.29	2.32	3
4	26	0.29	7.54	8
5	11	0.29	3.19	4
6	38	0.29	11.02	11
7	63	0.29	18.27	19
8	61	0.29	17.69	18
9	65	0.29	18.85	19
10	102	0.29	29.58	30
11	55	0.29	15.95	16
	470			141

Fuente: elaboración propia

La muestra será probabilística estratificada, para un nivel de significación  $\alpha = 0.05$

## V.- RESULTADOS

Para formular la propuesta de indicadores de desempeño para los alumnos de las escuelas de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao, se ha considerado la metodología señalada en el ítem 4 del marco teórico.

Para la identificación de los elementos estratégicos se ha tomado como fuente el currículo de cada Escuela Profesional y los resultados de la encuesta realizada a los alumnos.

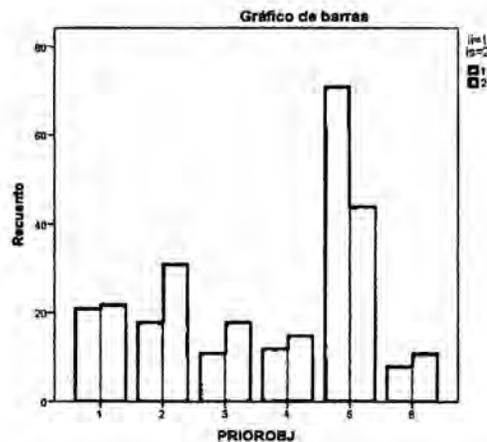
**Tabla N° 3. Análisis de objetivos prioritarios seleccionados por los alumnos de cada Escuela**

**Tabla de contingencia PRIOROBJ \* EPII=1 EPIS=2**

Recuento

		EPII=1 EPIS=2		Total
		1	2	
PRIOROBJ	1	21	22	43
	2	18	31	49
	3	11	18	29
	4	12	15	27
	5	71	44	115
	6	8	11	19
Total		141	141	282

**Figura N° 9. Objetivos prioritarios de los alumnos de las Escuelas EPII- EPIS**



Fuente: Resultados obtenidos SPSS.

La codificación de los objetivos prioritarios se muestra en el apéndice N°2.

### 5.1.- Matriz de elementos del Plan curricular para las Escuelas Profesionales de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas

**Tabla 4. Matriz de elementos del Plan curricular EPII**

Misión	Objetivo curricular	Resultado (Perfil profesional)	Objetivos prioritarios (de tabla 5.1)
Formar profesionales en Ingeniería Industrial que posean los conocimientos técnicos, científicos y humanísticos a fin de que puedan desarrollar su capacidad creativa e innovadora en aporte al desarrollo integral del país.	Desarrollar y evaluar proyectos de inversión, proyectos de desarrollo organizacional u otros proyectos, así como la administración de un portafolio de los mismos.	Diseña, mejora, implementa y gestiona sistemas de producción de bienes y servicios.  Posee interés por el trabajo con personas en tareas de organización que impliquen asumir roles de coordinación.	Culminar su formación profesional con los conocimientos y/o capacidades requeridas para su carrera.
	Evaluar y dirigir la aplicación de sistemas de calidad en diferentes instituciones.	Comportamiento como agente de cambio y toma de decisiones de la manera más eficiente.	
	Efectuar, analizar y simular diferentes estudios sobre la localización y distribución de planta y estudio del trabajo, que conlleva a un incremento de la productividad.		
	Investigar y desarrollar diversas simulaciones aplicando modelos y métodos cuantitativos, sobre el comportamiento de las instituciones en estudio bajo diferentes circunstancias. Aplicando los modelos matemáticos y métodos cuantitativos correspondientes.	Posee la capacidad de abstracción, buen razonamiento matemático, visualizar situaciones de manera global y ser un innovador permanente	
	Sistematizar, analizar y proponer los elementos y fundamentos para la creación y funcionamiento de unidades empresariales evaluando la situación económica-financiera del entorno y teniendo en cuenta el aspecto costo-beneficio.	Diseña un nuevo sistema de producción y gerencia como empresario de pequeñas, medianas y grandes utilizando en forma óptima los equipos, materiales, potencial humano e informática, protegiendo el ecosistema, incrementando constantemente la productividad empresarial y laboral.	
	Asesorar en el campo de la ingeniería de consulta a las diversas instituciones del medio	Diseña, mejora, implementa y gestiona sistemas de producción de bienes y servicios.	

## Observaciones:

No existe correspondencia específica entre la misión de la escuela profesional, los objetivos curriculares generales y el perfil profesional; pero si se observa correspondencia entre la misión de la escuela y el objetivo señalado como prioritario para los alumnos.

**Tabla 5. Matriz de elementos del Plan curricular EPIS**

<b>Misión</b>	<b>Objetivo curricular</b>	<b>Resultado (Perfil profesional)</b>	<b>Objetivos prioritarios (de tabla 5.1)</b>
Formar profesionales Ingenieros capaces de analizar, diseñar e implementar sistemas de información, manejar tecnologías y comunicación para la solución de problemas en la toma de decisiones generales, en el proceso de gestión de los sistemas de producción de bienes y/o servicios en la evaluación, desarrollo e implementación de automatización organizacional	Formar profesionales en ingeniería de sistemas altamente calificados con una formación integral con excelencia académica que le permita ser capaz de desenvolverse en actividades propias y competentes de su profesión.	Utilizar los métodos de Ingeniería de Sistemas en el desarrollo de su vida profesional definiendo adecuadamente los problemas de la realidad y estableciendo las soluciones apropiadas.  Analizar, diseñar e implementar sistemas de información.  Evaluar, desarrollar e implementar eficientemente la automatización organizacional.  Enfrentar con éxito los constantes cambios sociales y tecnológicos.	Culminar su formación profesional con los conocimientos y/o capacidades requeridas para su carrera.
	Formar profesionales en Ingeniería de Sistemas capaces de integrarse a grupos multidisciplinarios de trabajo, liderando estos grupos o acoplándose adecuadamente a ellos.	Participar en los proyectos multidisciplinarios integrándose con profesionales de otras áreas.  Características personales: Capacidad de trabajo en equipo, Líder.	
	Promover la investigación científica en temas de Ingeniería de Sistemas durante la formación del estudiante de Ingeniería de Sistemas.	Manejar adecuadamente las herramientas tecnológicas de información en la solución de los problemas que se les plantee.  Diagnosticar, plantear soluciones, implementar y	

