

FACULTAD DE INGENIERIA ECONOMICA Y CIENCIAS SOCIALES

ESPECIALIDAD INGENIERIA ECONOMICA

TITULO

ECONOMIA DE LA EDUCACION: INDICADORES DE  
EFICIENCIA EDUCATIVA UNI-FIIS Y CAPITAL HUMANO EN  
LIMA 2006

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
ECONOMISTA

Autor: Mario Heinrich Fisfalen Huerta

AÑO 2007

## DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación (Tesis) a los docentes de la Facultad de Ingeniería Económica y Ciencias Sociales, que con su esfuerzo y dedicación han permitido que los alumnos y ex - alumnos de esta Casa Superior de Estudios tengamos los conocimientos necesarios de las disciplinas económicas, estadísticas, entre otros, que nos permite desarrollarnos académica y profesionalmente.

## Agradecimiento

Quisiera expresar mi más profundo reconocimiento y agradecimiento a mis profesores y asesores de esta Facultad, por sus sabias enseñanzas y acertados consejos y orientación.

# INDICE

SUMARIO	<b>5</b>
5	
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
1.1 Tematización o Marco situacional	10
Delimitacion Del Tema	14
1.2 Problematización	15
1.3 Objetivos	17
1.4 Importancia	18
JUSTIFICACIÓN	20
<b>2. MARCO TEORICO</b>	<b>23</b>
2.1 Fundamentacion Teórica	<b>23</b>
2.1.1 Antecedentes	23
2.1.2 Soporte Teórico de la Investigación	32
2.1.3 Óptica De La Investigación	60
2.1.4 Selección De Variables	61
2.2 Principales Índices	<b>64</b>
2.3 MARCO EMPÍRICO	<b>68</b>
2.5 Hipótesis	<b>70</b>
<b>3. ASPECTOS METODOLOGICOS</b>	<b>79</b>
3.1. Metodología	79
RESULTADOS CAPITAL HUMANO	<b>112</b>
Fuentes de Información	153

V. CONCLUSIONES **154**

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS **157**

APENDICE ADICIONAL DE EFICIENCIA EDUCATIVA – PROPUESTA

TENTATIVA ¡Error! Marcador no definido.

Modelo de Eficiencia Educativa ¡Error! Marcador no definido.

## SUMARIO

Hemos escogido temas de Economía de la Educación puesto que este tema adquiere cada día más importancia, como factor de desarrollo, tanto en países en vías de desarrollo como el nuestro como a nivel global como el tema de la sociedad del conocimiento. Los indicadores de eficiencia educativa son indicadores no monetarios que muestran, el aprovechamiento de los recursos por parte del sistema educativo, con respecto a los valores esperados, indicando por ejemplo el promedio de ciclos que permanece el alumno. En el caso de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas, muestra valores algo superiores a la unidad, lo que refleja diferentes situaciones como repitencia, retraso en los estudios, etc. Se ha incluido como apéndice adicional tentativo un intento de construir un modelo econométrico. También se ha estudiado el mercado laboral de Lima utilizando el Modelo del Capital Humano y una encuesta de empleo del INEI, encontrándose como se espera en el modelo, aplicado en otras latitudes de que el nivel educativo y la experiencia explica una parte significativa de los ingresos en salario de los trabajadores, pero también se ha encontrado de que existen otros factores como el sexo que influyen en los resultados.

## I. INTRODUCCIÓN

La educación superior en los últimos años ha sufrido cambios cuantitativos y cualitativos en contextos nacionales e internacionales.

Se ha observado tres tendencias importantes: Expansión cuantitativa, diversificación de estructuras institucionales, restricciones financieras

Los imperativos actuales de desarrollo económico y técnico tiene tanta importancia como modificación de estratos de desarrollo destinado a lograr desarrollo humano sostenible, donde el centro educativo esta destinado a lograr el desarrollo humano sostenible.

El crecimiento económico al servicio del desarrollo social y garantiza la sostenibilidad social.

La respuesta de educación superior debe guiarse por tres criterios de la jerarquía - pertinencia, calidad e internacionalización.

La pertinencia de la educación superior se considera primordial en función de su cometido y puesto en la sociedad.

La necesidad de pertinencia ha adquirido nuevos directrices y mayor urgencia a medida que la actividad económica de la sociedad requiere graduados capacitados actualizados constantemente sus conocimientos y adquiere nuevos retos que permita adquirir y crear trabajo.

La calidad se ha convertido en la preocupación fundamental en educación superior y por ello satisfacer las necesidades de la sociedad y las expectativas dependen de la calidad.

La calidad se ha convertido en preocupación fundamental en educación superior y por ellos satisfacer necesidades sociales y expectativas que depende de la calidad. La evaluación de la calidad es fundamental para buscar soluciones que mejoren la calidad.

La internacionalización de educación superior obedece al carácter universal del aprendizaje y la investigación. La expansión de redes y otros mecanismos se va a facilitar por el proceso tecnológico.

En el Perú el sistema educativo esta siendo objeto de de cuestionamiento; incapacidad para satisfacer los requerimientos de la realidad nacional. Arregui<sup>1</sup> habla de un probable desfase entre la educación universitaria y necesidades del país en cuanto a calidad de formación y capacitación que el aparato productivo absorbe como oferta de Recursos Humanos.

Con el presente trabajo de investigación se pretende estudiar aspectos relacionados con la situación del mercado educativo peruano, analizando sus características actuales así como tendencias futuras.

---

<sup>1</sup> Arregui, Patricia. Lima 1994.



La secuencia del documento sigue el esquema planteado por la FIECS, complementado con los aportes de Hernández Sampieri<sup>2</sup>, hemos considerado conveniente incluir la hipótesis después de marco teórico puesto que este último es el fundamento del mismo. Vamos a comenzar presentando aspectos de el marco situacional del mercado educativo, especificando sus características principales. En especial nos vamos a centrar en el caso de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería, estudiando su eficiencia educativa en cuento al cumplimiento de sus fines.

Vamos también a presentar una revisión de la teoría del capital humano aplicado a una muestra de trabajadores de Lima Metropolitana, estudiando la importancia de la educación en al generación de ingreso.

Una cierta dificultad tuvimos para articular las dos partes del trabajo: lo relacionado a indicadores de eficiencia educativa con el Modelo del Capital Humano, al partir de dos poblaciones diferentes, basarse en diferentes fundamentos teóricos y metodologías; sin embargo, ambos temas tienen en común incluir el aspecto educativo, en uno buscando la eficiencia en el proceso y en el otro destacando su influencia en la generación de valor.

Podemos decir de qué teniendo en cuenta de que la educación es una inversión que va a contribuir a generar ingresos, debemos

---

<sup>2</sup> HERNANDEZ SAMPIERI Y OTROS Metodología de la Investigación 3ra. Edición.

preocuparnos por hacer más eficiente el proceso, utilizar de la mejor manera los escasos recursos para maximizar la producción educativa.

A continuación pasaremos a la problematización, donde explicaremos cuales son sus deficiencias e imperfecciones, detallando las posibles causas y los elementos que podrían mejorar la situación. Seguidamente, presentaremos los objetivos del trabajo, mencionando lo que se espera lograr al final del mismo. En seguida, pasaremos a revisar la importancia del citado trabajo, especificando la justificación teórica, metodológica y práctica.

Pasaremos a desarrollar el Marco Teórico, donde vamos incluir los fundamentos principales, en cuanto a la base económica que sustenta la investigación, incluyendo los antecedentes, soporte teórico de la investigación, óptica de la investigación y selección de variables. Se va a explicar aspectos relacionados con la eficiencia educativa, presentando sus conceptos principales así como sus implicancias.

Seguiremos, con aspectos metodológicos, donde nos vamos a referir al tipo de investigación, al diseño, y a aspectos de muestreo. Seguidamente, presentaremos el marco empírico, y los aspectos operativos, como fuentes de información. Presentaremos los resultados finales de eficiencia educativa, incluimos a modo de apéndice o propuesta tentativa preliminar, una propuesta de modelo econométrico; Así mismo, presentamos los resultados del modelo de capital humano y, las conclusiones a las que se ha llegado.

## 1.1 Tematización o Marco situacional

En Economía, alcanzar la eficiencia significa alcanzar el máximo bienestar posible con los recursos que poseemos, es decir, hacer el mejor uso posible a nuestros recursos. En el sector educativo es complejo medir dicha eficiencia, en educación ser eficiente significa proveer la mejor educación posible para generar las competencias, técnicas, habilidades, etc., que necesitan los alumnos para desarrollarse en el plano laboral y en última instancia, para contribuir al desarrollo de nuestro país. Por lo tanto, conseguir la eficiencia educativa constituye uno de los objetivos que el estado debe priorizar.

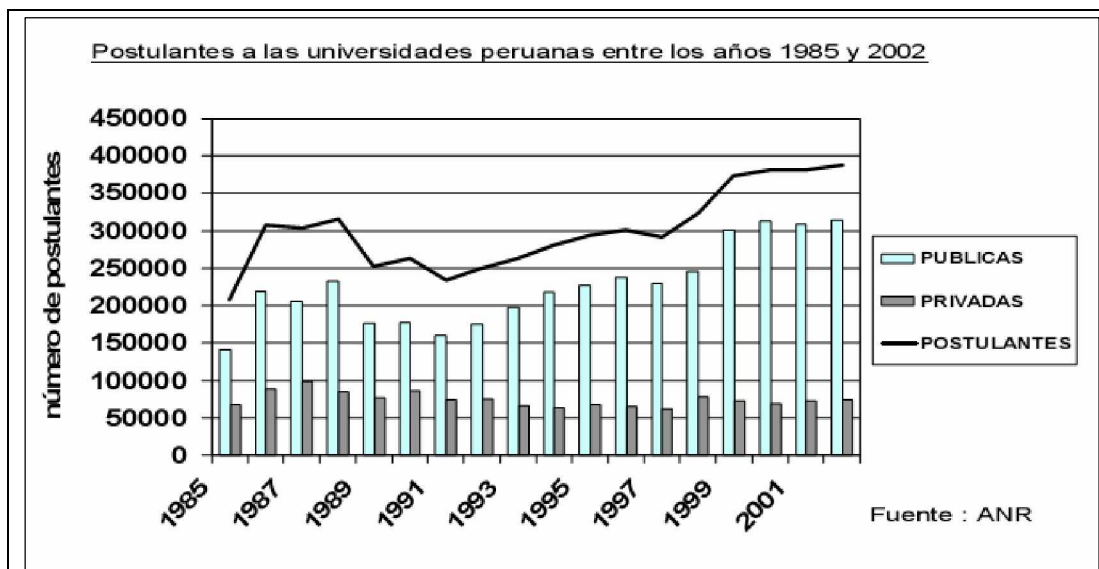
En la práctica la eficiencia educativa se traduce en indicadores de cobertura, presupuesto educativo, permanencia y condición de los estudiantes, y por último indicadores de calidad del servicio educativo (indicadores de infraestructura, características de formación del docente, etc.).

En nuestro caso estudiaremos el grado de eficiencia interna, es decir, utilizaremos indicadores de cobertura e indicadores de permanencia y condición de los estudiantes, el cual aplicaremos en la Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería.

La situación de la educación superior en nuestro país ha cambiado considerablemente en estos últimos años. En relación a la postulación e ingreso a las universidades se observa en el Cuadro N° 03 que en el año 1988 la postulación a las universidades era de más de 300,000 egresados de secundaria en el año 1991 bajó a menos de 250,000. Tuvo que pasar varios años para que la tendencia se recupere y recién en el año 1999 se superó la barrera de los 300,000 postulantes. En el 2003 bordeó los 400,000 alumnos, en los dos últimos años no se tienen estadísticas exactas publicadas, pero parece ser que esta tendencia aun continúa.

También se aprecia en el Cuadro N° 03 que las universidades nacionales son las que captan el mayor porcentaje de esa postulación.

Cuadro N° 03



Elaboración propia

Se debe resaltar que las universidades públicas de mayor tamaño han reducido su matrícula, en los últimos años como una medida de manejarse dentro de una política estatal de reducción de financiamiento a la educación superior estatal.

El indicador que nosotros pretendemos usar, el número de graduados que salen de las aulas universitarias resulta de difícil medición, es decir, saber cuántos de los jóvenes peruanos que ingresan a la universidad logran obtener el grado académico y título profesional y en qué plazos<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Nava L. Hugo. Lima 2003

Arregui<sup>4</sup>, señala que una aproximación para medir grosso modo sería la relación entre los ingresantes en un periodo dado y el número total de graduados al cabo de 6 años (que es el promedio de años para que un ingresante se gradúe), por ejemplo, la autora calculó esta relación para los periodos 1988 a 1997 como ingreso y 1993 a 2002 como periodo de graduación, el cual arroja un valor de 55 %, es decir, de los ingresantes entre 1988 y 1997, poco mas de la mitad se graduaron en el periodo 1993 – 2002.

Otra manera de evaluar la eficiencia interna, consiste en comparar la relación entre el número anual de egresados y el número total de matriculados en ese mismo año. A diferencia de lo anterior, carece de contenido normativo implícito y sólo sirve para medir las desviaciones con respecto a un promedio (de un sistema, una región u otro ámbito pertinente).

En lo referente al financiamiento de la educación se tiene que el gasto corriente promedio por cada estudiante de universidad pública en el año 2000 fue equivalente a US\$ 780 dólares americanos según datos consignados por ANR<sup>5</sup>, este valor nos ubica por debajo del promedio para América Latina, US\$ 937 señalado por UNESCO en 1998 y muy por debajo de Estados Unidos con US\$ 5,595.

---

<sup>4</sup> ARREGUI, Patricia. GRADE. Lima 2002.

<sup>5</sup> ANR. Lima 2002.

Queremos También estudiar la aplicabilidad para nuestra realidad de la Teoría de Capital Humano propuesta por Mincer y otros autores, y que inicialmente se desarrollo a base de investigaciones realizadas en el mercado laboral norteamericano. Sabemos que el concepto de capital humano esta estrechamente relacionado al de la educación, por lo que esta segunda parte no es ajena a la anterior

#### Delimitacion Del Tema

En cuanto al Capital humano, Partiendo de un concepto genérico de la economía, que define Capital como el valor de los activos o bienes de una organización de los que se puede obtener en el futuro, una serie de ingresos. La utilización de los bienes de capital aumenta la productividad del trabajo, posibilitando la creación de un valor agregado. Algunos economistas más modernos consideran desde una óptica psicologista el hecho de que la acumulación del capital significa una abstinencia en el consumo y partiendo de allí justifican las ganancias futuras.

La primera forma de capital estudiada, es la del capital físico, que se expresa en maquinarias equipos presentes en el proceso productivo, después surgió el Capital Humano como una forma de inversión en educación de la persona previa al trabajo, que va a significar en el futuro un ingreso mayor. Al aumentar la productividad del trabajo.

El capital humano como forma de capital, puede ser estudiado desde sus tres dimensiones: educación, experiencia, y salud<sup>6</sup>. Se puede investigar el capital humano, utilizando variables agregadas, en estudios comparativos entre países, así como también a nivel micro económico en muestras poblacionales dentro de un mismo país.

Nosotros vamos a estudiar el capital humano tomando como unidad de referencia, el individuo.

El estudio tiene un alcance nacional y comprende la población económicamente activa, conformada por jefes de familia de ambos sexos, de todos los niveles socio económico, de edades mayores de 18 años para el año 1998.

## 1.2 Problematización

La situación del Sector de Educación superior en el Perú, como en general la situación del Sector Educativo en el Perú atraviesa por un momento bastante crítico, donde el desempeño de los estudiantes no llega a los estándares Internacionales. Pero esto se arrastra desde los niveles de educación primaria y secundaria, donde los alumnos no

---

<sup>6</sup> David Bloom y otros en su paper " The effect of Health on Economic Growth : Theory and Evidence". (2001) donde considera que la función de producción expresa el producto como función de sus insumos y su eficiencia. Los insumos son el capital físico y el capital humano en sus tres dimensiones : educación, experiencia y salud.



desarrollan las habilidades cognitivas necesarias para seguir estudios superiores, además existe el problema de la desnutrición.

En el caso de la educación superior, muchas veces son desaprovechados los escasos recursos disponibles, sobre todo en el sector público, debido principalmente a las repitencias y a las deserciones

Para el caso particular de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas, los ingresantes por lo general entran con un gran potencial cognitivo, sobre todo en lo que se refiere a aptitud numérica, después de haber pasado por un riguroso proceso de selección, lo que les permitiría aprovechar mejor los recursos invertidos en su educación y tener un rendimiento adecuado, con lo que habría menores tasas de deserciones y repitencia; sin embargo, esto no es necesariamente tan cierto puesto que pueden influir otros factores como la situación familiar, o económica del estudiante que podría afectar su desenvolvimiento académico

Las ideas centrales en cuanto a capital humano son:

- El uso de recursos escasos para conseguir educación, salud, entrenamiento y ubicación se considera como inversión para incrementar su capacidad humana en el futuro.

- Esta inversión se realiza voluntariamente para maximizar la utilidad individual o se produce por la sociedad en la búsqueda de beneficio para sus miembros
- La educación, cuando es financiada privadamente, es la expresión de la decisión racional de los individuos de invertir eficientemente en si mismos.

### Planteamiento del Problema

¿Será internamente eficiente la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas en su proceso educativo?

¿Existirá alguna relación entre nivel educativo e ingresos de los trabajadores de la ciudad de Lima?

### 1.3 Objetivos

- Determinar el grado de eficiencia interna de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería
- Establecer si es significativo el nivel de repitencia y deserción de la población universitaria de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas

- Determinar que el mayor nivel educativo es relevante para la generación de mayor ingresos en el país

#### 1.3.1 Objetivos Específicos

- Medir la eficiencia interna de la educación superior en la FIIS - UNI
- Medir la Tasa de Graduación
- Medir la tasa de deserción
- Medir el grado en que el nivel educativo influye en los ingresos de los trabajadores en la ciudad de Lima.