		evaluar los procesos, con el objetivo de optimizar los recursos de una organización.	
	Fomentar la realización de actividades académico culturales, como parte de la formación complementaria de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas.	Características personales: Elevada escala de valores Cultura amplia y humanística Disciplina y hábito por el estudio Respeto por el medio ambiente Respeto por los valores patrios Respeto por los derechos de los demás Ética profesional y personal.	
	Formar profesionales generadores de nuevos puestos de trabajo.	Promover y gestionar nuevos puestos de trabajo	
	Propiciar la mejora de los laboratorios y de la infraestructura de la facultad para ofrecer un mejor ambiente de capacitación a docentes y estudiantes y asegurar una real implementación del currículo de estudios.		

**Observaciones:** No existe una correspondencia claramente especificada entre los objetivos curriculares y los resultados, pero se puede apreciar que el objetivo prioritario señalado por los alumnos de la EPIS (ver Tabla 5.1) como objetivo a lograr durante su formación está involucrada con la misión.

## **5.2 Definición de Indicadores respecto a los objetivos curriculares, misión de la carrera, objetivos de los alumnos y OAGRA.**

Debido a que no existe una clara correspondencia entre los objetivos curriculares y los resultados en este caso el perfil profesional, se ha optado por considerar como objetivo para la determinación de los indicadores, los requisitos que debe cumplir el alumno para egresar y que se encuentran señalados en el currículo; ya que el egreso es el resultado esperado para aproximadamente el 40% de los alumnos, quienes

preguntados, en la encuesta, por los objetivos que deben lograr durante su formación profesional, respondieron según la tabla N° 6

**Tabla N° 6: Objetivos o metas que tienen los alumnos (realmente) durante su formación profesional**

Objetivo	Escuela profesional de Ingeniería Industrial (1) (%)	Escuela profesional de Ingeniería de Sistemas (2) (%)
Aprobar los cursos (2)	20.3	17.7
Completar los créditos necesarios para egresar en el menor tiempo posible (3)	9.1	14.9
Culminar su formación profesional en el menor tiempo posible (4)	12.6	7.8
TOTAL	42	40.4

Fuente: adaptado de resultados obtenidos con el SPSS.

**Tabla N° 7. Definición de Indicadores desde la perspectiva curricular de la EPII**

Objetivo	Indicador	Periodo	Responsable	Ámbito	Dimensión
Culminar en 10 semestres	Tiempo de permanencia en la Escuela.	anual	Alumno, OAGRA	Resultado final	Eficacia
Aprobar todos los cursos en los que se matriculó	% de aprobación de cursos matriculados	semestral	Alumno, Escuela, (OAGRA)	Resultado intermedio	Eficacia
Aprobar 215 créditos	Número de créditos aprobados	acumulati.	Alumno Escuela (OAGRA)	Resultado intermedio Resultado final	Eficacia
Formar profesionales en Ingeniería Industrial que posean los conocimientos técnicos, científicos y humanísticos a fin de que puedan desarrollar su capacidad creativa e innovadora en aporte al desarrollo integral del país.	Calificaciones	Cada evaluación	Alumno	Resultado intermedio	Eficacia
			Docente	Resultado final	
Determinar el avance en la carrera	% de aprobación de créditos matriculados.	semestral	Alumno	Resultado intermedio	Eficacia
		Acumulati.	Docente	Resultado final	

Fuente: elaboración propia

Tomando en cuenta que aproximadamente el 78% de los alumnos de la EPII señalaron (tabla 3) como los tres objetivos prioritarios los que aparecen en la tabla que a continuación se presenta, estos han sido considerados para definir indicadores.

**Tabla N° 8: Definición de Indicadores desde la perspectiva de los alumnos EPII**

Objetivo prioritario	Indicador	Periodo	Responsable	Ámbito	Dimensión
Culminar carrera con conocimientos y capacidades	Calificaciones	Acumulado	Alumno Escuela OAGRA	Resultado intermedio	Eficacia
				Resultado final	
Aprobar los cursos	Calificaciones	Cada evaluación	Alumno Docente	Resultado intermedio	Eficacia
Obtener Promedio ponderado alto	Promedio ponderado	Semestral	Alumno OAGRA	Resultado intermedio	Eficacia
		Acumulado		Resultado final	

Fuente: elaboración propia

**Tabla N° 9. Definición de Indicadores desde la perspectiva curricular EPIS**

Objetivo	Indicador	Periodo	Responsable	Ámbito	Dimensión
Culminar en 10 semestres	Tiempo de perman. en la Escuela.	anual	Alumno, OAGRA	Resultado final	Eficacia
Aprobar todos los cursos en los que se matriculó	% de aprobación de cursos matriculados	semestral	Alumno, Escuela, (OAGRA)	Resultado intermedio	Eficacia
Aprobar 210 créditos	Número de créditos aprobados	acumulati.	Alumno Escuela (OAGRA)	Resultado intermedio R. final	Eficacia
Formar prof. Ingenier. capaces de analizar, diseñar e implementar sistemas de informac., manejar tecnolog. y comunicac. para la solución de problemas en la toma de decis. generales, en el proceso de gestión de los sistemas de prod. de bienes y/o servicios en la eval., desarrollo e implem. de automat organizacional.	Calificaciones	Cada evaluación	Alumno	Resultado intermedio	Eficacia
			Docente	Resultado final	
Determinar el avance en la carrera	% de aprobación de créditos matriculados.	semestral	Alumno	R.intermedi	Eficacia
		Acumulati.	Docente	R. final	

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta que aproximadamente el 69% de los alumnos de la EPIS señalaron (tabla 3) como los tres objetivos prioritarios los que aparecen en la tabla que a continuación se presenta, estos han sido considerados para definir indicadores.

**Tabla N° 10: Definición de Indicadores desde la perspectiva de los alumnos**

**EPIS**

Objetivo prioritario	Indicador	Periodo	Responsable	Ámbito	Dimensión
Culminar carrera con conocimientos y capacidades	Calificaciones	Acumulado	Alumno	Resultado	Eficacia
			Escuela	intermedio	
			OAGRA	Resultado final	
Aprobar los cursos	Calificaciones	Cada evaluación	Alumno Docente	Resultado intermedio	Eficacia
Obtener Promedio ponderado alto	Promedio ponderado	Semestral	Alumno OAGRA	Resultado intermedio	Eficacia
		Acumulado		Resultado final	

Fuente: elaboración propia

Considerando que en la Universidad Nacional del Callao se cuenta con la Oficina de general y Registros Académicos (OAGRA) quien se encarga de centralizar, ordenar, organizar, codificar y llevar, mediante métodos manuales y electrónicos, los registros de la documentación académica y administrativa, así como su custodia, para ponerlos al servicio de la comunidad universitaria y la sociedad en general y que por lo tanto entrega reportes de las calificaciones finales y otros indicadores cuyas definiciones no están documentadas se presenta la siguiente tabla.

**Tabla 11. Definición de indicadores utilizados por OAGRA**

Objetivo	Indicador	Periodo	Responsable	Ámbito	Dimensión
Evaluar el orden que ocupa con respecto a sus compañeros, en función a sus calificaciones.	Promedio ponderado semestral	semestral	OAGRA	Resultado intermedio	Eficacia
	Promedio ponderado acumulado	acumulado	OAGRA	Resultado intermedio	Eficacia
				Resultado final	
	Orden de merito con respecto a sus compañeros de promoción	Semestral	OAGRA	Resultado intermedio	Eficacia
				Acumulado	
	Verificar si sus calificaciones lo ubican entre el 20% superior de su promoción de ingreso	Quinto superior	Semestral	OAGRA	Resultado intermedio
Acumulado			Resultado final		
Verificar si sus calificaciones lo ubican entre el 30.33% superior de su promoción de ingreso	Tercio Superior	Semestral	OAGRA	Resultado intermedio	Eficacia
		Acumulado		Resultado final	

Fuente: elaboración propia

### 5.3 Consolidado de indicadores

Debido a que se ha observado que desde las diferentes perspectivas y en ambas escuelas profesionales de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao, existen indicadores que se repiten, se ha procedido a realizar el consolidado de los mismos en la tabla 12.

**Tabla N° 12. Propuesta final de Indicadores de desempeño para los alumnos de la FIIS-UNAC**

<b>Indicador</b>	<b>Periodo</b>	<b>Responsable</b>	<b>Ámbito</b>	<b>Dimensión</b>
Tiempo de permanencia en la Escuela.	anual	Alumno/ OAGRA	Resultado final	Eficacia
Porcentaje de aprobación de cursos matriculados	semestral	Alumno/ OAGRA	Resultado intermedio	Eficacia
Número de créditos aprobados	acumulativa	Alumno Escuela (OAGRA)	Resultado intermedio	Eficacia
			Resultado final	
Calificaciones	Cada evaluación	Alumno	Resultado intermedio	Eficacia
			Resultado final	
Porcentaje de aprobación de créditos matriculados. (Avance en la carrera)	semestral	Alumno	Resultado intermedio	Eficacia
			Resultado final	
Promedio ponderado	Semestral	Alumno OAGRA	Resultado intermedio	Eficacia
			Resultado final	
Orden de merito con respecto a sus compañeros de promoción	Semestral	OAGRA	Resultado intermedio	Eficacia
			Resultado final	
Quinto superior	Semestral	OAGRA	Resultado intermedio	Eficacia
			Resultado Final	
Tercio Superior	Semestral	OAGRA	Resultado intermedio	Eficacia
			Resultado final	

#### 5.4 Construcción de algoritmos

En las escuelas profesionales de Ingeniería Industrial y de sistemas se utilizan la gran mayoría de los indicadores propuestos, aún cuando no hayan estado definidos formalmente, los algoritmos que se proponen no necesariamente coinciden exactamente con los que viene operando OAGRA.

<b>Indicador</b>	<b>Periodo</b>	<b>Algoritmo</b>
Tiempo de permanencia en la Escuela.	anual	$\Sigma$ años desde que ingresó
Porcentaje de aprobación de cursos matriculados	semestral	$\frac{\text{cursos aprobados}}{\text{cursos matriculados}} \times 100$
Número de créditos aprobados	acumulativa	$\Sigma$ créditos aprobados desde que ingresó
Calificaciones	Cada evaluación	Comparación con escala vigesimal Formula aplicada en cada curso
Porcentaje de aprobación de créditos matriculados. (Avance en la carrera)	semestral	$\frac{\Sigma \text{Créditos aprobados}}{\Sigma \text{créditos que debió aprobar (desde que ingresó)}}$
Promedio ponderado	Semestral	$\frac{\Sigma (\text{Nota} \times \text{crédito}) \text{ curso mat}}{\Sigma \text{créditos mat.}}$
	Acumulado	$\Sigma$ créditos mat.

Orden de merito con respecto a sus compañeros de promoción.

Semestral

Orden o posición que ocupa considerando el promedio ponderado de los cursos y créditos matriculados con respecto a sus compañeros de promoción.

Acumulado

Quinto superior

Semestral

Rango 20% superior con respecto al promedio ponderado de sus compañeros de ingreso (considerando notas y créditos de cursos aprobados) \* Sólo para alumnos matriculados en mas de 18 créditos.

Acumulado

Tercio Superior

Semestral

Rango 30% superior con respecto al promedio ponderado de sus compañeros de ingreso (considerando notas y créditos de cursos aprobados) \* Sólo para alumnos matriculados en mas de 18 créditos.

Acumulado

## VI DISCUSION DE RESULTADOS

La propuesta de indicadores que se realiza contempla indicadores que se ya se vienen utilizando pero que no están definidos como tal. En vista que no están formal ni oficialmente definidos, excepto en el caso de las calificaciones en el que se hace referencia a la escala vigesimal para señalar el logro alcanzado de manera cuantitativa, ésta constituiría la primera propuesta.