#### 1.4 Importancia

Para la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería, es muy importante la determinación del grado de eficiencia con que se realiza su proceso académico, puesto que los recursos con que cuenta, como toda institución pública, son limitados y debe sacarle el máximo provecho.

La Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas juega un papel importante dentro del sistema educativo universitario, puesto que se ocupa de formar profesionales en dos carreras bastante competitivas en nuestro medio, puesto que son varias las universidades que incluyen esas especialidades dentro de su oferta académica, incluyendo varias universidades particulares. Es así como la Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas de la UNI, en mérito de su

excelencia académica puede competir y destacar en la industria, incluso con universidades que cuentan con mayores recursos. Sin embargo, los recursos con que cuenta la facultad son limitados, y se busca aprovecharlos al máximo aumentando su eficiencia

### Importancia del Capital Humano

El desarrollo científico y tecnológico así como económico y social de nuestra sociedad global, nos lleva a grandes transformaciones como las que nos llevaron a pasar de la era industrial a la post industrial. De un contexto económico – industrial propio del siglo XIX y parte del siglo XX, donde los factores productivos eran el Capital y Trabajo, donde el dueño del la capital, el empresario se hacia cargo de la gestión de la empresa; a una sociedad post industrial con una nueva economía donde el primer factor productivo es el conocimiento, donde las grandes corporaciones multinacionales están en manos de tecnócratas empleados de la empresa, y donde la propiedad de las mismas se encuentra diversificada, fragmentada. <sup>7</sup>

---

<sup>7</sup>Un cambio importante en la percepción estratégica es el paso de lo que anteriormente se tenía como una posibilidad de estrategia competitiva basada en el liderazgo en costos que implicaba entre otros aspectos mano de obra “barata”, donde la ventaja estaba en tener un tipo de trabajador con bajos salarios pero poco calificados, a una gama de posibilidades de obtener ventajas competitivas, sumandose la diferenciación y el enfoque, donde la ventaja de la empresa esta en la diferenciación de su producto y en el manejo de la información con que cuenta; para lo cual se requiere que el trabajador sea altamente calificado.

En este contexto, si queremos llevar a un desarrollo no solo económico, sino también social y cultural de nuestro país debemos prestar atención prioritaria a la calificación educativa de la población. Así creemos que gente mas calificada va a permitir generar mayores ingresos, logrando una productividad mayor.

## JUSTIFICACIÓN

### 1.4.1 Justificación Teórica

El tema de la eficiencia ha sido poco estudiado en el tema de servicios, en relación al sector industrial. Seria interesante poder aplicar y comparar indicadores de eficiencia del sistema educativo.

La investigación propuesta busca, mediante la aplicación de la teoría y conceptos básicos del capital humano, la relación entre nivel educativo e ingresos de los trabajadores además de otras posibles variables que podrían influenciar, como el sexo.

### 1.4.2 Justificación Metodología

El presente trabajo de investigación nos permitirá utilizar diversas técnicas de recolección y procesamiento de datos así como de métodos cuantitativos. Estas técnicas se podrán validar y generalizar

en cuanto a su aplicación que podría ser replicado en otras instituciones.

Para lograr el cumplimiento de los objetivos del estudio, se recurre al empleo de determinadas técnicas de investigación como instrumentos para medir el capital humano, se van utilizar para el efecto encuestas, aplicadas en este caso por el INEI

### 1.4.3 Justificación Práctica

Los resultados del presente trabajo de investigación permitirá desarrollar una mejor política educativa, buscando una asignación más eficiente de los recursos, así como la reducción de la tasa de repitencia y deserciones, por lo tanto, el estudio también servirá, al menos, como antecedente para próximas investigaciones en el resto de instituciones del sistema universitario.

El Perú es un país pobre, de escasos recursos, muchas veces mal empleados. Mediante el presente estudio queremos resaltar la importancia de invertir en variables relacionadas con el capital humano especialmente educación, por su contribución a mejorar el nivel de vida al bienestar de la población

## 2. MARCO TEORICO

### 2.1 Fundamentacion Teórica

#### 2.1.1 Antecedentes

##### Evolución Histórica

La tradición europea, que fue heredada por América Latina, ponía a las universidades y las empresas económicas en polos opuestos. Según esta tradición, las universidades se dedican a la búsqueda del conocimiento, de la educación y de la cultura, mientras que son las empresas las organizaciones que tienen por objetivo la ganancia monetaria, las empresas tienen una lógica de corto plazo, mientras que las universidades tienen la perspectiva de los siglos. Desde esta óptica pedir a las universidades que actuaran basadas en criterios de eficiencia y productividad parece inadecuado ya que la racionalidad imperante es que a la universidad no debía importarle el costo que tenga para que su producto sea de calidad en términos educacionales, científicos o culturales.

Sin embargo, en los últimos años, la barrera aparentemente infranqueable entre las universidades y las empresas económicas ha empezado a fracturarse en distintos puntos, y la aproximación y los paralelos entre las dos se han tornado cada vez más frecuentes. En el límite, hay quienes argumentan que las universidades tendrían que portarse y ser tratadas como empresas económicas, tanto del punto



de vista de la evaluación de sus resultados como de su forma de financiación, por la venta de productos al mercado, y no más por subsidios o donaciones públicas.

El factor más evidente en esta transformación es la limitación presupuestaria de los gobiernos, ante la demanda creciente de costos de los sistemas de educación superior. En el pasado, cuando la educación superior no atendía sino a cinco o menos por ciento de la población, era posible suponer que los recursos para la educación superior seguirían siempre existiendo, y que las universidades podrían continuar sin preocuparse por la eficiencia de su trabajo o con la recuperación de costos de sus operaciones.

El mercado pasó a desempeñar un rol más decisivo para el desarrollo de las naciones y la cultura que tradicionalmente había justificado la producción estatal de los servicios públicos se debilitó para dar paso a una concepción basada en la diversidad de las ofertas, en la eficiencia competitiva y el control de costos. Con ello, también las instituciones intelectuales, entre ellas las de educación superior, se han visto forzadas a transitar hacia modalidades descentralizadas de organización y trabajo, más sensibles a las demandas externas y que aceptan un mayor grado de competencia y una participación más variada de diversos agentes. De un *ethos* de bien público, patrocinio estatal y tradiciones corporativas se está pasando a un *ethos* que justifica y reconoce, en grados variables, los ingresos privados, el

sentido empresarial, las redes contractuales y una diversidad de misiones y propósitos institucionales en el ámbito de la educación superior.

La lógica económica está siendo introducida en los sistemas universitarios en todo el mundo por los mecanismos de evaluación establecidos por los gobiernos y ministerios de educación, en su esfuerzo de hacer más racional y transparente la asignación de recursos para las instituciones de educación superior. Estas evaluaciones combinan, típicamente, dos elementos. Por una parte, se han desarrollado sistemas de indicadores cuantitativos de *performance* (que abarcan, por ejemplo, desde el número de papers publicados, al número de alumnos por profesor); y por otra, se han creados mecanismos de evaluación de tipo cualitativo, que tratan de añadir una dimensión cualitativa a los resultados brutos de los indicadores numéricos. Estos mecanismos de evaluación ponen a las universidades en un mercado competitivo por resultados, eficiencia y reconocimiento, a los cuales están asociados recursos que vienen de los fondos públicos, y llevan a la introducción de mecanismos de gestión de tipo empresarial en la dirección de las universidades.

## Antecedentes Capital Humano

Un antecedente en el Perú es la publicación efectuada sobre "INGRESOS Y CAPITAL HUMANO EN LA PEQUEÑA Y GRAN EMPRESA: Lima Metropolitana 1984 - 1993<sup>8</sup>". Este "paper" se publicó en septiembre de 1996. Este documento investiga dos aspectos sustanciales de la relación entre inversión en capital humano y los ingresos que se perciben por participar en el mercado de trabajo. Uno es, hasta que punto el capital humano, medido por la educación y la experiencia que poseen los trabajadores en el mercado laboral de Lima es importante para explicar sus ingresos. Además estudia si hay o no diferencia de ingresos según el tamaño de la empresa. El documento concluye comprobando la importancia de la educación y experiencia en la explicación de los ingresos de los trabajadores de la gran y mediana empresa, no así en la pequeña y micro empresa. Así mismo comprueba diferencias significativas de ingresos entre los trabajadores de la mediana y gran empresa respecto a los trabajadores de la pequeña y micro empresa.

Otra obra que queremos destacar es la de "CAMINOS ENTRELAZADOS. LA REALIDAD DEL EMPLEO URBANO EN EL PERU", de Gustavo Yamada Fukusaki, que dedica su capítulo V a explicar el rol de la educación en el mercado de trabajo, analizando la diferencia entre la teoría de capital humano y credencialismo. Su enfoque es

---

<sup>8</sup> la ASOCIACIÓN LABORAL PARA EL DESARROLLO ( ADEC - ATC ), cuyo autor es Cesar Chamane Zapata,

más teórico, resumiendo muchos de los planteamientos de Miner. A nivel internacional, tenemos la obra de Gary S. Becker, "El capital humano. Un análisis teórico y empírico referido fundamentalmente a la educación ". En el explica el origen de sus investigaciones, realizadas sobre todo para la Economía de Estados Unidos de los años 60's época de auge y crecimiento económico. En el año 2000, se efectuó un estudio titulado "Determinantes del ingreso de los jóvenes que trabajan "el estudio ha sido elaborado por el economista Juan Sierra Contreras, con los datos de la Encuesta Nacional de Hogares, bajo el patrocinio del INEI, determinando que la educación tiene un efecto positivo sobre el ingreso de los jóvenes que trabajan pero no ratifica que el nivel de ingresos sea el factor fundamental en la determinación de ingresos.

Otro estudio sobre el tema es el de "Diferencias de ingreso entre jefes de familia en la Ciudad de Mar del Plata, un enfoque de la Teoría del Capital Humano", realizado por la Lic. Rosangela Di Paula, Lic. Miriam Berges, Lic. Elsa Rodríguez, a partir de datos tomados de la Encuesta de Consumo e Ingresos a Hogares urbanos revelada en 1993 por la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de Mar del Plata. Los resultados permiten estimar el nivel de ingresos obtenidos por edad según el nivel de educación. Se concluyó que las variables que mejor explican el nivel de ingreso son el nivel máximo de educación alcanzado y los años de experiencia laboral adquiridos

En el año 1994, Jorge Fernández Baca realizó un estudio sobre crecimiento de la economía peruana 1961 – 1990, donde utilizó en su modelo tanto variables de capital físico como de capital humano. Fernández Baca concluye que en el caso peruano a pesar de que el capital humano ha experimentado un fuerte crecimiento en las décadas del setenta y ochenta, el capital físico no ha crecido a un ritmo mayor, produciéndose un estancamiento en la relación que une ambas variables. El esfuerzo educativo no ha venido aparejado de un esfuerzo de la inversión privada que permita que las personas cuenten con un mayor stock de capital físico por unidad de capital humano

En enero de 2000, Eric Fernández y Paolo Nauro publicaron el documento titulado “ El Rol del Capital Humano en el crecimiento económico: el caso de España), en este estudio se construye un índice de capital humano para la fuerza de trabajo española en las pasadas dos décadas lo proyecta para las siguientes en base al crecimiento demográfico.

En el año 2001, Juan Pedro Espino Rabanal publicó el estudio “ Dispersión Salarial, Capital Humano y Segmentación Laboral en Lima , el objetivo de esa investigación es demostrar que no solo las variables educación, experiencia determinan la dispersión salarial, sino que las características de las empresas también influyen en el hecho de que unos trabajadores ganen más que otros, dicho estudio

esta basado tanto en la Teoría del Capital Humano como en la Teoría de la Segmentación del Mercado de Trabajo (TSMT); que dice que individuos con la misma educación pueden recibir salarios distintos si es que trabajan en distintos sectores , se trata de verificar si la pertenencia a determinado sector influye en el salario. Para hacerlo se estima la siguiente ecuación:

$$\ln y = \alpha + \alpha P + \beta S + \beta (P*S) + \delta X + \delta(P*X) + \gamma (M*X) + \gamma X \gamma (M*X) \Omega Z + \xi$$

Ln y : Logaritmo del ingreso por hora percibido en la ocupación principal

S : Variable continúa que refleja la totalidad de los años de estudio

X : Representa la experiencia potencial, calculada como edad

P y M: Variables dicotomicas aplicadas de manera aditiva y multiplicativa. P toma valor 1 si el individuo pertenece al sector

Publico, M toma valor 1 si el individuo pertenece al sector moderno

Z : Es un vector de características personales usadas como variables de control

En marzo del año de 2000, el INEI publico un estudio elaborado por el Ing. Juan Sierra<sup>9</sup> sobre "Determinantes del Ingreso de los Jóvenes que Trabajan ". El documento expone los factores que explican el ingreso de los jóvenes que trabajan en el país y propone un modelo de regresión de dichos ingresos

El modelo tiene la siguiente forma:

Ln Y : logaritmo natural del ingreso mensual del jefe de familia

Ln Yo: Logaritmo natural del ingreso en ausencia del ingreso en ausencia de educación o experiencia

S1: años de educación del jefe de familia

S2: años de educación del jefe de familia al cuadrado

X1 años de experiencia del jefe de familia

X1 años de experiencia del jefe de familia al cuadrado

SX años de educación multiplicado por años de experiencia

---

<sup>9</sup>. Juan Sierra Determinantes del Ingreso de los Jóvenes que Trabajan. INEI 2000

D2 Trabajador por cuenta propia profesional

D3 patrón o empleador

D4 trabajador por cuenta propia no profesional

D5 jubilado

D6 sexo femenino



## 2.1.2 Soporte Teórico de la Investigación

### El Problema de la Universidad en América Latina y el Perú.

Diferentes organismos internacionales como la UNESCO, CEPAL y el Banco Mundial en estudios y diagnósticos sobre la universidad en América Latina coinciden en que ésta, desde hace mucho tiempo está atravesando una crisis severa, la cual está íntimamente relacionada y condicionada a factores socio-económicos inherentes a cada país. A este respecto, Tunnermann, asesor de la UNESCO y estudioso de la educación superior en América Latina, señala que la falta de calidad de las universidades de esta región se deben principalmente a tres factores<sup>10</sup>:

- a) Incremento, quizás en demasía, de instituciones que no reúnen los requisitos y exigencias mínimas del trabajo académico.
- b) Falta de preparación del personal dedicado a las labores académicas, de manera particular, estimamos, los cuadros dedicados a la investigación y docencia.
- c) Persistencia de una metodología docente anacrónica que vincula el aprendizaje con la transmisión de conocimientos.

El Dr. Eulogio Zamalloa<sup>11</sup> afirma, "tomando como fuente la fundación de universidades en el Perú elaborada por la Asamblea Nacional de Rectores (ANR) en el año 2000, que entre 1551 a 1960 habían sólo 10 universidades, pero de 1960 al 2000 el incremento llegó a 74

---

<sup>10</sup> UNESCO, París 1998.

<sup>11</sup> Zamalloa, Lima 2004.

universidades en la que sólo en la década del 90 al 2000 se fundaron 21 universidades. Tomando como un indicador de calidad la exigencia y capacidad selectiva, se observa que algunas universidades de Lima como la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Federico Villarreal y la UNI, seleccionan cada año al 15% o menos del total de postulantes. En otros departamentos, la universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco y la Universidad Nacional del Centro del Perú, según la ANR, información que proporciona Cecilia Thorne de la Pontificia Universidad Católica, son las universidades más selectivas. Contrariamente, hay universidades como la de Iquitos y Andina del Cusco que admiten el 92% de postulantes. Según la misma autora, siempre tomando la ANR como fuente destaca que un indicador de calidad es la carga docente, a este respecto, el promedio del estudiante por cada docente es entre 12 y 13 en las universidades públicas”.

### PBI per. Cápita e Inversión en Investigación y Desarrollo

En el Cuadro N° 01 se observa que hay países como España y EE.UU. que invierten en promedio por cada habitante US\$ 137 (0.86% del PBI per. cápita) y US\$ 793 (2.61% del PBI per. cápita en Investigación y Desarrollo respectivamente, mientras nuestro país invierte apenas 1.6 dólares que es 0.06% del nuestro PBI per. cápita. Nótese también que Perú y Ecuador tienen los más bajos porcentajes

de inversión en recursos de investigación y desarrollo en un cuadro de 09 países, dichos porcentajes están entre los más bajos del mundo.

Cuadro N° 01

**PAÍSES, PBI PER CÁPITA E INVERSIÓN EN I + D.**

País	PBI/Población (US \$ per cápita)	I+D/Población US \$ (per cápita)	Imo I+D/PBI (porcentaje)
Bolivia	1,007	3.2	0.31
Cuba	1,313	9.2	0.70
Ecuador	1,655	1.2	0.07
Perú	2,606	1.6	0.06
Brasil	4,523	34.8	0.90
Chile	5,272	34.1	0.65
Argentina	8,271	34.7	0.42
España	15,976	137.8	0.86
EE.UU.	30,402	793.1	2.61

Fuente: RICYT, OCDE, 1997 en "Producción de conocimiento y políticas de investigación en el mundo, en el Perú y en la universidad peruana" en "La universidad que el Perú necesita" Foro Educativo, 1999.

Gasto Público en Educación Superior

Zamalloa en su trabajo "Investigación en Educación Superior"<sup>12</sup> presenta algunos cuadros elaborados por Luis Piscocoy, investigador en educación de la UNMSM, que en su trabajo "la realidad

<sup>12</sup> Zamalloa, Lima 2004.

universitaria peruana”, en el diagnóstico de la universidad peruana, presenta una serie de cuadros sobre la realidad universitaria. En lo referente al gasto público en educación superior relacionada con 20 países de América Latina, el Perú ocupa el puesto N° 15 con un 16% del presupuesto público de educación. En dicho cuadro se advierte, que hay países como Bolivia y Ecuador que tiene un porcentaje mayor de gasto en educación superior con el 27.7% y 21.3% respectivamente. (Ver cuadro N° 02).