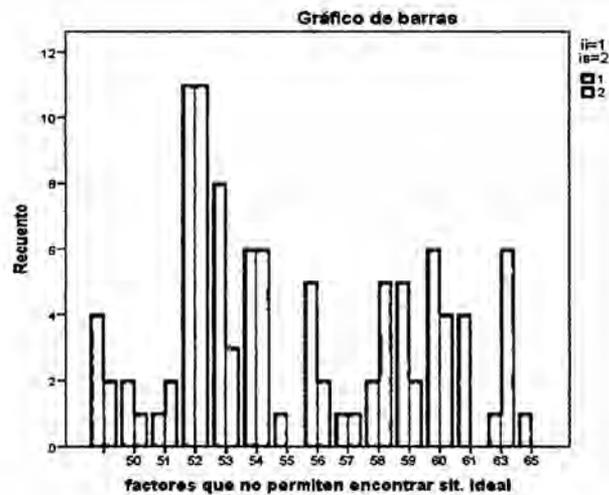
Se observa que las calificaciones son los indicadores mas recurrentes para el caso; pero se observa también que debido a las disconformidades del 44.5 % de alumnos de la EPII y el 37.2 % de la EPIS sobre las actividades de la plana docente (Ver tabla N° 13), entre las cuales esta la de usar las calificaciones como indicadores, estos indicadores por si solos pierden credibilidad y se hace necesario utilizar otros indicadores además de las calificaciones.

**Tabla N° 13. Factores que hacen que el alumno no encuentre la situación ideal para su formación profesional en la FIIS.UNAC**

Tabla de contingencia factores que no permiten encontrar  
sit. ideal \* EPII=1 EPIS=2

		Recuento				Total
		%	1	EPII=1 %	EPIS=2 2	
	50	3.5	2	2.3	1	3
	51	1.8	1	4.7	2	3
	52	20.4	11	25.6	11	22
	53	14.8	8	7	3	11
	54	11.1	6	13.95	6	12
Factores que no	55	1.9	1		0	1
permiten que el alumno	56	9.3	5	4.6	2	7
encuentre la situación	57	1.9	1	2.3	1	2
ideal durante su	58	3.7	2	11.6	5	7
formación profesional*	59	9.3	5	4.6	2	7
	60	11.1	6	9.3	4	10
	61	7.4	4		0	4
	63	3.5	1	13.95	6	7
	65	3.5	1		0	1
<b>Total</b>			54		43	103

**Figura N° 10. Gráfico de barras sobre factores que no permiten que el alumno encuentre la situación ideal para su formación en las Escuelas EPII- EPIS**



Fuente: Resultados obtenidos SPSS.

\*Los factores que corresponden a los códigos mostrados se presentan en el Apéndice N° 3

## CONCLUSIONES

1. Tradicionalmente se ha tomado como indicador del rendimiento académico, las calificaciones, sin embargo hoy tenemos casi la seguridad de que altas calificaciones no necesariamente reflejan calidad ni profundidad de los conocimientos adquiridos. Otro indicador del rendimiento académico es el promedio ponderado, el que tampoco refleja necesariamente un alto o bajo rendimiento académico.
2. Los indicadores de desempeño estudiantil deben tomar también en consideración los objetivos que persiguen “sinceramente” los alumnos.
3. Bajo la perspectiva de los alumnos y del Plan curricular, los indicadores de desempeño deben abordar sobre todo los requisitos para el egreso.

4. La implementación de indicadores de desempeño, entendido como indicadores de rendimiento académico obliga a la institución a sistematizar información relevante para mejorar su desempeño en función de los indicadores definidos.
5. Los indicadores sirven como referente para analizar los desempeños de los estudiantes pero no necesariamente responden a lo esperado, especialmente en situaciones donde la plana docente y la gestión administrativa no es bien percibida por los alumnos.

### **RECOMENDACIONES**

1. Estudiar la posibilidad de establecer indicadores comunes a las áreas curriculares para medir los resultados del proceso enseñanza- aprendizaje.
2. Continuar con el análisis de los indicadores propuestos para validarlos y establecer estándares reales para mejorarlos.
3. Actualizar currículos de ambas escuelas, considerando concordancias entre misión, objetivos curriculares y perfil del egresado a fin de permitir el estudio de nuevos indicadores.
4. Realizar un análisis de los factores no señalados mayoritariamente para considerarlos en la propuesta de nuevos indicadores o revisar su correlación con los propuestos.

## VII REFERENCIALES

1. AENOR. Norma española UNE 66175. Sistemas de gestión de la calidad. Guía para la implantación de sistemas de indicadores. Madrid: UNE. España 2003.
2. BENITES, M.; GIMENEZ, M.; OSICKA, R. (2000). Las asignaturas pendientes y el rendimiento académico: ¿existe alguna relación?. [http:// www.unne.edu.ar](http://www.unne.edu.ar)
3. BONNEFOY Y ARMIJO. Indicadores de Desempeño en el sector público. Santiago de Chile:CEPAL- Naciones Unidas. Chile. 2005
4. CASCON, I. (2000). Análisis de las calificaciones escolares como criterio de rendimiento académico. [http:// www. Disponible en:  
www3.usal.es/inico/investigacion/](http://www.usal.es/inico/investigacion/)
5. COMINETTI, R.; RUIZ, G. Algunos factores del rendimiento: las expectativas y el género. Human Development Department. LCSHD Paper Series No. 20. May 1997.
6. DE GIRALDO, L.; MERA, R. (2000). Clima social escolar: percepción del estudiante. En red: [www. colombiamedica.univalle.edu.co](http://www.colombiamedica.univalle.edu.co)
7. ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL. Currículo de estudios de la escuela profesional de Ingeniería Industrial. Callao: Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Universidad Nacional del Callao. Perú 1998.
8. ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS. Currículo de estudios de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas. Callao: Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Universidad Nacional del Callao. Perú 1998.
9. GARCIA , M.; RAEZ, L.; CASTRO, M.; VIVAR, L.; OYOLA, L. Sistema de indicadores de calidad I. Instituto de Investigación. Lima: Facultad de Ingeniería Industrial, UNMSM. Industrial data. Perú. 2003.