**CUADRO N° 02:  
AMERICA LATINA, GASTO PÚBLICO EN EDUCACION SUPERIOR. %  
DEL PRESUPUESTO PÚBLICO EN EDUCACION**

País	Año	%
Bolivia	1996	27.7
Ecuador	1996	21.3
Nicaragua	1989	20.9
Colombia	1991	19.2
Cuba	1996	14.9
Haíti	1990	9.1
El Salvador	1995	7.2
Perú	1995	16.0

Fuente: UNESCO, A. estadístico 1998 en “La realidad universitaria peruana, diagnóstico y posibilidades” de Luis Piscoya, ANR, “La educación universitaria peruana” Simposium 2001.

## Eficiencia

Existen muchas definiciones de eficiencia, cada una de acuerdo a su contexto. En pocas palabras la eficiencia consiste en hacer un buen uso de los recursos (factores productivos), para generar el mayor beneficio social posible.

Eficiencia es una situación donde el costo de producir un resultado es minimizado y la utilidad de las preferencias individuales es maximizada. La eficiencia puede ser obtenida frecuentemente en mercados competitivos, lo que en la práctica es casi imposible.

Es necesario distinguir los distintos tipos de eficiencia<sup>13</sup>:

- Eficiencia técnica: es cuando se obtiene un producto determinado minimizando los factores de producción, o donde el producto es maximizado con unos factores de producción dados. Puede cumplirse con la eficiencia técnica de varias formas; la iso cuanta es el lugar geométrico que las recoge.
- Eficiencia de gestión: es la consecución de un producto minimizando los costos o, lo que es lo mismo, maximización de la producción con unos costos dados. Como se aprecia este concepto es similar al concepto de eficiencia técnica, pero relacionando el costo en general

---

<sup>13</sup> Ortún Rubio, Vicente. Barcelona 1990.

(costos de los factores y otro tipo de costos). Se produce la eficiencia de gestión en el punto en el cual la línea de izo costo es tangente a la izo cuanta. Este concepto hace referencia en el lado de la oferta a la actuación de una organización determinada, es decir, como concepto relativo necesita términos de comparación: otras organizaciones, otros países, otras sociedades u otras formas de gestionar y producir.

- Eficiencia económica o asignativa: es cuando se produce al menor costo social de los bienes y servicios que más valora la sociedad y distribución de los mismos de una forma socialmente óptima. Presupone la existencia de eficiencia de gestión. Este tipo de eficiencia se da cuando las cantidades relativas de cada bien o servicio concuerdan con las preferencias de los ciudadanos.

### Eficiencia en Educación

El financiamiento de la educación debe considerar también la eficiencia, así cuanto mas eficiente es un sistema productivo, menores necesidades de financiamiento y mayores resultados

El objeto de aumentar la eficiencia tiene dos aspectos:

- Al maximizar el uso de recursos, el sistema educativo libera medios, aumentando la cobertura consiguiente y calidad (eficiencia interna )
- Los medios deben adaptarse a preparar la necesidad de Recursos Humanos de la Sociedad ( eficiencia externa )

Desde el punto de vista de política de asignación de recursos al sector, la primera permite liberar recursos a corto plazo a fin de que sean reasignados a otros fines, ya sea en el mismo nivel o en otros niveles o en otras áreas del desarrollo social.

Por otra parte, la segunda contribuye en el Largo Plazo al desarrollo en general, ya que aumenta el rendimiento social del sistema educativo y contribuye a aumentar su productividad.

La educación superior consume cada vez más una proporción mayor del presupuesto de los países de la región.

Si se examina indicadores como la repetición y el abandono, el gasto resulta indeficiente y las tasas de retorno social bajas.

La eficiencia en educación debe evaluarse desde dos perspectivas u horizontes temporales

- Corto Plazo
- Largo Plazo

La sobre inversión en Educación Superior se explica por la falta de estimaciones de demanda futura y con los subsidios. Se tiene que a mayor tasa de retorno social, mayor inversión.

No obstante dado que algunos profesionales no logran en su propio medio una tasa de retorno privada atractiva, emigran para obtener un rendimiento mayor.

Para evitar este éxodo los países de la región han seguido políticas de mayor retribución. Esta política de corto plazo ha generado una mayor demanda por educación superior, agravando el problema en el largo plazo.

Esta forma de conceptualizar la eficiencia externa en educación superior es general y deficitaria, precisa que el gasto público debe concentrarse en la preparación del Recurso Humano que la sociedad necesita con mayor prioridad y por lo tanto debe ser rentable.

### La Eficiencia de un Proceso de Transformación

El concepto de eficiencia se aplica a un proceso de transformación que evoluciona en un sistema. Para procesarlo necesita distinguir el sistema (conjunto de partes interrelacionadas que tienen un objetivo común), los insumos y los resultados que constituyen el propósito común del sistema



La eficiencia de un proceso educativo universitario es la eficiencia del proceso de transformación que tiene lugar en el sistema universitario y del que forma parte.

Todos ellos ligados por reglas económicas y sociales comunes que las une; es la educación la transferencia de cierto nivel de conocimientos, capacidades que son proporcionadas al estudiante. El joven ingresa al sistema universitario, la educación recibida es el proceso de transformación ocurrido en el sistema educativo.

Al considerar la eficiencia de un proceso de transformación se debe tomar en cuenta que forman parte del sistema universitario: profesores, edificios, equipos, recursos económicos y sociológicos. El propósito es la educación de estudiantes y la transformación del conocimiento.

La educación, en función del proceso de transformación, recibe influencias económicas y de otro tipo

La Eficiencia es la relación entre los resultados actuales y los resultados que podrían obtenerse con el nivel de recursos económicos disponibles.

Se puede considerar la ineficiencia como la diferencia entre los resultados potenciales y los resultados actuales.

## Eficiencia Interna

Es la forma mas adecuada y optima de emplear los recursos existentes dentro del marco de tecnologías disponibles. Así a medida que aumenta la eficiencia, disminuyen las necesidades de recursos para cumplir con el objetivo y lograr objetivos adicionales dentro de un mismo nivel de presupuesto.

Ineficiencia es la diferencia entre lo que se logra y lo que podría lograrse.

Si se examina las tasas de deserción y repetición se puede calcular la relación ingreso / egreso como medida global de eficiencia.

Esta relación esta determinado por el numero total de años – alumno requeridos por cohorte de mil alumnos para cursar los estudios dividido sucesivamente por el numero de alumnos.

Así, una relación ingreso / egreso igual a 1 indica una eficiencia perfecta y mientras mas alta sea la cifra de la relación, menor la eficiencia, si es 2 indica que se requiere dos años / alumno para producir un año / alumno exitoso; la mitad del año – alumnos se desperdician por deserciones o repeticiones.

## Eficiencia Y Productividad En La Educación Superior

Competitividad y eficiencia eran dos palabras poco utilizadas en la gestión universitaria de nuestro país, que se desenvolvía, hasta la década de los setenta, en un medio ambiente sin turbulencias en el cual el financiamiento estatal estaba asegurado y la competencia se encontraba limitada. Hoy, dicho marco de referencia ha cambiado drásticamente y es otro el escenario que enfrentan las universidades, especialmente las estatales. Hace un par de años, la propia UNESCO llegó a la conclusión de que "en la actualidad difícilmente existe algún país capaz de financiar un sistema comprensivo de educación superior exclusivamente con recursos públicos". Incluso más, señaló que "visto el estado de la economía en varias regiones del mundo y los persistentes déficit presupuestarios a nivel local y de los Estados, parece improbable que dicha tendencia pueda revertirse en los próximos años".

### Método UNESCO para Medir Eficiencia

Plantea que para medir el desperdicio escolar (abandono o repetición) y para apreciar el desarrollo de este fenómeno desde el punto de vista de años de escolaridad es indispensable calcular las tasas de repetición, de promoción y abandono. Para comenzar nos valemos de la comparación entre los efectivos reales del año escolar

y los del año siguiente; ósea de la proporción de alumnos que quedan en el mismo grado ( repetición ), que pasan al grado superior ( promoción ) o que dejan ( abandono ).

Si se adoptan las hipótesis de trabajo expuestas y se aplican las tasas reales a cohortes hipotéticos es posible construir un flujo de efectivo a largo plazo de los años para los que estas tasas son conocidas

Existen dos alternativas:

- a. Análisis Longitudinal: aplicación de tasas reales a cada año y grados sucesivos permite reconstruir de un extremo a otro, la evaluación de cohortes, teniendo en cuenta la recuperación en los años siguientes de los que repiten esta evolución refleja la dimensión del sistema de enseñanza teniendo en cuenta el factor de repetición.
- b. Análisis Transversal: Su cálculo es similar, pero se observa para cada grado, las tasas de repetición, promoción y abandono de un año, generalmente el último para el cual se desprende información. La ventaja del análisis transversal esta en utilizar tasas contemporáneas. La cohorte ficticia traduce la situación del momento, la del último año observado y además puede utilizarse par una extrapolación matemática para calcular durante los próximos años la condición de promoción, repetición y abandono.

## Equidad en Educación

El sistema educativo tiene como objetivo contribuir con la formación y desarrollo de destrezas, actitudes y habilidades sociales en todas las personas que conforman parte de una sociedad. Para asegurar que estos objetivos se logren, el sistema requiere el cumplimiento de ciertas condiciones en relación a los insumos ofrecidos, al proceso de enseñanza y a los resultados educativos. Con relación a los insumos por ejemplo, requiere asegurar el acceso al servicio educativo a todos los estudiantes a través de la construcción de centros educativos en todo el país, asegurar la dotación de suficiente inmobiliario y recursos educativos, así como asegurar que la enseñanza se lleve a cabo por docentes calificados. Por otro lado requiere que la metodología de enseñanza y los contenidos curriculares respondan a los objetivos del sistema resumidos en la estructura curricular.

Si bien es complejo asegurar y medir que todas estas condiciones se cumplan, los diversos sistemas educativos suelen recurrir a un conjunto de indicadores educativos que resumen parte de los resultados obtenidos y permiten retroalimentar o reorientar las políticas educativas

Comúnmente se puede identificar tres grandes grupos de indicadores que miden en cierta medida los resultados educativos del sistema. Por un lado se encuentran los indicadores que hacen referencia a la cobertura del sistema educativo o proporción de población en edad

escolar que asiste a un centro educativo, así como el indicador de escolaridad, o indicador de número de años que permanecen los estudiantes en el sistema educativo. Por otro lado, se encuentran el resultado de las pruebas de rendimiento escolar, el cual representa el indicador por excelencia de la calidad del sistema educativo.

Finalmente se encuentran los indicadores de eficiencia interna del sistema, estos indicadores miden la capacidad del sistema para retener a la población que ingresa y de promoverla con fluidez de un grado a otro hasta la culminación del nivel correspondiente.

Sin embargo, las condiciones sobre las cuales se lleva a cabo la educación son también de gran importancia debido a que afectan las posibilidades de alcanzar las metas educativas del sistema. En este contexto, la evaluación y seguimiento de la calidad de las características de la infraestructura de los centros educativos son de gran importancia.

La educación es considerada una necesidad humana así como un elemento clave para el desarrollo de un país pues permite elevar el capital humano de las naciones así la capacidad para alcanzar otras necesidades básicas. Por ende, la educación es vista como un medio para reducir las inequidades y un mecanismo para hacer otras inversiones del estado más productivo. Por ello, es importante no sólo asegurar el monitoreo de la calidad del servicio educativo sino

también, que este sea brinde de manera igualitaria para todos los grupos de estudiantes.<sup>14</sup>

### Conceptos Y Definiciones

El concepto de *productividad* se define como la relación entre output e inputs, esto es entre los productos y los insumos necesarios para su producción. La *productividad* es una medida de la eficiencia del empleo de los recursos para generar bienes y servicios, que compara cuanto producimos con los recursos que utilizamos para producirlo. La *productividad*, definida como la relación producto/insumo, refleja la eficiencia de las operaciones internas o cuán bien se emplean los recursos en un sistema. La *productividad* alude a los productos por unidad de insumo. Tal medida es una razón entre producto e insumos. En la medida en que se aumenta la producción empleando igual cantidad de recursos, se es más eficiente desde el punto de vista económico (mayor producción, menores costos). Según la OIT los productos son fabricados como resultados de la integración de cuatro elementos principales: tierra, capital, trabajo y organización. La relación de estos elementos a la producción es una medida de la *productividad*. Para la EPA *productividad* es el grado de utilización efectiva de cada elemento de producción. Es sobre todo una actitud mental que busca la

---

<sup>14</sup> GRADE, Lima 2002.

constante mejora de lo que ya existe. Está basada sobre la convicción de que uno puede hacer las cosas mejor hoy que ayer, y mejor mañana que hoy, lo cual requiere esfuerzos continuados para adaptar las actividades económicas a las condiciones cambiantes y aplicar nuevas técnicas y métodos, es por tanto la firme creencia del progreso humano.

Los productos son bienes o servicios. Los insumos son los recursos empleados para crear tales productos. Sin embargo, la productividad no sólo debe referirse a la cantidad de lo que se produce sino que debe incorporar además la calidad del producto, de manera que es posible redefinir dicho concepto para que incorpore elementos como la calidad y la satisfacción del cliente, en dicho caso la *productividad* sería la relación entre eficiencia y eficacia, donde la eficiencia es hacer lo correcto y eficacia es hacer las cosas correctamente.

Pero la productividad y eficacia que se le exige a las universidades no sólo tiene una dimensión económica, la Universidad actúa como un servicio público y por ende, no sólo es regulada por el mercado o los precios, sino que se enfrenta el desafío de la "eficiencia social", entendiendo por tal la capacidad de satisfacer, sin limitaciones ni discriminaciones de tipo alguno, la creciente demanda con una educación masiva de calidad, altamente pertinente ante los



requerimientos de la sociedad como así también consciente de las carencias e inequidades que en esa sociedad se verifica<sup>15</sup>.

Existe, no obstante, la creencia de que no es posible incrementar la calidad sin afectar de manera significativa la productividad y la eficiencia de la organización, empresa o sistema. Lo anterior es de especial relevancia al interior de las universidades donde el paradigma convencional es que sólo las universidades dotadas de mayores recursos pueden proporcionar una educación de calidad en comparación con universidades de menores recursos que pueden sólo aspirar a un desempeño mediocre en esta área.

#### Soporte Teórico de la Investigación Capital Humano

Nuestra investigación se va a basar en la Teoría del Capital Humano, y en la Teoría de Crecimiento Económico. El planteamiento de la Teoría del Capital se efectuó por Theodore W. Schultz, Gary Becker y Jacob Mincer trabajando en forma conjunta en la Universidad de Chicago y de Columbia, en los años sesenta. Fue aplicada al estudio de actividades como la salud, la nutrición, la búsqueda de trabajo, la migración, la educación, la capacitación, entre otras.

La teoría del capital humano es una aplicación de la teoría del capital físico a un caso determinado. Al igual que con el capital físico,

---

<sup>15</sup> UNESCO. París 1998.

se realiza una típica inversión -y no consumo- en la misma persona humana para incrementar su capacidad productiva en el futuro. Esta inversión se realiza voluntariamente para maximizar la utilidad individual o se produce por la sociedad en la búsqueda del beneficio de sus miembros.

## Teoría Del Capital Humano – Un Enfoque

### Capital Humano, conocimientos Y Tecnología<sup>16</sup>

El conocimiento ocupa un lugar importante en los modernos modelos de crecimiento endógeno. El capital humano incluye la suma de capacidades que tienen influencia sobre la producción y que están incorporadas a los individuos o a las colectividades: educación (conocimiento, capacidades y aptitudes generales), formación profesional (conocimientos y capacidades técnicas), salud, virtudes de la convivencia, etc. Es, pues, apropiable por los individuos, en cuanto que se incorpora en ellos, y, por tanto, excluible, a diferencia del conocimiento abstracto y, por tanto, de la tecnología.

Schultz (1960, 1961) hizo notar la importancia del capital humano y su contribución al crecimiento económico. Cuando se estudia el crecimiento económico en base a modelos en los que el progreso tecnológico y la acumulación de conocimiento juegan un papel fundamental, se atiende a uno de los objetivos de la teoría del

---

<sup>16</sup> ARGANDOÑA Antonio Macroeconomía avanzada II. Pp 360, 412

crecimiento; explicar el crecimiento de los niveles de vida a lo largo del tiempo.

La tecnología es un bien no rival: su uso por un agente no impide que sea utilizada por otros. Este hecho plantea la duda de por qué los países pobres no tienen acceso a la misma tecnología que los países ricos.

La evidencia empírica, nos dice que las diferencias con los países ricos no se reducen de forma apreciable. Los problemas a los que se enfrentan los países pobres se derivan de la falta de capacitación para usar dicha tecnología. Para avanzar en el conocimiento de la teoría del crecimiento resulta conveniente estudiar con un cierto detalle el papel jugado por otros factores a la hora de explicar las diferencias de los niveles de renta por habitante entre los distintos países.

El capital humano de un trabajador incluye la habilidad, la capacidad y el conocimiento. Además, el capital humano es un bien rival y excluible.