10. GUERRA-LOPEZ, I. Evaluación y Mejora Continua. Conceptos y Herramientas Para la Medición y Mejora del Desempeño. Indiana: EEUU. Global Business Press. 2007
11. HERNANDEZ , R. M.; MUÑOZ, P. A. y SANTOS, L. “Calidad objetiva y su relación con la formación y la satisfacción del empresario: el caso de los alojamientos rurales españoles”. Documento de trabajo. Salamanca:Universidad de Salamanca. (2006).
12. JIMENEZ (2000).Análisis del rendimiento Académico. <http://perso.wanadoo.es/angel.saez>
13. MIRANDA F.; GONZALES, A. ; CHAMORRO A. ;RUBIO, S. Introducción a la gestión de la calidad. Madrid:Editorial Delta. España 2007
14. NAVARRO, R. El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. REICE. Revista electrónica Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en Educación. 2003.año/vol. 1, número 002. Red Iberoamericana de Investigación sobre cambio y eficacia escolar. Madrid. España
15. NOVELO ROSADO, S. El mito de la Iso 9001:2000 ¿Es esta norma un sistema de calidad total?. México: Editorial Panorama. 2002
16. OECD. Glosario de los principales términos sobre evaluación y gestión basada en resultados. Evaluation and Aid Effectiveness N °6. Paris. OECD/CAD. 2002
17. PARARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V. y BERRY, L. (1988). “Servqual: a múltiple-item scale Número 1. Primavera.
18. PIÑEIRO, L.J.; RODRIGUEZ, A.. Los insumos escolares en la educación secundaria y su efecto sobre el rendimiento académico de los estudiantes. Human Development Department. LCSHD Paper Series No. 36. December 1998.

19. PIZARRO, R. Rasgos y actitudes del profesor efectivo. Tesis para optar al grado de Magister en Ciencias de la Educación. Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile. 1998.
20. SUAREZ, C. “Aplicación del método combinado como estrategia para incrementar el desempeño académico de los alumnos en el curso de dibujo y descriptiva en la Escuela profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao”. Informe final de Investigación. Callao: Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Universidad Nacional del Callao. Perú. 2012
21. TRANSLATION MANAGEMENT GROUP. Norma internacional traducción oficial (Official translation Traduction officielle ISO 9001): Ginebra: Secretaría Central de ISO. 4° ed. Suiza 2008.

## VIII APÉNDICE

### APENDICE N° 1. FORMATO DE ENCUESTAS APLICADAS:



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**  
**Proyecto de investigación:**

**“Propuesta de Indicadores de Desempeño para los alumnos de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao”**

Estimado **estudiante**, esta encuesta forma parte del proyecto de investigación arriba señalado, cuyo objetivo es registrar información sobre lo que usted considere como las metas u objetivos que debe alcanzar para que su desempeño como estudiante de la FIIS sea el mejor.

#### DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO:

**GENERO:** (M) (F)    **ESCUELA:** (EPI) (EPIS)    **AÑO DE INGRESO:** \_\_\_\_\_  
**CICLO QUE CURSA** (donde lleva el mayor número de cursos): \_\_\_\_\_

I. Encierre en un círculo la (s) alternativa (s) que usted considere como objetivo (s) o meta(s) que debe lograr durante su formación profesional

1. Promedio ponderado alto
2. Aprobar los cursos.
3. Completar los créditos necesarios para egresar en el menor tiempo posible.
4. Culminar su formación profesional en el menor tiempo posible.
5. Culminar su formación profesional con los conocimientos y/o capacidades requeridas para su carrera.
6. Culminar su formación profesional siendo alumno invicto.
- 7.- Otros

II. Si usted señaló otros, indique cual o cuales:

---

---

III. De las alternativas indicadas, establezca el orden de prioridad:

- ( ) Promedio ponderado alto  
( ) Aprobar los cursos.  
( ) Completar los créditos necesarios para egresar en el menor tiempo posible  
( ) Culminar su formación profesional en el menor tiempo posible.  
( ) Culminar su formación profesional con los conocimientos y/o capacidades requeridas para su carrera.  
( ) Culminar su formación profesional siendo alumno invicto.

Otros:

( ) \_\_\_\_\_  
( ) \_\_\_\_\_  
( ) \_\_\_\_\_

IV. Según su criterio, **en una situación ideal**, ¿cuales deberían ser las metas u objetivos de un estudiante que ingresa a la FIIS-UNAC a formarse profesionalmente?. Señale las que considere prioritarias.

---

V. ¿Qué factores considera usted, harían la **situación ideal** para un alumno de la FIIS-UNAC?

---

VI. ¿Qué factores considera usted, que hacen que un alumno de la FIIS-UNAC no encuentre la **situación ideal** para su formación profesional?

---

---



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

**Proyecto de investigación:**

**“Propuesta de Indicadores de Desempeño para los alumnos de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao”**

Estimado **Docente**, esta encuesta forma parte del proyecto de investigación arriba señalado, cuyo objetivo es registrar información sobre lo que usted considere como las metas u objetivos que un alumno de la FIIS- UNAC debe alcanzar para que su desempeño como tal sea el mejor.

**DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO:**

GENERO: (M) (F) Escuela profesional: (EPII) (EPIS)

I. Encierre en un círculo la (s) alternativa (s) que usted considere, que sus alumnos tienen (**situación real**), como objetivos o metas para lograr durante su formación profesional.

1. Promedio ponderado alto
2. Aprobar los cursos.
3. Completar los créditos necesarios para egresar en el menor tiempo posible.
- 4 Culminar su formación profesional en el menor tiempo posible.
5. Culminar su formación profesional con los conocimientos y/o capacidades requeridas para su carrera.
6. Culminar su formación profesional siendo alumno invicto.
- 7.- Otros

II. Si usted señaló otros, indique cual o cuales:

---

---

III. De las alternativas indicadas, establezca el orden de prioridad:

- ( ) Promedio ponderado alto
- ( ) Aprobar los cursos.
- ( ) Completar los créditos necesarios para egresar en el menor tiempo posible
- ( ) Culminar su formación profesional en el menor tiempo posible.
- ( ) Culminar su formación profesional con los conocimientos y/o capacidades requeridas para su carrera.
- ( ) Culminar su formación profesional siendo alumno invicto.

Otros:

- ( ) \_\_\_\_\_
- ( ) \_\_\_\_\_
- ( ) \_\_\_\_\_

IV. Según su criterio, **en una situación ideal**, ¿cuales deberían ser las metas u objetivos de un estudiante que ingresa a la FIIS-UNAC a formarse profesionalmente?. Señale las que considere prioritarias.

---

V. ¿Qué factores considera usted, hacen la **situación ideal** para un alumno de la FIIS-UNAC?

---

VI. ¿Qué factores considera usted, que hacen que un alumno de la FIIS-UNAC no encuentre la **situación ideal** para su formación profesional?

---

---

Fuente: elaboración propia

APENDICE N° 2. CODIFICACIÓN USADA PARA OBJETIVOS PRIORITARIOS

<b>Código</b>	<b>Objetivo</b>
<b>1</b>	Obtener promedio ponderado alto
<b>2</b>	Aprobar los cursos
<b>3</b>	Completar los créditos necesarios para egresar en el menor tiempo posible
<b>4</b>	Culminar su formación en el menor tiempo posible
<b>5</b>	Culminar su formación profesional con los conocimientos y/o capacidades requeridas para su carrera
<b>6</b>	Culminar su formación profesional siendo alumno invicto
<b>7</b>	Otros

APENDICE N° 3. CODIFICACIÓN USADA PARA FACTORES QUE HACEN QUE EL ALUMNO DE LA FIIS- UNAC NO ENCUENTRE LA SITUACIÓN IDEAL PARA SU FORMACIUN PROFESIONAL

<b>CÓDIGO</b>	<b>FACTOR</b>
<b>50</b>	FACTOR ECONOMICO
<b>51</b>	CURRICULO DESACTUALIZADO
<b>52</b>	FALTA DE CALIDAD DOCENTE (Impuntualidad, irresponsabilidad, falta de experiencia, falta de metodología, inasistencia, desactualizados, no comprometidos, silabos desactualizados y otros relacionados al factor docente )
<b>53</b>	FALTA DE VALORES SOBRE TODO EN LOS DOCENTES
<b>54</b>	PROBLEMAS EN LA GESTION ADMINISTRATIVA (burocracia, incumplimiento de normas, programaciones horarias no adecuadas, falta de atención en Biblioteca especializada)
<b>55</b>	FALTA DE VALORES Y DE MEJORAR GESTION ADMINISTRATIVA
<b>56</b>	FALTA IMPLEMENTACION (Biblioteca, laboratorios, aulas, centro de cómputo)
<b>57</b>	DISTRACCIONES (Juegos electrónicos y billar cerca a la Universidad)
<b>58</b>	INFRAESTRUCTURA INADECUADA (ambientes de estudio)
<b>59</b>	PROBLEMAS CON LOS DOCENTES Y FALTA DE IMPLEMENTACION DE SERVICIOS
<b>60</b>	PROBLEMAS PERSONALES
<b>61</b>	PROBLEMAS CON LOS DOCENTES Y LA INFRAESTRUCTURA
<b>62</b>	PROBLEMAS CON LOS DOCENTES Y CURRICULA DESACTUALIZADA
<b>63</b>	OTROS
<b>64</b>	PROBLEMAS CON LA INFRAESTRUCTURA, IMPLEMENTACION DE SERVICIOS Y DOCENTES
<b>65</b>	INFRAESTRUCTURA Y CURRICULA DESACTUALIZADAS
<b>66</b>	FALTA DE PROGRAMAS DE MEJORA

IX ANEXOS

PLAN CURRICULAR DE LA ESCUELA  
PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
1998

CICL	Nº	COD.	ASIGNATURA	T	P	L	C	REQ.
I	01	FM 101	MATEMATICA BASICA	3	2	-	4	-
	02	FM 102	MATEMATICA I	3	2	-	4	-
	03	BQ 101	QUIMICA GENERAL	3	2	2	5	-
	04	IG 101	DIBUJO Y DESCRIPTIVA I	1	5	-	3	-
	05	HS 101	METODICA DE LA COMUNICACIÓN	3	-	-	3	-
	06	HS 102	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA	2	2	-	3	-
<b>TOTAL</b>								<b>22</b>

II	07	FM 103	FISICA I	2	2	2	4	1,2
	08	FM 104	MATEMATICA II	3	2	-	4	2
	09	BQ 102	QUIMICA ORGANICA	2	2	2	4	3
	10	IG 102	DIBUJO Y DESCRIPTIVA II	2	4	-	4	4
	11	HS 103	SOCIOLOGIA INDUSTRIAL	3	-	-	3	5
	12	IG 103	INFORMATICA INDUSTRIAL I	2	-	2	3	1,2
<b>TOTAL</b>								<b>22</b>

III	13	FM 201	FISICA II	2	2	2	4	7,8
	14	FM 202	MATEMATICA III	3	3	-	4	8
	15	CE 201	MICROECONOMIA	2	2	-	3	2
	16	BQ 201	FISICO QUIMICA	2	2	2	4	7,9
	17	FM 203	ANALISIS NUMERICO	3	-	2	4	8,12
	18	HS 201	PSICOLOGIA INDUSTRIAL	3	-	-	3	11
<b>TOTAL</b>								<b>22</b>

IV	19	FM 204	FISICA III	2	2	2	4	13,14
	20	FM 205	MATEMATICA IV	3	2	-	4	14
	21	CE 202	MACROECONOMIA	2	2	-	3	15
	22	FM 206	MECANICA APLICADA	3	2	-	4	13
	23	FM 207	ESTADISTICA	3	2	-	4	14
	24	IG 201	INFORMATICA INDUSTRIAL II	2	-	2	3	12
<b>TOTAL</b>								<b>22</b>

V	25	IG 301	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL	2	3	-	3	19
	26	IG 302	INGENIERIA DE MATERIALES	2	2	2	4	13,16
	27	CE 301	CONTABILIDAD GENERAL	3	-	-	3	21
	28	II 301	OPERACIONES Y PROCESOS UNITARIOS	2	2	2	4	16
	29	FM 301	ESTADISTICA APLICADA	3	3	-	4	23
	30	II 302	ADMINISTRACION DE PERSONAL	4	-	-	4	18
<b>TOTAL</b>								<b>22</b>