Los fallos del mercado que se producen en el capital humano pueden ser de tres tipos:

- 1) Externalidades positivas: la productividad de cada trabajador aumenta por el intercambio de ideas, conocimientos y experiencias con otros trabajadores. Esto implica que el rendimiento del capital

humano de cada trabajador estará en función del nivel medio de capital humano de sus colegas. El problema radica en que los agentes privados no tienen en cuenta esa externalidad, por lo que la inversión individual es siempre inferior a la socialmente óptima

2) Externalidades negativas: en la medida en que el sistema educativo es sólo un mecanismo de selección de los más capaces (*screening*), y no aporta verdadero capital humano, no aumenta la productividad de los trabajadores; al contrario, genera una externalidad negativa, en cuanto que el éxito de unos supone el fracaso de otros (Arrovv, 1973; Spence, 1973).

3) Ausencia de mercados financieros perfectos: la inversión en capital humano se debe financiar mediante créditos o donaciones, porque ese proceso se lleva a cabo antes de la consecución de rentas. Pero no hay mercados perfectos de capitales en los que se pueda pedir créditos con la garantía de los ingresos futuros esperados. Ello llevaría a niveles insuficientes de inversión en capital humano, a menos que se produzca una intervención pública.

#### Teoría Del Capital Humano – Enfoque Macroeconómico <sup>(17)</sup>

La Teoría del Capital Humano plantea que la educación es una inversión de los individuos, quienes eligen su nivel educativo óptimo considerando los costos y los beneficios involucrados.

---

<sup>17</sup> YAMADA FUKUSAKI Gustavo Caminos Entrelazados. 1996

Mientras que los beneficios son los ingresos salariales incrementales en el resto de su vida laboral, los costos son de dos tipos: el costo directo de gastos en educación y el costo de oportunidad por dejar de trabajar. Por lo tanto, los ingresos esperados para el ciclo de vida de los más educados, para compensar los costos en lograr un mayor capital humano. Así, los individuos deciden cuánto invertir en educación para maximizar el valor presente de sus ingresos durante toda la vida. Vale la pena mencionar que tanto los ingresos como los costos son diferentes para cada individuo. Por un lado, cada uno tiene habilidades diferentes para aprovechar más o menos la educación y así poder percibir mayores o menores ingresos que otro. Asimismo, los costos pueden ser mayores para aquellos que toman más tiempo en aprender u obtener un grado académico.

El trabajo de Mincer (<sup>18</sup>) se centra en explicar la desigualdad en la distribución de los ingresos de la población sobre la base de la formación del capital humano de los individuos. Sin embargo, la relación positiva entre el cuerpo dedicado a la educación y los ingresos no es simple: la calidad educativa incide en gran medida en cuánto capital humano se ha formado con la educación.

---

<sup>18</sup> MINCER Jacob, *Schooling, Experience and Earnings*, New York: National Bureau Economic Research, 1974

Además de la educación otra forma de adquirir capital humano es el entrenamiento en el trabajo (experiencia), que permite la acumulación del capital humano después de la educación formal.

Sobre la base de su trabajo y el de Becker y Chiswick Mincer desarrolla una función de ingreso que considera los ingresos percibidos por los individuos como una aproximación de la productividad de los mismos. Mincer logra integrar la inversión en educación y el entrenamiento en el trabajo. La forma es la siguiente:

$$\ln I = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 X + \beta_3 X^2 + \mu$$

En esta función, se representa un estimado de la tasa de retomo de la educación (tasa constante a lo largo de la vida laboral)<sup>4</sup>.; el crecimiento inicial y el posterior decrecimiento, se incluye en los términos cuadráticos de la experiencia,  $x$  y  $x^2$ , cuyos coeficientes son positivo y negativo, respectivamente.

La función de ingresos de Mincer supone que la mayor productividad que brindan la educación y la experiencia es el reflejo de la acumulación de mayor capital humano. El entrenamiento en el trabajo es general y no específico.

Por lo tanto, el individuo pagaría los costos del entrenamiento, ya que recibe el beneficio íntegro de éste; es decir, el individuo está dispuesto a recibir menores ingresos que su productividad en compensación por los costos que implica su entrenamiento (menor

producción de la empresa al tener un trabajador inexperto). Así, los ingresos observados son menores al rendimiento del trabajador en un monto equivalente al costo del entrenamiento para la empresa. Como Becker explica, la empresa no estaría dispuesta a pagar los costos del entrenamiento, puesto que el individuo podría cambiarse de trabajo y la empresa perdería la inversión.

Además, esta especificación coincide con la decisión óptima de los individuos de dejar de estudiar cuando los costos de oportunidad son muy altos. Por ello, la inversión en educación se realiza en los primeros años y, luego, los individuos dejan de estudiar y empiezan a trabajar -e invertir en capital humano simultáneamente, mediante el entrenamiento en el trabajo-. Posteriormente, esta inversión decrece y los ingresos crecen rápidamente como consecuencia de la mayor productividad y de la menor inversión. Finalmente, la deprecación del capital humano hace que el perfil de ingresos tienda a estabilizarse y a caer hasta el momento de jubilación.

A pesar de que la teoría del capital humano se centra en el lado de la oferta de este tipo de capital, Willis<sup>6</sup> afirma que la función de ingresos desarrollada por Mincer toma como exógenos el nivel educativo y el de entrenamiento de los individuos; es decir/ no los considera como resultados de la maximización individual. Al igual que en otros casos de la teoría económica, se dejan de lado los

estándares de pureza teórica y de rigor debido a las limitaciones tanto de información como de análisis econométrico.

Willis muestra que la función de ingresos de Mincer es inconsistente con la maximización individual de riqueza. La razón radica en que la tasa de retomo de la educación es constante y, por lo tanto, los individuos tendrían "soluciones de esquina". Esto es, si dicha tasa es mayor que la tasa de interés de mercado, los individuos invertirían todo lo posible; en cambio, si fuese menor, no invertirían nada. La solución a este problema es que los costos de oportunidad se incrementan, por lo que la tasa neta de retomo disminuye y deja de ser constante.

Para Rosen, la función de ingresos de Mincer conlleva la sobreestimación de la tasa de retomo de la educación. Ello es así dado que cada individuo escoge un nivel educativo óptimo según su capital humano innato. Rosen afirma que la función de Mincer recoge combinaciones de ingresos y niveles óptimos de estudios para individuos con diferentes dotaciones iniciales de capital humano. Por lo tanto, habría un problema de auto selección: los de menor capital humano innato estudian menos y obtienen menores ingresos, y los de mayor capital innato estudian y ganan más. Es decir, la función de Mincer conlleva un sesgo de habilidad y, en consecuencia, está fuertemente influenciada por la distribución de las habilidades entre los individuos.



Para medir correctamente la tasa de retomo, se necesitaría contar con individuos con la misma dotación de capital humano innato que hayan elegido diferentes niveles de educación. Para que las elecciones de nivel educativo óptimo sean variadas, los individuos deberían enfrentar costos de oportunidad distintos pues los beneficios marginales serían los mismos.

Willis afirma que estos problemas teóricos de la función de ingresos desaparecen con el supuesto de "igualdad de habilidad" e "igualdad de posibilidades". Es decir, la función de ingresos de Mincer supone implícitamente que todos los individuos poseen el mismo nivel de capital humano •innato y que sus posibilidades de invertir en mayor capital humano son las mismas (costos de oportunidad y costos de financiamiento). Puesto que los modelos de capital humano son muy difíciles de utilizar para el trabajo empírico, la función de Mincer puede ser vista como una buena aproximación. Es decir, se incorporan los aportes más importantes de la teoría del capital humano en una simple formulación econométrica.

En resumen, podemos decir que Mincer parte de un perfil de ingresos individual (o para individuos idénticos), lo que generaliza para estimar el perfil de los ingresos para distintos niveles de educación. Así/ a nuestro entender, la pendiente de la función de ingresos de Mincer no representa la tasa de retomo privada a la educación (a menos que todos los individuos tengan las mismas

habilidades y enfrenten distintos costos de oportunidad). Dicha pendiente representa la tasa de retomo social de la educación, como inversión óptimamente realizada; es decir, la rentabilidad para la sociedad de tener un individuo con la educación óptima *versus* tenerlo con un año menos de educación.

Una aproximación de la forma funcional sería

$$\ln I = b_0 + b_1 + b_2x + b_3x^2 + u$$

Es importante mencionar que la conversión logarítmica se hace por conveniencia. En primer lugar, se convierte para estimar una función lineal " y, en segundo lugar, consideremos que lo central en el estudio de la desigualdad de ingresos es la variación relativa (porcentual) y no la absoluta.

La estimación de esta función de ingresos mediante técnicas econométricas con muestras de diferentes países ha demostrado su poder para explicar los ingresos percibidos por los individuos. Vale la pena recordar que el coeficiente P de los años de educación equivale al incremento porcentual de los ingresos de un individuo por tener un año más de educación, es decir, la tasa de retomo de la educación. Asimismo, los concientes de la experiencia en el trabajo representan el incremento porcentual por tener un año más en la fuerza laboral.

Aunque la correlación observada entre ingresos y educación corrobora lo propuesto por la teoría del capital humano, también es

consistente con la hipótesis de que la educación es usada para señalar las habilidades innatas de los individuos. Ésta es la base de la hipótesis del credencialismo que se desarrolla en esta sección.

Según esta hipótesis, la función de la educación consiste en transmitir información sobre las características inobservables de los individuos. Es decir, la educación tendría el rol de credencial o señal de la productividad de un individuo para que los empleadores reconozcan quiénes son más y menos capaces. De esta manera, los más capaces estudian más para reflejar su habilidad y, por ello, reciben mayores remuneraciones, lo que confirma la asociación positiva entre nivel educación e ingresos.

De esta manera, la hipótesis del credencialismo asigna a la educación el rol de evaluar y clasificar a los individuos. La hipótesis extrema del credencialismo considera este rol como el único de la educación, mientras que la hipótesis intermedia lo considera como complementario al rol tradicional de la formación de capital humano. A continuación, se presentará un modelo de equilibrio informacional donde las decisiones se toman bajo incertidumbre." Luego se desarrolla el modelo de la hipótesis extrema del credencialismo y, finalmente/ el modelo de la hipótesis intermedia.

Aunque la correlación observada entre ingresos y educación corrobora lo propuesto por la teoría del capital humano, también es

consistente con la hipótesis de que la educación es usada para señalar las habilidades innatas de los individuos.

La teoría del capital humano se centra en la oferta es decir en la decisión de inversión de los individuos. Sin embargo, deja de lado la demanda de capital humano por parte de las empresas, por lo que pasa por alto los mecanismos que existen en el equilibrio de mercado. En la interacción entre oferta y demanda hay problemas de información que vale la pena considerar, dado que se toman decisiones bajo incertidumbre.

En el mercado, laboral; los empleadores contratan nuevos empleados bajo incertidumbre, puesto que no observan la capacidad productiva del empleado potencial, sino sólo cierta información personal. De esta manera, los empleadores estructuran una correspondencia entre la información-disponible y la capacidad productiva. Esta correspondencia se utiliza para determinar los salarios y se ajusta conforme se recibe mayor información.

La conclusión del análisis de Spence es que la educación no puede cumplir su rol informacional si sus costos no están negativamente relacionados con la productividad innata del individuo. Además, la sobre inversión de los más capaces se produce por incentivos privados generados por la correspondencia entre el nivel educativo y la productividad de los individuos, lo cual conlleva un perjuicio para la sociedad. Esto implicaría que habría sobre inversión

en los niveles educativos superiores, dado que estas conclusiones y análisis se pueden generalizar para más de dos tipos de individuo y para más de dos niveles educativos. -

### Capital Humano Y Diferencias En El Ingreso En Jefes De Familia<sup>19</sup>

Se emplea el modelo ya conocido del capital humano con las variables ingreso, educación, experiencia, pero además en este modelo se están considerando algunas variables dummy.

La incorporación de las variables dummy se realizó con el objeto de explicar diferencias de ingresos de acuerdo a las diferentes categorías ocupacionales y al sexo del individuo jefe de familia.

Se espera encontrar diferencias que indiquen que el ingreso de un empleado es inferior al trabajador independiente y más inferior al que es empleador. Se busca captar la discriminación por género.

#### 2.1.3 Óptica De La Investigación

La Investigación es desde el punto de vista económico y haciendo uso de los métodos de la estadística, elaborar los indicadores de eficiencia educativa en la FIIS de la UNI.

---

<sup>19</sup> DIPAOLA BERGAS Diferencias de Ingreso entre Jefes de Familia en la Ciudad de Mar del Plata un enfoque de la teoría del capital humano

## Óptica de Investigación Capital Humano

Hemos decidido basar nuestra investigación en la Teoría del Capital Humano más que en la Teoría de Credencialismo por la siguiente razón. Si bien la Teoría del credencialismo tiene muchos puntos a su favor, como el hecho de que en el mercado peruano tal vez la falta de información es mayor que en el mercado norteamericano, sabemos que por ejemplo en EE.UU., las universidades juegan un rol muy importante, donde el nivel de especialización de los trabajadores es mayor, estando su economía en un grado mas avanzado de desarrollo tecnológico y de conocimientos, la productividad es difícilmente observable a nivel individual, aquí en nuestro país donde existen mayores diferencias a nivel educativo, las diferencias de productividad saltan a la vista, sobre todo en la mediana y gran empresa.

### 2.1.4 Selección De Variables

La selección de variables se hizo, teniendo en cuenta las formulas de los indicadores de eficiencia, la base de datos se creó con las siguientes variables:

- *Periodo de Ingreso 1988 – 1991*
- *Especialidad de Ingreso : Ingeniería Industrial y de Sistemas*

- *Sexo* : Masculino y femenino
- *Opción de Ingreso*: Primera opción y segunda opción
- *Nota de Ingreso*
- *Promedio Ponderado Acumulado*
- *Tasa de Aprobación*: Porcentaje de los ingresantes que han aprobado.
- *Permanencia*: Numero de ciclos matriculados hasta el año 1998.
- *Situación académica*: titulados, bachilleres, egresados, termino sus estudios, estudiantes, traslado, abandono.
- *Coeficiente de eficiencia interna*: Se puede agrupar en tres, concluyo estudios, continua estudiando y deserto.
- *Índice de entrada – salida*: (Total ciclos alumno / total egresados x 10).
- Total ciclos alumno.
- *Numero total egresados*.
- *Tasa de graduación*.
- *Tasa de egresados*.
- *Tasa de deserción*

## Selección de Variables Capital Humano

### Educación

Podemos entender la educación como un proceso suscitador de experiencias que permite liberar las tendencias activas potenciales del ser humano

Nivel Educativo :

Se medirá por los años de escolaridad.

De acuerdo a la información del ENAHO, se tiene información en escala ordinal: primaria, secundaria incompleta, secundaria completa, etc además de los años que le han faltado para completar, esto nos permitira convertir a una variable en años

Ingresos

Entendemos por ingresos (remuneración), cantidad percibida por los trabajadores como retribución por su actividad económica

Ingreso :

Se medirá por los salarios, se va a preferir utilizar los ingresos netos

Experiencia Laboral

Entendemos por experiencia laboral o profesional como los años dedicados a la actividad laboral

Experiencia :

Se medirá por los años de experiencia laboral. Se tomara la diferencia entre la edad y los años de estudio al no haber un indicador mas preciso en el cuestionario ENAHO



VARIABLES Dummy Trabajador por cuenta propia, patrón o empleador, Trabajador por cuenta propia no profesional, Sexo femenino

Estas variables las tomamos directamente de las respuestas a la Encuesta Nacional de Hogares.

Estas variables no están directamente involucradas en la teoría del capital humano, sin embargo las incluimos puesto que consideramos que en nuestro país pueden tener una importante capacidad explicativa dadas las imperfecciones del mercado.

## 2.2 Principales Índices

α. Índice Entrada / Salida para cohorte de ingresantes:

$$\text{IES} = \frac{\text{TOTAL CICLOS ALUMNO}}{\text{TOTAL EGRESADOS} \times 10}$$

*TOTAL CICLOS ALUMNO*: Es el número total de periodos académicos cursados por todos los alumnos ingresantes a la FIIS en el periodo indicado (incluido repetición y los ciclos cursados por los alumnos que luego han desertado de los estudios)

*TOTAL EGRESADOS*: Es la suma de todos los egresados de la cohorte hasta que no quede ninguno en el sistema

β. Tasa de Aprobación

$$TA = \frac{\text{CRÉDITOS APROBADOS}}{\text{CRÉDITOS MATRICULADOS}}$$

χ. Créditos matriculados

$$CM = \frac{(215 - CA) \times 100}{\text{TASA DE APROBACIÓN}}$$

δ. Total de ciclos por estudiante

$$TCE = \text{ciclos cursados} + \text{cred. Mat} / 22$$

ε. Tasa de Graduación

Porcentaje de ingresantes que se gradúan de bachiller  
optimo sexto año

φ. Tasa de Egresados

Porcentaje de alumnos que llegan a concluir estudios

γ. Duración de la carrera

Descrita en términos del promedio y desviación estándar de los ciclos matriculados hasta culminar los estudios

η. Tasa de deserción

Porcentaje de ingresantes que se retiran

ι. Tasa de repetición

Porcentaje de alumnos repitentes

φ. Coeficiente de Eficiencia Interna

Inverso de tasa de entrada salida

κ. Desperdicio en inversión educativa

$$\text{Desperdicio} = \frac{\text{tot.ciclos alumno} - \text{tot egresad}}{\text{Total ciclos alumno}}$$

λ. Desperdicio por repetición

$$\text{DPR} = \frac{\text{TCA} - \text{T.EGR} \times 10}{\text{TCA}}$$

μ. Desperdicio por Deserción

$$\text{DPD} = \frac{\text{Total ciclo} - \text{alumnos desertores}}{\text{Total ciclo}}$$

Total ciclo alumnos

v. Nivel académico de ingresantes medido por notas de ingreso

Comparado de distribución de notas de ingreso total de ingresantes a la UNI en el periodo

o. Nivel académico según trayectoria

Promedio ponderado académico

$\pi$ . inserción a la universidad por promedio ponderado acumulado

IES = Índice de entrada salida

TA = Tasa de aprobación

CM = Créditos matriculados

TCE = Total de ciclos por estudiante

DPR = Desperdicio por repetición

DPD = Desperdicio por Deserción

### 2.3 MARCO EMPÍRICO

En lo referente al Marco empírico, en nuestro medio existen algunas investigaciones de eficiencia educativa en el nivel primario y secundario, una de las investigaciones mas resaltantes es la de Marjorie Chinen, estudio realizado por GRADE (Grupo de Análisis para el desarrollo) para el CIES (Consortio de Investigación Económico Social) el 2002<sup>20</sup>, en el cual se mide la eficiencia interna e indicadores de calidad del servicio educativo a partir de los censos escolares de 1993, 1998, 1999 y 2000. En esta investigación, una de sus conclusiones más importantes es que existe una gran diferencia en la calidad, eficiencia interna y presupuesto (inversión pública) en las escuelas públicas urbanas y rurales. Estudios de eficiencia en educación superior se encontró solo uno, en la Facultad de Economía de la UNMSM, esta es una tesis de Maestría cuyo título es "Eficiencia Interna en la Educación Universitaria: Caso Facultad de Ingeniería Ambiental de la UNI" cuya autora es Beatriz Castañeda<sup>21</sup>, en esta tesis se concluye que dicha facultad presenta un indicador de Input/Output, en el que podríamos resumir la eficiencia interna, no muy lejos de 1, un indicador Input/Output igual a 1 sugeriría que todos los ingresantes se gradúan exactamente en los 10 semestres o ciclos académicos, por lo tanto dicha facultad utiliza relativamente

---

<sup>20</sup> Chinen, Marjorie. GRADE – CIES. Lima 2002

<sup>21</sup> Castañeda, Beatriz. Lima

bien sus recursos, toda vez que si los alumnos se quedan mas ciclos (mas de 10) estarían generando mayores costos a la facultad.

Marco Empírico Capital Humano

Instrumento Teorico Cientifico a utilizar

Se utilizara un Modelo Económico Uní ecuacional, semi logarítmico. Se aplicara un modelo de regresión Mínimos Cuadrados Ordinarios

Consideramos que la herramienta econometrica nos puede brindar un buen ajuste de acuerdo a trabajos anteriormente realizados sobre el tema.

Se utilizara tanto variables independientes continuas como discretas.

## 2.5 Hipótesis

- La Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas tiene una alta eficiencia educativa
- La mayor proporción de los alumnos que ingresan a la FIIS, eligen esta facultad como primera opción en el proceso de admisión
- El ingreso de los trabajadores calificados está en función del nivel educativo, y de la experiencia laboral, entre otros aspectos
- En el Perú, en el mercado laboral de Lima, la diferencia de sexos explica parte de la variabilidad del Ingreso (salario) de las y los trabajadores.

$$\ln I = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 X + \beta_3 X^2 + \delta \quad (\text{modelo básico})$$

I : Ingreso

S : Educación

X : Experiencia laboral

$H_0 : \beta_i = 0$

$H_0 : \beta_i \neq 0$

Se puede apreciar una relación directa entre ingresos y educación, así como experiencia profesional.

Esta relación entre educación e ingresos se puede entender dentro del concepto de productividad marginal de los factores, dado que la educación y la mayor experiencia aumentarían la productividad en el trabajo. Como ya sabemos el pago a los factores, en este caso remuneraciones está en función a la productividad.

Además vamos a plantear un modelo ampliado

$$\ln I = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 X + \beta_3 X^2 + D_2 + D_3 + D_4 + \text{sexo} + \mu$$

I : Ingreso

S : Educación

X : Experiencia laboral

D<sub>2</sub> Trabajador por cuenta propia

D<sub>3</sub> Patron o empleador

D<sub>4</sub> Trabajador por cuenta propia no profesional

sexo Sexo femenino



Consideramos que incluir este modelo ampliado es importante puesto que existen otros factores además de la educación o la experiencia que pueden influir en los ingresos.

*“Se espera que los coeficientes de regresión arrojen diferencias que indiquen que un individuo que es empleado tiene un ingreso inferior al que se desempeña como trabajador por cuenta propia y más inferior aun al que es empleador.*

*Para tratar de captar la discriminación de género fue introducida otra variable dummy definida en el caso de sexo femenino, es decir tomamos como categoría base al sexo masculino. Se espera que su coeficiente tenga signo negativo indicando que las mujeres en igualdad de condiciones para todos los parámetros, reciben ingresos inferiores a los percibidos por los hombres”<sup>22</sup>*

En el estudio titulado “Diferencias de Ingreso entre Jefes de Familia en la Ciudad de Mar del Plata, un enfoque de la Teoría del Capital Humano”, realizado por DI PAOLA Rosangela y otros, se encuentra que las variables dummy Trabajador por cuenta propia, Patron o empleador, Trabajador por cuenta propia no profesional, Sexo femenino presentan coeficientes estimados de valores significativos, diferentes de cero. En el estudio titulado

---

<sup>22</sup> DI PAOLA Rosangela y otros Diferencias de Ingreso entre Jefes de Familia en la Ciudad de Mar del Plata, un enfoque de la Teoría del Capital Humano.

“Determinantes del Ingreso en jóvenes que trabaja”, realizado por el economista Juan Sierra Contreras presenta coeficientes significativos para los coeficientes estimados de las variables categorías ocupacionales.

## ASPECTOS ADICIONALES SOBRE LA HIPOTESIS DE TRABAJO

Consideramos que sería oportuno evaluar la posibilidad que la variable desempleo sea una variable independiente relevante que permita explicar la variable ingresos

## OPERACIONALIZACION DE LA HIPOTESIS

Nivel Educativo :

### *Definicion conceptual*

*Nivel:* Medida de una cantidad con referencia a una escala determinada. Categoría, rango. Grado o altura que alcanzan ciertos aspectos de la vida social. <sup>23</sup>

*Educación:* Crianza, enseñanza y doctrina que se da a los niños y a los jóvenes. Instrucción por medio de la acción docente. <sup>24</sup>

### *Definicion Operacional*

---

<sup>23</sup> Real Diccionario de la Lengua Española

<sup>24</sup> Real Diccionario de la Lengua Española

Se medirá por los años de escolaridad . El valor de la variable se expresa en numero de años, si el encuestado ha completado secundaria, tendria 11 años de escolaridad, si ha completado solo primaria, 6 años de escolaridad, si ha completado educacion superior no universitaria, 14 años de escolaridad y si ha completado educacion universitaria, 16 años de escolaridad. En caso de tener inconcluso un nivel, tendria valores intermedios. El calculo de la variable S se efectua a partir de las variables P109a, 109b, p10c, que presenta en el primer los niveles en forma de categorias: secundaria completa, superior universitaria, etc. Las otras variables complementan los años adicionales estudiados en caso de no haber completado el nivel. A partir de esas variables se convierte a una escala de razon, mas facilmente cuantificable.

*Ingreso (salario) :*

*Definicion conceptual*

Paga o remuneración regular. En especial, cantidad de dinero con que se retribuye a los trabajadores por cuenta ajena. <sup>25</sup>

*Definicion Operacional*

---

<sup>25</sup> Real Diccionario de la Lengua Española

Se medirá por los salarios; para esto se utilizara la variable INGTOT del diccionario de datos de la encuesta permanente de empleo.

*Experiencia :*

*Definicion conceptual*

Práctica prolongada que proporciona conocimiento o habilidad para hacer algo. Conocimiento de la vida adquirido por las circunstancias o situaciones vividas. <sup>26</sup>

*Definicion Operacional*

Se medirá por los años de experiencia laboral. Para calcular los años de experiencia laboral se ha ideado dos procedimientos, por un lado suponer de que ha trabajado desde que termino sus estudios, para esto a su edad actual le restamos los años de escolaridad y los cinco años previos, obteniendo de esta manera los años de experiencia. La otra manera es a partir de la variable P208b del diccionario de datos de la encuesta de empleo, específicamente P208b3, desde que año trabaja en la ocupacion actual, este valor es restado del presente año, obteniendo la experiencia laboral, si el trabajador empleo el año 2006 consideramos años completo.

---

<sup>26</sup> Real Diccionario de la Lengua Española

D<sub>2</sub> Trabajador por cuenta propia .

*Definicion conceptual*

Independiente. Que no tiene dependencia, que no depende de otro.

Autónomo.

*Definicion Operacional*

se medira por categoria ocupacional. Para esta variable se tomara mo base el reactivo P206, ue pregunta, Ud se desempeña en su ocupacion principal o negocio como:

1. Empeador o patrono
2. Tabajador Independiente
3. Empleado
4. Obrero
5. Trabajador Familiar No remunerado
6. Trabajador de hogar

D<sub>3</sub> Patron o empleador

*Definicion conceptual*

Patrón: Amo, ama. Patrono (ll persona que emplea obreros en trabajos y oficios).patrono. Empleador, Que emplea. *m. y f.* patrono (ll que emplea obreros). U. *m.* en América. *m.*<sup>27</sup>

### *Definicion Operacional*

Se medira por categoria ocupacional. Para esta variable se tomara mo base el reactivo P206, ue pregunta, Ud se desempeña en su ocupacion principal o negocio como:

7. Empeador o patrono
8. Tabajador Independiente
9. Empleado
10. Obrero
11. Trabajador Familiar No remunerado
12. Trabajador de hogar

D<sub>4</sub> Trabajador por cuenta propia no profesional

### *Definicion conceptual*

Trabajador Independiente, que no depende de un empleador o patrono. No profesional s sin estudios superiores

### *Definicion Operacional*

---

<sup>27</sup> Real Diccionario de la Lengua Española

se medira por categoria ocupacional. Para esta variable se tomara mo base el reactivo P206, ue pregunta, Ud se desempeña en su ocupacion principal o negocio como:

1. Empeador o patrono
2. Tabajador Independiente
3. Empleado
4. Obrero
5. Trabajador Familiar No remunerado
6. Trabajador de hogar

D<sub>5</sub> Sexo femenino.

#### *Definicion conceptual*

*Sexo* Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas. Conjunto de seres pertenecientes a un mismo sexo. *Sexo masculino, femenino*<sup>28</sup>

*Femenino* Propio de mujeres. Perteneciente o relativo a ellas. Que posee los rasgos propios de la feminidad. Dicho de un ser: Dotado de órganos para ser fecundado. Perteneciente al género femenino. <sup>29</sup>

#### *Definicion Operacional*

---

<sup>28</sup> Real Diccionario de la Lengua Española

<sup>29</sup> Real Diccionario de la Lengua Española

Se medirá por variable sexo del diccionario de datos de la encuesta

### 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1. Metodología

##### Tipo de Investigación

El alcance de la investigación es de tipo exploratoria. Consideramos exploratoria debido a que son muy pocas las investigaciones previas que se han efectuado en este sentido en nuestro medio, y esta investigación podría favorecer el desarrollo de posteriores investigaciones de mayor profundidad, esto sobre todo en lo que se refiere a indicadores de eficiencia educativa. Con respecto al tema del capital humano; Si bien es cierto que se han realizado investigaciones en otros países y en nuestro medio, aunque no mucho, podemos considerarlo por tanto por su alcance un estudio exploratorio, aunque también podría estar considerado como correlación explicativa, al plantearse, según el modelo, de que los mayores ingresos (salario) podrían ser explicados por el nivel educativo y la experiencia laboral, entre otros factores. Al considerarlo como estudio correlacional también incluimos el aspecto descriptivo, sobre todo de las principales variables que intervienen.



## Tipo de Diseño

En cuanto al diseño de la investigación, consideramos, para ambos casos, como un diseño no experimental, puesto que no manipulamos intencionalmente las variables independientes.

Para el caso del estudio sobre el capital humano, corresponde al tipo de diseño no experimental transeccional o transversal, puesto tomamos datos recolectados en un punto en el tiempo<sup>30</sup>. Dentro del diseño no experimental transeccional, lo consideramos en la categoría de exploratorio, puesto los estudios todavía son pocos; si bien también se podría incluir dentro de la categoría correlacional causal al establecer relaciones entre variables.

En cuanto al método de análisis, estadísticamente se va a poder establecer la correlación entre variables, sin embargo el sentido de causalidad seguiría los planteamientos teóricos correspondientes.

Para el caso del estudio sobre indicadores de eficiencia educativa, el diseño correspondería a no experimental, longitudinal de evaluación de grupo, o estudio cohort, puesto que examina los cambios a través del tiempo en sub. Poblaciones o grupos específicos.

---

<sup>30</sup> Si bien es cierto de que las encuestas del empleo el INEI las considera permanentes y aplica trimestralmente, nosotros hemos tomado los datos de solo una de las aplicaciones de la encuesta

## Otras Tipologías

Para la parte del Capital Humano, se va a utilizar el método deductivo, teniendo una determinada teoría, se va aplicar a un caso específico de la realidad peruana.

El tipo de investigación, por su finalidad, es básico, al buscar el mejor conocimiento científico

La investigación por su alcance temporal sería transversal, siendo una investigación de tipo diacrónica

La investigación por su profundidad, es explicativa, al tratar de explicar el ingreso personal se basa en otras variables incluyendo variables de capital humano

La investigación por su carácter es cuantitativa y por su control de variables es no experimental.

## Método de muestreo

- Se diseñó una base de datos con las variables indicadas en el punto 2.1.4 Selección de Variables, correspondientes a la muestra de alumnos del estudio.

- Para la investigación se utilizaran los datos estadísticos proporcionados por la oficina estadística de la universidad. Se utilizaran métodos cuantitativos y estadística como instrumento científico.
- Con la base de datos se procedió a crear un programa para la estimación de cada uno de los indicadores de eficiencia que se muestran en el punto 2.2 Principales Índices.
- Para aquellos alumnos que en el año de corte 1996 no terminaron la carrera, se hace una proyección, tomando en cuenta los antecedentes de aprobación hasta el año del corte. La proyección es de 4 ciclos, es decir hasta el año 1998.
- En la presente tesis utilizamos la metodología de la UNESCO para medir el desperdicio escolar, pero con una adaptación según el modelo matemático de Schiefelbein<sup>31</sup>.
- Por último se analiza los resultados obtenidos, indicadores de eficiencia interna, características y perfil del estudiante de la FIIS de la UNI.
- Para estimar la repetición, la deserción y la eficiencia de los estudiantes de la FIIS se ha tomado una muestra de alumnos, consistente en cinco cohortes de ingresantes en el quinquenio 1988 – 1991 obtenidos de la ORCE, tomando una base de datos de la trayectoria académica desde el ingreso hasta el año 1996.

---

<sup>31</sup> Schiefelbein, Ernesto. 1974

Toda la información se obtuvo de la oficina central de admisión UNI, específicamente las variables referentes a las características de los alumnos al ingresar a la Universidad, como nota de ingreso y opción de ingreso.

De la oficina de la FIIS de la UNI se obtuvo la información referente a los egresados de la Facultad, relación de egresados, bachilleres y titulados por periodo académico y lo referente a licencias y retiros totales

### Diseño Muestral

Para medir la eficiencia global, la deserción y la repetición de los estudiantes de la FIIS se procederá a calcular la eficiencia interna a partir de una muestra de nuestra población, especificando el proceso de muestreo:

*Población:* Nuestra población son todos los alumnos de la facultad de Ingeniería Industrial y Sistema de la Universidad Nacional de Ingeniería ingresantes en el periodo 1988 – 1991.

*Muestra:* El muestreo fue del tipo no probabilística, debido a que la información no estaba totalmente disponible, es decir, no existe información sobre algunos de los ingresantes del periodo en estudio. Por lo tanto nuestra muestra consta de de cinco cohortes de ingresantes en el quinquenio 1988 – 1991 de la ORCE.

*Características de la muestra:* también se cuenta con una base de datos de trayectoria académica desde su ingreso hasta el año 1996. De la oficina central de admisión de la UNI se ha obtenido información acerca de sus características al ingresar a la Universidad, como nota de ingreso y opción de ingreso. De la secretaria académica de la FIIS se ha obtenido información referente a los egresados, relación de egresados, bachilleres y titulados por periodo académico y lo referente a licencias y retiros totales

Muestreo para el Estudio de Capital Humano en Trabajadores de la ciudad de Lima<sup>32</sup>

Esta encuesta ha sido efectuada por el INEI, en cuanto a su cobertura, la encuesta se esta realizando en el área Metropolitana de Lima y Callao, constituida por 43 distritos en la Provincia de Lima y 6 distritos de la Provincia Constitucional del Callao.

En cuanto al periodo de ejecución, es una encuesta permanente desde marzo de 2001; sin embargo, para el periodo de referencia julio agosto setiembre de 2006 se tienen las variables a investigarse correspondientes a las características de los miembros del hogar, empleo e ingreso del trabajo.

La población bajo estudio esta constituida por el conjunto de viviendas particulares y sus ocupantes con residencia habitual ubicada en el área metropolitana de Lima y Callao.

#### *Diseño y Marco MUEstral*

El Marco de viviendas y croquis obtenidos de la Actualización Cartográfica y Registro de edificios y viviendas del Precenso 1999 – 2000, actividad realizada en el Área Metropolitana de Lima

La cartografía e información básica de cada conglomerado seleccionado es actualizado previamente

---

<sup>32</sup> INEI Ficha Técnica Encuesta Permanente de Empleo Trimestre Movil Julio Agosto Setiembre 2006

Tipo de Muestro: probabilística.

Se ha seleccionado un muestra de 1200 conglomerados.

Tamaño de la muestra: Se determino un tamaño de la muestra de 4800 viviendas particulares por trimestre móvil. Se considera una sobre muestra del 20 % debido a las no respuestas

La unidad de investigación esta constituida por 1) los integrantes del hogar familiar, 2) los trabajadores del hogar con cama adentro, reciban o no pago por sus servicios 3) Los integrantes de una pensión familiar que tiene como máximo 9 pensionistas y 4) las personas que no son miembros del hogar familiar, pero que estuvieron presentes en el hogar.