VI	31	IG 303	ELECTRONICA INDUSTRIAL	2	3	-	3	25
	32	II 303	DISEÑO Y DIBUJO INDUSTRIAL	2	3	-	3	10,22
	33	CE 302	COSTOS Y PRESUPUESTOS INDUSTRIALES	2	2	-	3	27
	34	II 304	DISEÑO DE PLANTAS Y EQUIPOS INDUST.	2	2	2	4	28
	35	II 305	ESTUDIO DEL TRABAJO	3	2	2	5	23
			ELECTIVO	3	-	-	3	
TOTAL								21

VII	36	CE 401	COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL	2	2	-	3	30
	37	II 401	LOGISTICA	2	2	-	3	27,29
	38	II 402	INVESTIGACION DE OPERACIONES I	2	-	2	3	29
	39	IG 401	TECNOLOGIA METAL - MECANICA	2	2	2	4	34
	40	II 403	DISTRIBUCION DE PLANTA	3	3	-	4	35
			ELECTIVO	3	-	-	3	
TOTAL								20

VIII	41	II 404	CONTROL DE CALIDAD	4	2	-	5	29
	42	CE 402	GESTION FINANCIERA	2	2	-	3	33
	43	II 405	INVESTIGACION DE OPERACIONES II	2	-	2	3	38
	44	II 406	PLANIFICACION Y CONTROL DE OPERACIONES I	3	3	-	4	38
	45	II 407	INGENIERIA DE MANTENIMIENTO	2	3	-	3	40
			ELECTIVO	3	-	-	3	
TOTAL								21

IX	46	II 501	SISTEMAS DE CALIDAD	2	3	-	3	41
	47	CE 501	ING. ECONOMICA FINANCIERA	4	2	-	5	42
	48	CE 502	INVESTIGACION Y ANALISIS DE MERCADOS	3	2	-	4	33
	49	IG 501	TECNOLOG. DE INDUST. ALIMENTARIAS	2	-	2	3	39
	50	II 502	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	2	2	2	4	45
			ELECTIVO	3	-	-	3	
TOTAL								22

X	51	HS 501	CONSTIT. DESARROLLO Y DEF. NACIONAL	2	2	-	3	120 CRE
	52	II 503	PROYECTOS DE INVERSION	3	3	-	4	47,48
	53	CE 503	DESARROLLO ORGANIZACIONAL	4	2	-	5	36
	54	II 504	ING. DE SOFTWARE INDUSTRIAL	2	-	3	3	24,43
	55	II 505	GESTION TECNOLOGICA	2	2	-	3	46
			ELECTIVO	3	-	-	3	
TOTAL								21

### CURSOS ELECTIVOS CON MENCIÓN EN OPERACIONES

56	IO 101	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS	3	-	-	3	24
57	IO 102	INGENIERÍA INDUSTRIAL Y PRODUCTIVIDAD	3	-	-	3	40,46
58	IO 103	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE OPERACIONES II	3	-	-	3	44
59	IO 104	DIRECCIÓN DE OPERACIONES	3	-	-	3	43,44
60	IO105	ADMINISTRACIÓN DE BASE DE DATOS	3	-	-	3	24
61	IO106	FORM. Y GESTIÓN DE EMPRESAS	3	-	-	3	120 CRE
62	IO 107	ORGANIZACIÓN Y MÉTODOS	3	-	-	3	120 CRE
63	IO 108	MANUFACTURA ASISTIDO POR COMPUTADORA CAM.	3	-	-	3	120 CRE

### CURSOS ELECTIVOS CON MENCIÓN EN COMERCIALIZACIÓN

64	IC 101	COMERCIO INTERNACIONAL	3	-	-	3	36
65	IC 102	MERCADOTECNIA	3	-	-	3	36
66	IC 103	DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE VENTAS	3	-	-	3	36
67	IC 104	INGENIERÍA DE ADUANAS	3	-	-	3	37
68	IC 105	GERENCIA DE NEGOCIOS	3	-	-	3	120 CRE
69	IC 106	DERECHO EMPRESARIAL	3	-	-	3	60 CRE
70	IC 107	ECONOMÍA DE LA EMPRESA	3	-	-	3	21
71	IC 108	FINANZAS CORPORATIVAS	3	-	-	3	47

#### REQUISITOS PARA GRADUACIÓN:

	ASIGNATURA	CREDITOS
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS	55	200
ASIGNATURA ELECTIVA	05	15
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>215</b>

Para optar el grado Académico de Bachiller en Ingeniería Industrial debe aprobar 215 créditos, de los cuales 200 créditos corresponden a Asignaturas obligatorias y 15 Créditos a Asignaturas Electivas.

Además del Grado Académico de Bachiller en Ingeniería Industrial, se les otorgará un Certificado de Mención como especialista en OPERACIONES O COMERCIALIZACIÓN, cuando haya aprobado el número de créditos (15 créditos) para el Área de especialización correspondiente.

Los estudiantes para egresar con el nuevo Currículo (Resol. N° 027-97-CU) deben:

- a) Aprobar o convalidar dos (02) ciclos básicos de idiomas extranjeros correspondiente al Centro de Idiomas UNAC.
- b) Aprobar o convalidar en Centro de Cómputo – FIIS, las Asignaturas básicas de computación: Sistema Operativo, Procesador de Textos, Hoja de Cálculo, Manejador de Base de Datos y un Graficador.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