Los informantes son todos los residentes habituales del hogar de 14 y más años de edad

Los temas investigados por la encuesta de empleo son: las características de los miembros del hogar, incluyendo sexo edad nivel educativo; empleo e ingreso

## Método de Estimación de la Eficiencia

Para medir la eficiencia interna de la Facultad de Ingeniería industrial y Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería (FIIS de la UNI) se ha calculado el índice de entrada / salida para un cohorte de ingresantes al sistema. Este índice se obtiene como el cociente entre el total ciclos – alumno y el número de ciclos – alumno por alumno que llega a completar los estudios curriculares en la duración normal de estudios (10 ciclos). Esta relación indica el número de ciclos – alumno efectivamente utilizado para la obtención del resultado buscado y el número mínimo de ciclos – alumno con el cual se hubiera podido llegar al mismo resultado. La fórmula es la siguiente:

$$\text{INPUT / OUTPUT} = \frac{\text{Total ciclos – alumno}}{\text{Total egresados} \times 10}$$

Donde:

*Total ciclos – alumno:* Es el número total de periodos académicos cursados por todos alumnos ingresantes a la FIIS en el periodo indicado (incluido las repeticiones y los ciclos cursados por los alumnos que luego han desertado.

*Numero total de egresados:* Es la suma de todos los egresados de la cohorte hasta que no quede ninguno en el sistema.



Dada la dificultad para medir en cada ciclo las tasas de deserción, repetición y promoción para luego desarrollar el diagrama de flujo que nos permita calcular el coeficiente de eficiencia y eficiencia; se ha tomado 5 cohortes de alumnos ingresantes a la FIIS desde el año 1994 hasta 1998 a los que se ha hecho el seguimiento de trayectoria académica hasta el periodo 2003.

Como a la fecha hay un 20 % de estos ingresantes que se encuentran en la situación de alumnos, debido a la repetición de cursos, entonces para calcular el total de ciclos - alumno de la cohorte se ha hecho una proyección de la situación académica final y el número de ciclos que estudiarían estos alumnos.

Para las proyecciones me he basado en la capacidad de aprobación de créditos medido por la tasa de aprobación definida como

$$\text{Tasa de aprobación} = \frac{\text{Créditos aprobados} \times 100}{\text{Créditos Matriculados}}$$

Esta tasa mide el porcentaje de los créditos matriculados que son aprobados por el alumno.

Así el número estimado de créditos en los que se matriculara el alumno para llegar a aprobar los créditos que le faltan para completar sus estudios se calculará como:

$$\text{Créditos a Matricular} = \frac{(215 - \text{créditos aprobados}) \times 100}{\text{Tasa de aprobación}}$$

Con este estimado obtenemos el número de ciclos en los que se matriculara el alumno considerando que en promedio los alumnos se matriculan en 22 créditos por ciclo. Así tenemos el total de ciclos en los que culminaran sus estudios estos alumnos:

$$\text{Total de Ciclos de estudio} = \frac{\text{ciclos cursados} + \text{créditos a matricular}}{22}$$

Para estimar la futura situación académica de este grupo de estudiantes me he basado en el estudio del comportamiento, de la tasa de aprobación de los ingresantes que a la fecha han abandonado los estudios.

Otros indicadores de eficiencia son:

Tasa de Graduación : Porcentaje de ingresantes que se gradúan de bachiller, puede medirse para el tiempo optimo al sexto año de haber ingresado a la Universidad, los graduandos con un año de atraso,

graduación con un año de atraso, graduación al séptimo año y dos años de atraso

Tema Educación como Capital Humano - Universo

El universo considerado es la población total del Perú, medida a partir de la Encuesta Nacional de Hogares.

Muestras

Se esta tomando información secundaria, procedente de "La Encuesta Nacional de Empleo", realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, esta muestra es tomada en forma aleatoria, a pobladores de distintas edades a nivel Lima Metropolitana año 2006. De esta muestra se va tomar en cuenta los que hayan respondido que son jefes de hogar.

Criterio para selección de muestras

El criterio que considera el INEI para la selección de muestra es muestreo aleatorio

Análisis de la Información

En cuanto al aspecto estadístico, se utilizara el Método de los Mínimos Cuadrados que nos permita construir un Modelo Econométrico.

## Resultados

### A. INGRESANTES DISTRIBUCION POR ESPECIALIDADES

Ingresantes: distribución por especialidades

	Ing. Industrial Total	Ing. Industrial %	Ing. Sistemas Total	Ing. Sistemas %	Totales
1988	30	42.254	41	57.746	71
1989	21	39.623	32	60.377	53
1990	33	43.421	43	56.579	76
1991	55	48.673	58	51.327	113

Elaboración Propia

En este cuadro se aprecia que para el año 1989 el 42.25% de los ingresantes a la FIIS pertenecían a la Facultad de Ingeniería Industrial, el 57.75% restante ingresó a Ingeniería de Sistemas. Para el año siguiente, en 1989, el 60.38% ingresó a Ing. Sistemas, para 1990 la facultad de Ing. De Sistemas recibe al 56.58% de los ingresantes y en 1991 el 51.32%. Se debe resaltar que en 1991 se tuvieron en total 113 ingresantes, es decir, casi el 49% mas que el año anterior.

## B. INGRESANTES DISTRIBUCION POR SEXO

### Ingresantes distribución por Sexo

	Hombres	Hombres	Mujeres	Mujeres	Totales
	Total	%	Total	%	
1988	56	78.873	15	21.127	71
1989	49	92.453	4	7.547	53
1990	69	90.789	7	9.211	76
1991	100	88.496	13	11.504	113

Elaboración Propia

Para los ingresantes en 1988 los varones constituían el 78.9% del total, en 1989 el 92.5%, en 1990 el 90.79% y en 1991 el 88.5%. Por lo tanto existe una tendencia clara que la FIIS alberga mayoritariamente a personas del sexo masculino.

### C. OPCIONES DE INGRESO – INGENIERIA INDUSTRIAL

#### Opciones de ingreso - Ingeniería Industrial

	Primera Opción	Primera Opción	Segunda Opción	Segunda Opción	Totales
	Total	%	Total	%	
1988	27	90	3	10	30
1989	17	80.952	4	19.048	21
1990	31	93.939	2	6.061	33
1991	55	100	0	0	55

Elaboración Propia

En 1988 el 90% de los ingresantes lo hizo como primera opción, en 1988 el 81%, en 1990 el 94% de los ingresantes y en 1991 el 100% ingresó como primera opción. Por lo tanto se ve una tendencia clara que los ingresantes, en su mayoría prefirieron la carrera de Ing. Industrial como prioridad, en términos mas sencillos se diría que los ingresantes realmente querían pertenecer a la facultad de Ing. Industrial.

#### D. OPCIONES DE INGRESO – INGENIERIA DE SISTEMAS

##### Opciones de ingreso - Ingeniería Sistemas

	Primera Opción	Primera Opción	Segunda Opción	Segunda Opción	Totales
	Total	%	Total	%	
1988	32	78.049	9	21.951	41
1989	21	65.625	11	34.375	32
1990	36	83.721	7	16.279	43
1991	53	91.379	5	8.621	58

Elaboración Propia

En Ingeniería de Sistemas sucede algo similar con Ing. Industrial, aunque la proporción de ingresantes en primera opción del periodo 1988 - 1991 está en el rango de 78% y 91.4% teniendo una tendencia clara de aumentar esta proporción conforme pasan los años. Dicho rango es menor que en Ing. Industrial, lo cual sugiere que antes de la década del 90 la carrera de Ingeniería de Sistemas no era una prioridad para los postulantes o ingresantes. Ya en 1991 parece ser que la proporción de ingreso como primera opción está en aumento.

## E. NIVEL ACADEMICO DE LOS ESTUDIANTES

Nivel académico de los estudiantes según ponderado  
acumulado

	Mínimo	Máximo	Promedio	Desv. Estándar	Coef. Variación
1988	0	14.911	8.41	4.677	0.556
1989	0	13.427	8.2	3.686	0.45
1990	0	15.123	8.959	3.595	0.401
1991	0.136	13.563	9.038	2.845	0.315

Elaboración Propia

Los ingresantes en 1988 presentan un promedio ponderado promedio de 8.41, con un máximo de 14.9 y un mínimo de 0. Para los ingresantes en 1989 no son muy distintos estas cantidades, el promedio es de 8.2, un máximo de 13.4 y un mínimo de 0. En cambio en 1990 y 1991 el promedio se ubico en 9, es decir, medio punto más alto que los años anteriores. Nótese que la desviación estándar es ligeramente distinta, esto es porque los ingresantes en cada año han sido irregulares.



## F. DISTRIBUCION DE LOS INGRESANTES

Distribución porcentual según promedio ponderado acumulado

	Promedio Ponderado	Promedio Ponderado	Promedio Ponderado	Promedio Ponderado	Promedio Ponderado	Promedio Ponderado
	0 - 4	4 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16
1988	14	11	9	14	20	1
1989	6	15	12	12	8	0
1990	10	16	17	17	13	3
1991	5	14	23	35	5	0

Elaboración Propia

En el cuadro anterior observamos que en 1988 la mayoría de alumnos tiene un promedio entre 12 y 14 (20%), pero debemos observar que la mayoría tiene nota menor a 10 (el 34%, para los demás años es similar la tendencia, es decir, hubo mas personas desaprobadas que aprobadas. Esto se confirma con las notas promedios visto en el cuadro anterior.

G. RESUMEN DE LA SITUACION ACADEMICA DE LOS  
INGRESANTES

Resumen de la situación académica de los  
ingresantes

	Ing. Industrial	Ing. Sistemas	Total
Concluyo	19	28	47
Continúa	68	93	161
Desertó	32	40	72
Total	119	161	280

Elaboración Propia

Resumiendo la situación académica de los ingresantes, vemos que para los 119 ingresantes en Ing. Industrial 68 continúan estudiando que es el 57% aproximadamente, desertaron 32 (el 27%) y concluyeron solo 19 personas o que es lo mismo el 16% concluyó sus estudios.

## H. INGRESANTES POR SITUACION ACADEMICA Y SEXO

### Ingresantes por situación académica y sexo

	Sexo	Sexo	
	Femenino	Masculino	Total
Concluyó	9	38	47
continúa	17	156	173
Desertó	6	54	60
Total	32	248	280

Elaboración Propia

Diferenciando la situación académica entre géneros el 28% de las mujeres concluyó su carrera y solo el 15% de los varones hizo lo mismo. El 19% de las ingresantes mujeres desertaron, mientras que el 22% de los varones hicieron lo mismo.

## I. SITUACION ACADEMICA Y OPCIONES DE INGRESO

### Situación académica y opciones de ingreso - general

	Opciones	Opciones	
	Primera	Segunda	Total
Concluyo	22	25	47
Continúa	163	10	173
Desertó	59	1	60
Total	244	36	280

Elaboración Propia

Diferenciando la situación académica con las opciones de ingreso, vemos que el 9% de los que ingresaron en primera opción concluyó su carrera y el 24% desertó. De los que ingresaron en segunda opción el 69% concluyó su carrera mientras que solo el 3% desertó.

## J. SITUACION ACADEMICA Y UBICACION EN EL TERCIO

Eficiencia interna según permanencia en núm. ciclos matriculados

	Tercio inferior		Tercio medio		Tercio superior		Total
	Total	%	Total	%	Total	%	
Concluyó	0	0	7	14.894	40	85.106	47
Continúa	37	21.387	84	48.555	52	30.058	173
Desertó	57	95	2	3.333	1	1.667	60
Total	94	33.571	93	33.214	93	33.214	280

Elaboración Propia

En el cuadro anterior podemos apreciar que de los que concluyeron el 85% está ubicado en el tercio superior de permanencia, esto se explica porque los alumnos que concluyeron la carrera eran alumnos regulares, es decir, terminaron en los 10 ciclos o en un uno o dos ciclos más.

De los alumnos que continúan sus estudios, el 48.6% está ubicado en el tercio medio de permanencia, el 30% está ubicado en el tercio superior y el 21.4% está ubicado en el tercio inferior, es decir, poco menos de la mitad de los que continúan estudiando se han matriculado más de 11 u 12 ciclos, en cambio el 21.4% está matriculado más de 14 o 15 ciclos.

De los alumnos que desertaron, el 95% están ubicados en el tercio inferior, esto se explica porque, estos alumnos abandonaron la carrera en los primeros ciclos.

K. ESTIMACION DE EFICIENCIA INTERNA PERMANENCIA  
EN NUMERO DE CICLOS METRICOS

Eficiencia interna - Permanencia en número  
de ciclos métricos

# ciclos	Concluye	Continúa	Traslado/Abandono
0 - 1	0	0	21
2 - 3	0	2	24
4 - 5	0	1	12
6 - 7	0	3	1
8 - 9	2	7	5
10 - 11	20	48	9
12 - 13	16	65	0
14 - 15	8	25	0
16 - 17	1	10	0

Elaboración Propia

En este cuadro podemos confirmar la permanencia de los ingresantes, ya visto en el cuadro anterior, así vemos que en los primeros ciclos se da la mayor parte de traslados o abandonos, hasta el 5to ciclo se da el 79% de los abandonos.

La mayor parte de los que concluyen la carrera, el 77% lo hace entre los ciclos 10avo y 13avo, el 19% lo hace entre los ciclos 14avo y 17avo.

De los que continúan estudiando, la mayor parte (el 56% del total que continúa), están entre el 12avo y 15avo ciclo.

## TASA DE APROBACION DE CREDITOS

### Tasa de aprobación de créditos

Porcentaje	Concluye	Continúa	Traslado/Abandono
0 - 10]	0	0	38
]10 - 20]	0	3	5
]20 - 30]	0	13	9
]30 - 40]	0	11	4
]40 - 50]	0	20	2
]50 - 60]	0	22	0
]60 - 70]	1	28	1
]70 - 80]	8	24	0
]80 - 90]	10	24	0
]90 - 100]	28	23	1

Elaboración Propia

En el cuadro anterior se observa que la mayor parte de los que concluyen, el 60% aproximadamente, tiene una tasa de aprobación de créditos entre el  $>90\%$  y  $100\%$ ; el 38% de los que concluyen tienen una tasa de aprobación entre el  $>70\%$  y  $\leq 90\%$ , mientras que solo el 2%, tiene una tasa de aprobación entre  $>60\%$  y  $\leq 70\%$ . De los que continúan estudiando, en los rangos de tasa de aprobación de créditos de 40% a 50%, 50% a 60%, 60% a 70%, 70% a 80%, 80% a 90% y 90% a 100%, los alumnos están distribuidos uniformemente (el rango de alumnos distribuidos es de 20 a 28 alumnos por cada rango de aprobación). De los alumnos que se trasladaron o abandonaron la carrera, la mayoría de alumnos tuvieron una tasa de aprobación de 0 a 10%, muchos de ellos abandonaron la carrera, entre otras razones, porque no aprobaban la mayoría de cursos.

## L. ESTIMACION DE PERMANENCIA A FINAL

Permanencia Final (Proyectado a 3 ciclos adicionales)

Nº Ciclos	Concluido	Continúa	Traslado/Abandono
0 - 1	0	0	21
2 - 3	0	0	24
4 - 5	0	0	12
6 - 7	0	0	1
8 - 9	0	0	1
10 - 11	37	0	1
12 - 13	46	1	0
14 - 15	33	1	0
16 - 17	10	15	0
18 - +	1	19	0

Elaboración Propia

Al proyectar la permanencia a tres ciclos adicionales, es decir, tomando en cuenta las características de los alumnos en cuenta al porcentaje de créditos aprobados, suponemos que esta tendencia continúe y lo proyectamos a tres ciclos a cada alumno.

En el cuadro se observa que solo el 9% aproximadamente (de los alumnos que concluyen) terminará la carrera a partir del 16avo ciclo en adelante. En cambio de los alumnos que continúan casi la totalidad de ellos estará cursando del 16avo al 18avo. La tendencia de los que se trasladan o abandonan se acentúa mas aún, casi la totalidad que abandonan está entre el 1ro y 5to ciclo.



## M. RESUMEN DE LA SITUACION FINAL DEL INGRESANTE

### Resumen de la situación final del ingresante

Situación	Cantidad	Porcentaje
Egresado	47	16.786
Continúa	173	61.786
Traslado/Abandono	60	21.429
Total	280	100

Elaboración Propia

En el punto de corte (año 1996) la situación final de los ingresantes del periodo 1988 - 1991 es la siguiente: el 16.7% egresó de la FIIS, el 61.8% continúa estudiando y el 21.4% restante abandonó la carrera.

## N. PERFIL DEL EGRESADO DE LA FIIS DE LA UNI

### Perfil del egresado FIIS

# de ciclos	Núm. Egresado	Porcentaie total ingreso	
		%	% Acumulado
9	2	4.255	4.255
10	10	21.277	25.532
11	10	21.277	46.809
12	13	27.66	74.469
13	3	6.383	80.852
14	3	6.383	87.235
15	5	10.638	97.873
16	0	0	97.873
17	1	2.128	100.001

Elaboración Propia

En el cuadro anterior se observa que del total de egresados (47 en total) el 4.3% terminó en el 9no ciclo, el 21.3% en el 10mo ciclo, el 21.3% en el 11avo ciclo, el 27.7% el 12avo ciclo, por lo tanto la mayor parte de egresados (el 74.5% aproximadamente) terminan entre el 10mo y 12avo ciclo; el 23.4% egresa entre el 13avo y 15avo ciclo y solo el 2.1% egresa entre el 16avo y 17avo ciclo.

## O. GRADUANDOS DE COHORTE POR AÑO DE ESTUDIOS

### Graduandos de cohorte por año de estudios

	1992	1993	1994	1995	1996
1988	0	10	7	2	2
1989	0	0	3	4	6
1990	0	0	1	7	3
1991	0	0	0	0	2

Elaboración Propia

En el cuadro anterior se observa que del total de ingresantes en 1988 (fueron 71 en total) egresaron en 1993 solo 10, el cual corresponde al 14%; en 1994 egresaron 7 (9.9% del total de ingresantes)), en 1995 egresaron 2 (2.8% del total de ingresantes) y en 1996 egresaron también solo 2 personas (2.8%).

De los ingresantes de 1989, que fueron en total 53 alumnos, en 1994 egresaron 3 personas (5.7%), en 1995 egresaron 4 (7.5%) y en 1996 egresaron 6 personas (11.3%).

De los ingresantes en 1990, que fueron 76 en total, en 1994 egresaron el 1.3% del total de ingresantes, en 1995 egresaron el 9.2% y en 1996 el 3.9% del total de ingresantes.

Por lo tanto se puede concluir que son pocos los que acaban en el tiempo ideal de 10 ciclos (lo que debe durar las carreras de la FIIS).

## P. PERFIL DEL desertor

Perfil Del Desertor

Núm. Ciclos Matriculados	Núm. Alumnos	%
1	21	35
2	14	23.333
3	10	16.667
4	7	11.667
5	5	8.333
6	0	0
7	1	1.667
8	0	0
9	1	1.667
10	0	0
11	1	1.667
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	0

Elaboración Propia

Los alumnos que abandona la carrera o desertan, en su mayoría lo hace en los primeros ciclos, así tenemos que en el primer ciclo desertaron 21 alumnos que si lo comparamos con el total de ingresantes del periodo analizado (313 en total) representa el 6.7%. Si tomamos los cinco primeros ciclos tenemos que desertaron en total 57 alumnos, estos representan el 18.2% de los ingresantes en el periodo analizado. El total de desertores llega a lo 60 alumnos que representa el 19.2% del total de ingresantes. En el cuadro anterior también se puede ver que hasta el 5to ciclo el 95% del total de desertores abandonaron la facultad o se trasladaron.

## Q. PERFIL DE DESERCIÓN POR ABANDONO

### Perfil De Deserción Por Abandono

Número Ciclos Matriculados	Número de Alumnos	Porcentaje
0 - 1	21	29.167
2 - 3	24	33.333
4 - 5	12	16.667
6 - 7	1	1.389
8 - 9	5	6.944
10 - 11	9	12.5

Elaboración Propia

En este se cuadro se aprecia el resumen del cuadro anterior, así se confirma que el 95% del total deserta al cabo del 5to ciclo.

R. MEDICIÓN DE EFICIENCIA Y EFICIENCIA INTERNA  
 INVERSION CICLOS ALUMNO

Relación Input/Output

Input/Output	Input/Output (proyectado)	Promedio de ciclos de carrera	Promedio de Ciclos (Proyectado)
1.185	1.352	11.851	13.521

Elaboración Propia

En este cuadro se puede observar que la relación *Input/Output* es de 1.185, este indicador sugiere que, a pesar de que hay alumnos que continúan estudiando incluso con 15 y 16 matrículas, la relación entre los alumnos que ingresan a la facultad (y no desertan), la mayor parte de estos termina la carrera no muy lejos de los 10 ciclos ideales, al observar el indicador *Promedio de ciclos de carrera* este es 11.8, por lo tanto prácticamente un ingresante de la FIIS de la UNI acaba su carrera en 12 ciclos matriculados (1 años mas de los 5 habituales). Debemos recordar que la relación  $Input/Output = 1$ , es lo ideal, todos los ingresantes terminan su carrera a los 10 ciclos exactamente.

También observamos en el mismo cuadro la relación *Input/Output* proyectado = 1.35, es decir si nos proyectamos 3 ciclos mas, este índice se incrementa pero no en un monto significativo, y se puede afirmar que existe en la FIIS e la UNI una Eficiencia Interna aceptable y quizás buena en comparación con otras Universidades Nacionales.

Además también se presenta que cuando proyectamos 3 ciclos más, el promedio de ciclos de carrera aumenta a 13.5, es decir, la carrera se terminará al cabo de 13.5 ciclos. Lo que guarda relación con el índice proyectado Input/Output.

T. PRODUCTIVIDAD DE LA FIIS DE LA UNI

Productividad de la FIIS

Número Ciclos Matriculados	Ingresantes	Egresados	B/A (T-5)
1988	71		
1989	53		
1990	76		
1991	113		
1992		0	
1993		10	0.141
1994		11	0.208
1995		14	0.184
1996		33	0.292
1997		24	0.3

Elaboración Propia

En este cuadro se puede apreciar que de todos lo ingresantes del periodo analizado (incluyendo los desertores), que suman en total 313, 92 personas egresaron hasta el año 1997, el cual representa el 29.4%, es decir, de 100 ingresantes, 29 personas terminan su carrera, considerando un tiempo de estudio mínimo de 6 años y máximo de 9 años.



## RESULTADOS CAPITAL HUMANO

Los Modelos resultan con el mayor poder explicativos en ambos casos ( $R^2 = 46\%$  y  $56\%$ ). Los coeficientes estimados resultan con buen nivel de significación de acuerdo con el valor del t test permitiendo rechazar la hipótesis  $B=0$  con probabilidad mayor al 99% en todos los casos. Se aprecia significativamente mayores ingresos para una mayor educación y experiencia. Los trabajadores por cuenta propia y las mujeres tienen significativamente menores ingresos mientras que los patrones mayores

A continuación se van presentar una serie de variantes del modelo, primero el modelo básico con nivel educativo y experiencia, se van agregar variables como sexo (p107), trabajador por cuenta propia, patrón o empleador; además, se va a probar con dos supuesto de experiencia: años de experiencia (X) como el tiempo entre el presente y el termino de sus estudios y experiencia como años en el ultimo empleo (X0) en base a la variable P208b de la encuesta. Se nota que en este ultimo caso, los años de experiencia son mucho menores.

Modelo básico, considerando experiencia años después de estudio

Estimation Equation:

$$\text{LNY} = 4.711876369 + 0.120981124*S + 0.03126367986*X - 0.0004167416821*X2$$

Dependent Variable: LNY  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/29/06 Time: 18:42  
 Simple: 1 7120  
 Included observations: 6594

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.711876	0.043558	108.1754	0.0000
S	0.120981	0.003182	38.02463	0.0000
X	0.031264	0.002117	14.77056	0.0000
X2	-0.000417	4.18E-05	-9.979989	0.0000

R-squared	0.216461	Mean dependent var	6.487336
Adjusted R-squared	0.216104	S.D. dependent var	0.863413
S.E. of regression	0.764448	Akaike info criterion	2.301281
Sum squared resid	3851.068	Schwarz criterion	2.305402
Log likelihood	-7583.323	F-statistic	606.8524
Durbin-Watson stat	1.761174	Prob(F-statistic)	0.000000

**Model Summary(b)**

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
.465(a)	.216	.216	.76445	1.742

a Predictors: (Constant), X2, S, X  
 b Dependent Variable: LNY

**ANOVA(b)**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	1063.898	3	354.633	606.852	.000(a)
Residual	3851.068	6590	.584		
Total	4914.967	6593			

a Predictors: (Constant), X2, S, X  
 b Dependent Variable: LNY

**Coefficients(a)**

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	B	Std. Error
(Constant)	4.712	.044		108.175	.000					
S	.121	.003	.440	38.025	.000	.418	.424	.415	.889	1.125
X	.031	.002	.495	14.771	.000	.059	.179	.161	.106	9.459
X2	.000	.000	-.340	-9.980	.000	-.011	-.122	-.109	.102	9.782

a Dependent Variable: LNY

I : Ingreso  
S : Educacion  
X : Experiencia laboral

Ho  $\beta = 0$  para todo  $\beta$

H1  $\beta \neq 0$  para todo  $\beta$

Ho  $R^2 = 0$

Según la hipótesis nula, el nivel educativo ni la experiencia laboral tienen efecto sobre el salario. Además las variables explicatorias explican en un cero por ciento en la variación de la variable dependiente. De acuerdo a los resultados de las pruebas estadísticas, t student, F, y del nivel de significancia (bastante reducido), no tenemos motivos para aceptar la hipótesis nula y mas bien rechazamos la hipótesis de las variables independientes no explican la variación del Ingreso (salario). Se aprecia también que el valor de F es bastante elevado, en el primer caso 607 en el segundo caso 431, encontramos que cumple con la significancia.

## Análisis del Cumplimiento de los supuestos del modelo de Regresión Lineal

### *Multicolinealidad*

Valor de R2 y significancia de t: En presencia de multicolinealidad el R2 es alto y el ratio de t es insignificante, lo que no sucede en este caso

**Coefficient Correlations(a)**

Model			X2	S	X
1	Correlations	X2	1.000	.215	-.942
		S	.215	1.000	-.117
		X	-.942	-.117	1.000
	Covariances	X2	1.74E-009	2.86E-008	-8.32E-008
		S	2.86E-008	1.01E-005	-7.85E-007
		X	-8.32E-008	-7.85E-007	4.48E-006

a Dependent Variable: LNY

Correlaciones: Vemos también de que las correlaciones entre las variables presenta valores bajos en la matriz de correlación

## Heteroscedasticidad

### Test de White

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	21.00446	Probability	0.000000
Obs*R-squared	103.4685	Probability	0.000000

Test Equation:

Dependent Variable: RESID<sup>2</sup>

Method: Least Squares

Date: 03/29/06 Time: 18:44

Sample: 1 7120

Included observations: 6594

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.941809	0.130109	7.238588	0.0000
S	-0.103104	0.021727	-4.745356	0.0000
S <sup>2</sup>	0.005871	0.000988	5.940291	0.0000
X	-0.015859	0.005478	-2.894918	0.0038
X <sup>2</sup>	0.000661	0.000161	4.099770	0.0000
X <sup>2</sup> <sup>2</sup>	-9.27E-08	2.58E-08	-3.587176	0.0003

R-squared	0.015691	Mean dependent var	0.584026
Adjusted R-squared	0.014944	S.D. dependent var	1.194962
S.E. of regression	1.185999	Akaike info criterion	3.179958
Sum squared resid	9266.643	Schwarz criterion	3.186140
Log likelihood	-10478.32	F-statistic	21.00446
Durbin-Watson stat	1.954378	Prob(F-statistic)	0.000000

Se observa en el test White de que el producto observaciones X R<sup>2</sup> es significativo, sin embargo, debemos tener en cuenta de que R<sup>2</sup> por es bajo y el numero de observaciones es bastante alto, mas de 6000

### *Recomendaciones para remediar*

Como se ha detectado cierta heterocedasticidad, presentamos nuestra recomendación de utilizar el método de mínimo cuadrados ponderados, dividiendo ambos miembros de la ecuación entre la desviación estándar.

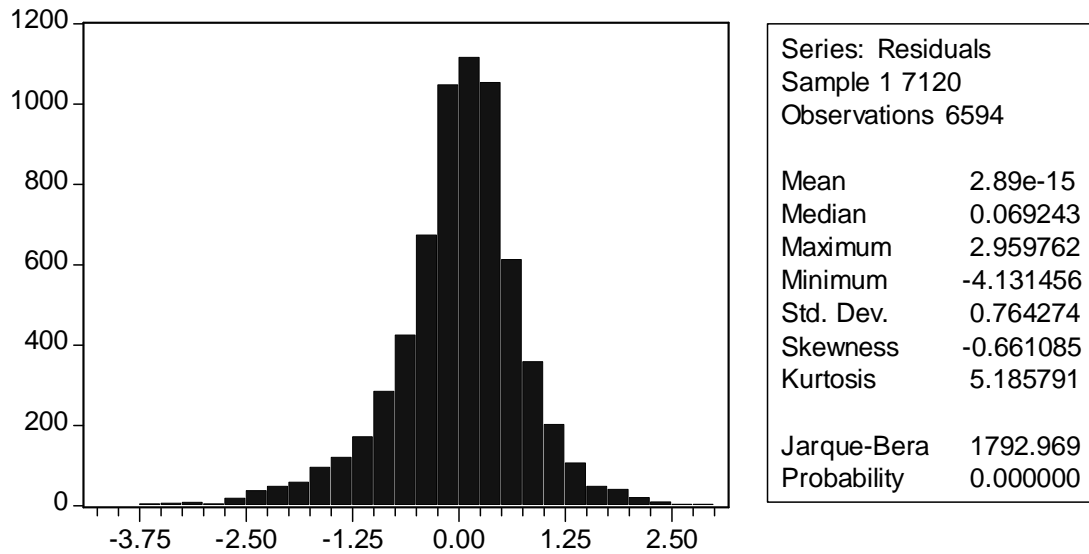
### *Auto correlación*

#### Durban – Watson test

En cuanto a Durban Watson, para el modelo presenta un valor de 1.742, los límites son de 1.738 y 1.78 para 200 observaciones y la tendencia en la tabla es creciente, para 6000 observaciones no se tiene valor de tablas pero extrapolando la tendencia, debe salir en la zona de rechazo de la  $H_0$  de auto correlación, por lo que concluimos de que no existe auto correlación.

## Otras Pruebas

GRAFICO CH01a *Prueba de Normalidad*



Elaboración propia

Como puede apreciarse gráficamente, los residuos se distribuyen normalmente.

En conclusión podemos decir que el modelo es significativo, pasando las pruebas de multicolinealidad, auto correlación, aunque puede tener cierta heterocedasticidad, es corregible y al parecer no va influir significativamente en los resultados

Modelo Básico (experiencia según variable P208b3)

Estimation Equation:

$$\text{LNY} = 4.962626507 + 0.1104454044 * S + 0.05237019819 * X0 - 0.0009450849138 * X02$$

TABLA CH01a

Dependent Variable: LNY  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/29/07 Time: 13:11  
 Simple: 1 7120  
 Included observations: 6594

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.962627	0.036467	136.0843	0.0000
S	0.110445	0.002970	37.18540	0.0000
X0	0.052370	0.003205	16.33791	0.0000
X02	-0.000945	0.000105	-9.042329	0.0000
R-squared	0.238290	Mean dependent var		6.487336
Adjusted R-squared	0.237943	S.D. dependent var		0.863413
S.E. of regression	0.753724	Akaike info criterion		2.273026
Sum squared resid	3743.781	Schwarz criterion		2.277147
Log likelihood	-7490.167	F-statistic		687.1944
Durbin-Watson stat	1.748510	Prob(F-statistic)		0.000000

TABLA CH01b Model Summary(b)

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
,488(a)	,238	,238	,75372	1,734

a Predictors: (Constant), X02, S, X0

b Dependent Variable: LNY

TABLA CH01c ANOVA(b)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	1171,186	3	390,395	687,194	,000(a)
Residual	3743,781	6590	,568		
Total	4914,967	6593			

a Predictors: (Constant), X02, S, X0

b Dependent Variable: LNY



TABLA CH01d

	Coefficients(a)									
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	B	Std. Error
Constant	4,963	,036		136,084	,000					
S	,110	,003	,401	37,185	,000	,418	,416	,400	,992	1,009
X0	,052	,003	,482	16,338	,000	,247	,197	,176	,133	7,526
X02	-,001	,000	-,267	-9,042	,000	,182	-,111	-,097	,133	7,518

a. Dependent Variable: LNY

I : Ingreso

S : Educacion

X0 : Experiencia laboral

Ho  $\beta = 0$  para todo  $\beta$

H1  $\beta \neq 0$  para todo  $\beta$

Ho R2 = 0

Según la hipótesis nula, el nivel educativo ni la experiencia laboral tienen efecto sobre el salario. Además las variables explicatorias explican en un cero por ciento en la variación de la variable dependiente. De acuerdo a los resultados de las pruebas estadísticas, t student, F, y del nivel de significancia (bastante reducido), no tenemos motivos para aceptar la hipótesis nula y mas bien rechazamos la hipótesis de las variables independientes no explican la variación del Ingreso (salario). Se aprecia también que el valor de F es bastante elevado, en el primer caso 607 en el segundo caso 431, encontramos que cumple con la significancia.

## Análisis del Cumplimiento de los supuestos del modelo de Regresión Lineal

### *Multicolinealidad*

Valor de R2 y significancia de t: En presencia de multicolinealidad el R2 es alto y el ratio de t es insignificante, lo que no sucede en este caso

**TABLA CH01e Coefficient Correlations(a)**

Model		X02	S	X0	
1	Correlations	X02	1,000	,086	-,931
		S	,086	1,000	-,092
		X0	-,931	-,092	1,000
	Covariances	X02	1,09E-008	2,66E-008	-3,12E-007
		S	2,66E-008	8,82E-006	-8,75E-007
		X0	-3,12E-007	-8,75E-007	1,03E-005

a Dependent Variable: LNY

Correlaciones: Vemos también de que las correlaciones entre las variables presenta valores bajos en la matriz de correlación

## Heteroscedasticidad

TABLA CH01f Test de White

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	13.39583	Probability	0.000000
Obs*R-squared	66.36541	Probability	0.000000

Test Equation:

Dependent Variable: RESID<sup>2</sup>

Method: Least Squares

Date: 03/29/07 Time: 13:15

Sample: 1 7120

Included observations: 6594

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.139070	0.108744	10.47476	0.0000
S	-0.120395	0.019701	-6.111120	0.0000
S <sup>2</sup>	0.006275	0.000919	6.830002	0.0000
X0	-0.023878	0.007110	-3.358273	0.0008
X0 <sup>2</sup>	0.000789	0.000333	2.369729	0.0178
X0 <sup>2</sup>	-5.40E-08	1.14E-07	-0.472975	0.6362
R-squared	0.010065	Mean dependent var		0.567756
Adjusted R-squared	0.009313	S.D. dependent var		1.159599
S.E. of regression	1.154186	Akaike info criterion		3.125578
Sum squared resid	8776.177	Schwarz criterion		3.131760
Log likelihood	-10299.03	F-statistic		13.39583
Durbin-Watson stat	1.939827	Prob(F-statistic)		0.000000

Se observa en el test White de que el producto observaciones X R<sup>2</sup> es significativo, sin embargo, debemos tener en cuenta de que R<sup>2</sup> por es bajo y el numero de observaciones es bastante alto, mas de 6000

### *Recomendaciones para remediar*

Como se ha detectado cierta heterocedasticidad, presentamos nuestra recomendación de utilizar el método de mínimo cuadrados ponderados, dividiendo ambos miembros de la ecuación entre la desviación estándar.