## PLAN DE ESTUDIOS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS

N°	COD.	ASIGNATURA	T	P	L	C	PRE-REQUISITO
<b>PRIMER CICLO</b>							
1	BMA11	MATEMATICA I	3	3	-	4	NINGUNO
2	BMA12	MATEMATICA BASICA	3	3	-	4	NINGUNO
3	BHU13	CONST. DESARROLLO Y DEF. NAC.	2	2	-	3	NINGUNO
4	BQU14	QUIMICA GENERAL	3	2	2	5	NINGUNO
5	BHU15	METODICA DE LA COMUNICACION	3	-	-	3	NINGUNO
6	BEC16	ECONOMIA GENERAL	3	-	-	3	NINGUNO
TOTAL			17	10	2	22	CREDITOS 29 Hrs. Semestrales
<b>SEGUNDO CICLO</b>							
7	BMA21	MATEMATICA II	3	3	-	4	1,2
8	BF122	FISICA I	2	2	2	4	1,2
9	PCO23	ALGORITMOS Y ESTRUCTURA DE DATOS	3	2	-	4	2
10	PSE24	INTROD. A LA INGENIERIA DE SISTEMAS	3	2	-	4	NINGUNO
11	BDI25	GEOMETRIA DESCRIPTIVA Y DIBUJO	1	4	-	3	NINGUNO
12	BGE26	COMPORTAM Y DESAROLL. ORG.	3	-	-	3	NINGUNO
TOTAL			15	13	2	22	CREDITOS 30 Hrs. Semestrales
<b>TERCER CICLO</b>							
13	BMA31	MATEMATICA III	3	3	-	4	7
14	BF132	FISICA II	2	2	2	4	8
15	PCO33	LENGUAJE DE PROGRAMACION I	2	-	4	4	9,10
16	BCT34	CONTABILIDAD GENERAL	3	-	-	3	6
17	BEC35	ANALISIS ECONOMICO	3	-	-	3	6
18	BGE36	ADM. Y GESTION EMPRESARIAL	2	2	-	3	13
TOTAL			15	7	6	21	CREDITOS 28 Hrs. Semestrales
<b>CUARTO CICLO</b>							
19	BMA41	MATEMATICA IV	3	3	-	4	13
20	BF142	FISICA III	2	2	2	4	14
21	PCO43	LENGUAJE DE PROGRAMACION II	2	-	2	3	15
22	POP44	INVESTIGACION OPERATIVA I	3	-	2	4	13
23	BMA55	ESTADISTICA	3	2	-	4	13
24	BHU46	METODOLOGIA DE LA INVESTIG. CIENT.	2	2	-	3	NINGUNO
TOTAL			15	9	6	22	CREDITOS 30 Hrs. Semestrales

QUINTO CICLO							
25	BMA51	ANALISIS NUMERICO	3	-	2	4	19
26	BMA52	MATEMATICA DISCRETA	3	2	-	4	NINGUNO
27	PSI53	TEORIA GENERAL DE SISTEMAS	2	2	-	3	10
28	POPS4	INVESTIGACION OPERATIVA II	3	-	2	4	22,23
29	BMA55	ESTADISTICA APLICADA	3	-	2	4	23
30	BGE56	ORGANIZACION Y METODOS	2	2	-	3	18
			TOTAL	16	6	6	22 CREDITOS
							28 Hrs Semestrales
Nº	COD.	ASIGNATURA	T	P	L	C	PRE-REQUISITO
SEXTO CICLO							
31	BEL61	CIRCUITOS ELECTRONICOS	2	2	2	4	20
32	BEL62	SISTEMAS DIGITALES	2	2	2	4	26
33	BCT63	COSTOS Y PRESUPUESTOS	3	-	-	3	16
34	PSI64	ANALISIS DE SISTEMAS	3	2	-	4	27
35	BEC65	INGENIERIA ECON Y FINANCI	2	2	-	3	17
56	EIN66	Lenguaje Ensamblador(E)	2	-	2	3	NINGUNO
57	ETC67	TELEINFORMATICA (E)	2	-	2	3	NINGUNO
			TOTAL	14	8	6	21 CREDITOS
							28 Hrs Semestrales
SEPTIMO CICLO							
36	PCO71	ARQUITECTURA Y ORG DEL COMPT	3	-	2	4	31,32
37	PCO72	Lenguaje de Programacion III	2	-	4	4	21
38	BEC73	MERCADOTECNIA	3	-	-	3	33
39	PSI74	DISEÑO DE SISTEMAS	2	2	2	4	34
40	PGE75	LOGISTICA	2	2	-	3	30
59	EIN77	AUTOM DE PROCESOS(E)	2	-	2	3	56
60	ETC78	TELEINFORMATICA II (E)	2	-	2	3	57
			TOTAL	14	4	10	21 CREDITOS
							28 Hrs Semestrales
OCTAVO CICLO							
41	PCO81	SISTEMAS OPERATIVOS	3	2	-	4	36,37
42	PSI82	FORMULACION Y EVAL DE PROYECTOS	2	2	-	3	28,33
43	PCO83	BASE DE DATOS	2	2	2	4	37
44	PGE84	TEORIA DE DECISIONES	2	2	-	3	29
45	PGE85	ADM CENTROS DE INFORM.	2	2	-	3	18
61	EIN86	COMPLADORES E INTERPRETES(E)	2	-	2	3	39
62	ETC87	ANALISIS Y DISEÑO DE REDES(E)	2	-	2	3	27
			TOTAL	13	10	4	20 CREDITOS
							27 Hrs Semestrales
NOVENO CICLO							
46	PCO91	SISTEMA DE COMUNICACIÓN	2	-	2	3	41
47	PSI92	SEMINARIO DE TESIS		6	-	3	24,42
48	PCO93	TALLER DE BASE DE DATOS	1	2	4	4	43
49	PSI94	SIMULACION DE SISTEMAS	3	-	2	4	39
50	PSI95	SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL	2	2	-	3	44
63	EIN96	INTELIGENCIA ARTIFICIAL(E)	2	-	2	3	NINGUNO
64	ETC97	SISTEMAS DISTRIBUIDOS(E)	2	-	2	3	62
			TOTAL	10	10	10	20 CREDITOS
							30 Hrs Semestrales

DECIMO CICLO							
51	BHU01	GESTION TECNOLOGICA	3	-	-	3	46
52	PSI02	PROYECTOS DE SISTEMAS	-	4	2	3	42
53	PSI03	INGENIERIA DE SISTEMAS	3	2	-	4	40
54	PSI04	AUDITORIA DE SISTEMAS	2	2	-	3	50
55	PGE05	ESTRATEGIAS EMP. Y POLITICA CORP.	3	-	-	3	45
65	EN06	INGENIERIA DE SOFTWARE(E)	2	-	2	3	39
66	ETC07	PROYECTOS DE REDES (E)	2	-	2	3	64
TOTAL			13	8	4	19	CREDITOS
							25 Hrs. Semestrales

**Requisitos para obtener el Grado Académico:**

**1. Aprobar como mínimo 210 créditos como sigue:**

<b>Asignaturas Obligatorias</b>	<b>55 cursos</b>	<b>195 créditos</b>
<b>Asignaturas Electivas</b>	<b>05 cursos</b>	<b>15 créditos</b>
<b>TOTAL</b>	<b>60 cursos</b>	<b>210 créditos</b>