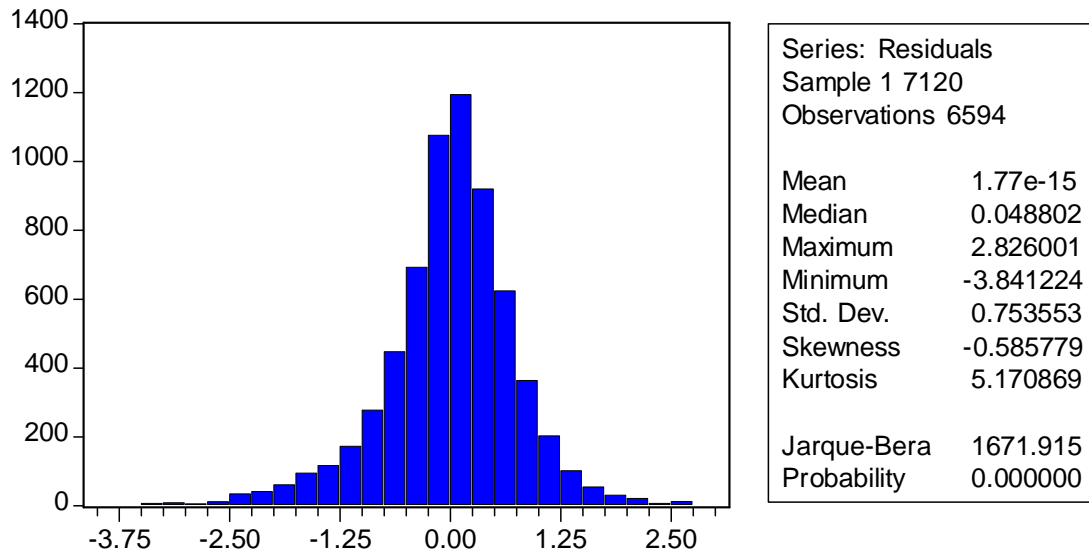
### *Auto correlación*

#### Durban – Watson test

En cuanto a Durban Watson, para el modelo presenta un valor de 1.748, los límites son de 1.738 y 1.78 para 200 observaciones y la tendencia en la tabla es creciente, para 6000 observaciones no se tiene valor de tablas pero extrapolando la tendencia, debe salir en la zona de rechazo de la  $H_0$  de auto correlación, por lo que concluimos de que no existe auto correlación.

## Otras Pruebas

GRAFICO CH01b *Prueba de Normalidad*



Elaboración propia

Como puede apreciarse gráficamente, los residuos se distribuyen normalmente.

En conclusión podemos decir que el modelo es significativo, pasando las pruebas de multicolinealidad, auto correlación, aunque puede tener cierta heterocedasticidad, es corregible y al parecer no va influir significativamente en los resultados

Modelo Ampliado sexo P107 Trabajador por cuenta propia D<sub>2</sub>

Patron D<sub>3</sub> Trabajador por cuenta propia no profesional D<sub>4</sub>

stimation Command:

=====  
LS LNY C S X X2 P107 D02 D3 D04

Estimation Equation:

=====  
LNY = C(1) + C(2)\*S + C(3)\*X + C(4)\*X2 + C(5)\*P107 + C(6)\*D02 + C(7)\*D3 + C(8)\*D04

Substituted Coefficients:

=====  
LNY = 5.353179337 + 0.1066152583\*S + 0.03469408156\*X - 0.0004348285516\*X2 -  
0.3119006645\*P107 - 0.4331785863\*D02 + 0.2524434582\*D3 - 0.4525821962\*D04

Dependent Variable: LNY  
Method: Least Squares  
Date: 03/29/07 Time: 21:35  
Simple: 1 7120  
Included observations: 6594

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.353179	0.052110	102.7278	0.0000
S	0.106615	0.003254	32.76611	0.0000
X	0.034694	0.002014	17.23013	0.0000
X2	-0.000435	3.92E-05	-11.10265	0.0000
P107	-0.311901	0.018834	-16.56008	0.0000
D02	-0.433179	0.040243	-10.76414	0.0000
D3	0.252443	0.036783	6.863118	0.0000
D04	-0.452582	0.023109	-19.58507	0.0000
R-squared	0.314166	Mean dependent var		6.487336
Adjusted R-squared	0.313437	S.D. dependent var		0.863413
S.E. of regression	0.715417	Akaike info criterion		2.169309
Sum squared resid	3370.854	Schwarz criterion		2.177552
Log likelihood	-7144.213	F-statistic		430.9858
Durbin-Watson stat	1.711318	Prob(F-statistic)		0.000000

**Model Summary(b)**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,561(a)	,314	,313	,71542	1,697

a Predictors: (Constant), d04, p107, d02, D3, X2, S, X

b Dependent Variable: LNY

**ANOVA(b)**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1544,113	7	220,588	430,986	,000(a)
	Residual	3370,854	6586	,512		
	Total	4914,967	6593			

a Predictors: (Constant), d04, p107, d02, D3, X2, S, X

b Dependent Variable: LNY

**Coefficients(a)**

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	B	Std. Error
Constant	5,353	,052		102,728	,000					
S	,107	,003	,388	32,766	,000	,418	,374	,334	,744	1,343
X	,035	,002	,550	17,230	,000	,059	,208	,176	,102	9,774
X2	,000	,000	-,355	-11,103	,000	-,011	-,136	,113	,102	9,825
p107	-,312	,019	-,170	-16,560	,000	-,220	-,200	,169	,984	1,016
d02	-,433	,040	-,117	-10,764	,000	,037	-,131	,110	,883	1,133
D3	,252	,037	,073	6,863	,000	,192	,084	,070	,915	1,092
d04	-,453	,023	-,224	-19,585	,000	-,307	-,235	,200	,793	1,262

a Dependent Variable: LNY

I : Ingreso

S : Educacion

X : Experiencia laboral

D<sub>2</sub> Trabajador por cuenta propia

D<sub>3</sub> Patron o empleador

D<sub>4</sub> Trabajador por cuenta propia no profesional

sexo Sexo femenino

Ho  $\beta = 0$  para todo  $\beta$

H1  $\beta \neq 0$  para todo  $\beta$

Ho R<sup>2</sup> = 0

Según la hipótesis nula, el nivel educativo ni la experiencia laboral entre otras variables tienen efecto sobre el salario. Además las variables explicatorias explican en un cero por ciento en la variación de la variable dependiente. De acuerdo a los resultados de las pruebas estadísticas, t student, F, y del nivel de significancia (bastante reducido), no tenemos motivos para aceptar la hipótesis nula y mas bien rechazamos la hipótesis de las variables independientes no explican la variación del Ingreso (salario). Se aprecia también que el valor de F es bastante elevado, en el primer caso 607 en el segundo caso 431, encontramos que cumple con la significancia.



## Análisis del Cumplimiento de los supuestos del modelo de Regresión Lineal

### *Multicolinealidad*

Valor de R2 y significancia de t: En presencia de multicolinealidad el R2 es alto y el ratio de t es insignificante, lo que no sucede en este caso

Covariances	d04	,001	-8,25E-006	9,46E-005	,000	4,25E-008	1,93E-005	-6,25E-006
	p107	-8,25E-006	,000	-2,36E-005	5,69E-005	-4,50E-009	3,37E-006	9,25E-007
	d02	9,46E-005	-2,36E-005	,002	,000	3,90E-008	-3,50E-005	-7,00E-006
	D3	,000	5,69E-005	,000	,001	7,32E-008	-6,89E-006	-8,95E-006
	X2	4,25E-008	-4,50E-009	3,90E-008	7,32E-008	1,53E-009	2,53E-008	-7,38E-008
	S	1,93E-005	3,37E-006	-3,50E-005	-6,89E-006	2,53E-008	1,06E-005	-7,16E-007
	X	-6,25E-006	9,25E-007	-7,00E-006	-8,95E-006	-7,38E-008	-7,16E-007	4,05E-006

a Dependent Variable: LNY

Correlaciones: Vemos también de que las correlaciones entre las variables presenta valores bajos en la matriz de correlación

## Heteroscedasticidad

### Test de White

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	27.87595	Probability	0.000000
Obs*R-squared	242.0416	Probability	0.000000

Test Equation:

Dependent Variable: RESID<sup>2</sup>

Method: Least Squares

Date: 03/29/07 Time: 21:36

Sample: 1 7120

Included observations: 6594

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.792972	0.120905	6.558644	0.0000
S	-0.120208	0.018558	-6.477352	0.0000
S <sup>2</sup>	0.006649	0.000856	7.769602	0.0000
X	-0.024393	0.004650	-5.245870	0.0000
X <sup>2</sup>	0.000723	0.000136	5.318616	0.0000
X <sup>2</sup> <sup>2</sup>	-9.25E-08	2.18E-08	-4.250563	0.0000
P107	0.152443	0.026503	5.751882	0.0000
D02	0.253622	0.056813	4.464128	0.0000
D3	0.164036	0.051351	3.194416	0.0014
D04	0.277313	0.032495	8.534139	0.0000

R-squared	0.036706	Mean dependent var	0.511200
Adjusted R-squared	0.035390	S.D. dependent var	1.016880
S.E. of regression	0.998725	Akaike info criterion	2.836840
Sum squared resid	6567.219	Schwarz criterion	2.847144
Log likelihood	-9343.063	F-statistic	27.87595
Durbin-Watson stat	1.956276	Prob(F-statistic)	0.000000

Se observa en el test White de que el producto observaciones X R<sup>2</sup> es significativo, sin embargo, debemos tener en cuenta de que R<sup>2</sup> por es

bajo y el número de observaciones es bastante alto, más de 6000

#### *Recomendaciones para remediar*

Como se ha detectado cierta heterocedasticidad, presentamos nuestra recomendación de utilizar el método de mínimos cuadrados ponderados, dividiendo ambos miembros de la ecuación entre la desviación estándar.

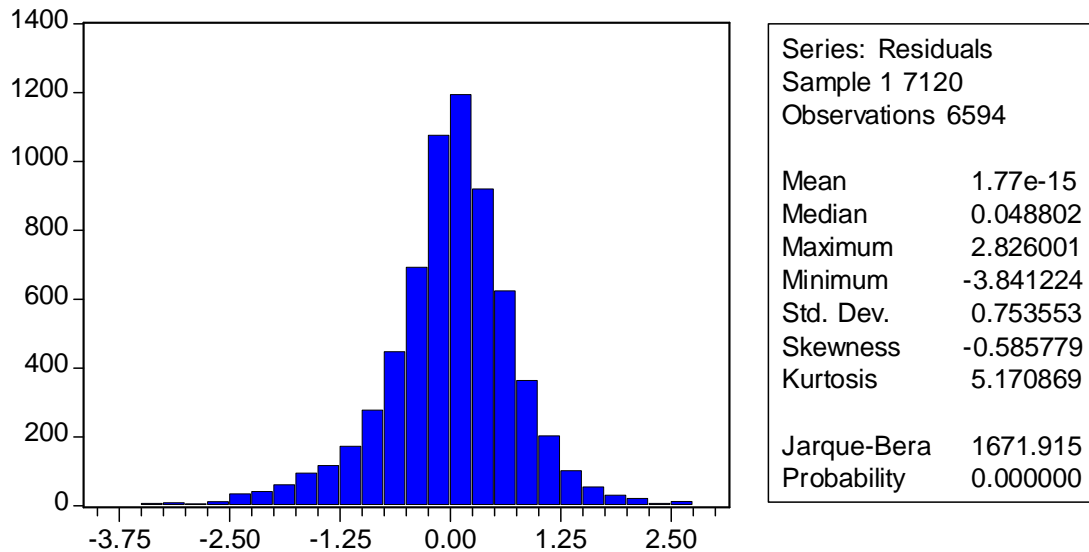
#### *Auto correlación*

##### Durban – Watson test

En cuanto a Durban Watson, para el modelo presenta un valor de 1.713, los límites son de 1.738 y 1.78 para 200 observaciones y la tendencia en la tabla es creciente, para 6000 observaciones no se tiene valor de tablas pero extrapolando la tendencia, debe salir en la zona de rechazo de la  $H_0$  de auto correlación, por lo que concluimos de que no existe auto correlación.

## Otras Pruebas

GRAFICO CH01b *Prueba de Normalidad*



Elaboración propia

Como puede apreciarse gráficamente, los residuos se distribuyen normalmente.

En conclusión podemos decir que el modelo es significativo, pasando las pruebas de multicolinealidad, auto correlación, aunque puede tener cierta heterocedasticidad, es corregible y al parecer no va influir significativamente en los resultados

Modelo Ampliado (S0) sexo P107 Trabajador por cuenta propia D<sub>2</sub> Patron D<sub>3</sub> Trabajador por cuenta propia no profesional D<sub>4</sub>

Estimation Equation:

$$\text{LNY} = 5.655375258 + 0.0918264697 * S + 0.05912353517 * X0 - 0.001149758804 * X02 - 0.2911502373 * P107 - 0.3668502621 * D02 + 0.2515973007 * D3 - 0.4496565639 * D04$$

Dependent Variable: LNY  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/29/07 Time: 22:09  
 Sample: 1 7120  
 Included observations: 6594

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.655375	0.047146	119.9555	0.0000
S	0.091826	0.003100	29.62505	0.0000
X0	0.059124	0.003092	19.12336	0.0000
X02	-0.001150	9.93E-05	-11.57525	0.0000
P107	-0.291150	0.018679	-15.58700	0.0000
D02	-0.366850	0.039306	-9.333269	0.0000
D3	0.251597	0.036165	6.956922	0.0000
D04	-0.449657	0.022619	-19.87976	0.0000

R-squared	0.328716	Mean dependent var	6.487336
Adjusted R-squared	0.328002	S.D. dependent var	0.863413
S.E. of regression	0.707787	Akaike info criterion	2.147866
Sum squared resid	3299.340	Schwarz criterion	2.156108
Log likelihood	-7073.514	F-statistic	460.7207
Durbin-Watson stat	1.698520	Prob(F-statistic)	0.000000

**Model Summary(b)**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,573(a)	,329	,328	,70779	1,691

a Predictors: (Constant), d04, p107, X02, d02, D3, S, X0

b Dependent Variable: LNY

**ANOVA(b)**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1615,627	7	230,804	460,721	,000(a)
	Residual	3299,340	6586	,501		
	Total	4914,967	6593			

a Predictors: (Constant), d04, p107, X02, d02, D3, S, X0

b Dependent Variable: LNY

Coefficients(a)

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	B	Std. Error
Constant	5,655	,047		119,955	,000					
S	,092	,003	,334	29,625	,000	,418	,343	,299	,803	1,246
X0	,059	,003	,544	19,123	,000	,247	,229	,193	,126	7,940
X02	-,001	,000	-,324	-11,575	,000	,182	-,141	-,117	,130	7,700
p107	-,291	,019	-,159	-15,587	,000	-,220	-,189	-,157	,979	1,021
d02	-,367	,039	-,099	-9,333	,000	,037	-,114	-,094	,906	1,104
D3	,252	,036	,073	6,957	,000	,192	,085	,070	,927	1,079
d04	-,450	,023	-,223	-19,880	,000	-,307	-,238	-,201	,810	1,235

a. Dependent Variable: LNY

I : Ingreso

S : Educacion

X : Experiencia laboral

D<sub>2</sub> Trabajador por cuenta propia

D<sub>3</sub> Patron o empleador

D<sub>4</sub> Trabajador por cuenta propia no profesional

sexo Sexo femenino

Ho  $\beta = 0$  para todo  $\beta$

H1  $\beta \neq 0$  para todo  $\beta$

Ho R<sup>2</sup> = 0

Según la hipótesis nula, el nivel educativo ni la experiencia laboral entre otras variables tienen efecto sobre el salario. Además las variables explicatorias explican en un cero por ciento en la variación de la variable dependiente. De acuerdo a los resultados de las pruebas estadísticas, t student, F, y del nivel de significancia

(bastante reducido), no tenemos motivos para aceptar la hipótesis nula y mas bien rechazamos la hipótesis de las variables independientes no explican la variación del Ingreso (salario). Se aprecia también que el valor de F es bastante elevado, en el primer caso 607 en el segundo caso 431, encontramos que cumple con la significancia.

Análisis del Cumplimiento de los supuestos del modelo de  
Regresión Lineal

*Multicolinealidad*

Valor de R2 y significancia de t: En presencia de multicolinealidad el R2 es alto y el ratio de t es insignificante, lo que no sucede en este caso

**Coefficient Correlations(a)**

		d04	p107	X02	d02	D3	S	X0
Correlations	d04	1,000	-,023	,135	,075	,176	,344	-,189
	p107	-,023	1,000	-,028	-,029	,078	,038	,056
	X02	,135	-,028	1,000	,060	,075	,106	-,930
	d02	,075	-,029	,060	1,000	,105	-,235	-,079
	D3	,176	,078	,075	,105	1,000	-,005	-,131
	S	,344	,038	,106	-,235	-,005	1,000	-,122
	X0	-,189	,056	-,930	-,079	-,131	-,122	1,000
	Covariances	d04	,001	-9,79E-006	3,03E-007	6,66E-005	,000	2,41E-005
p107		-9,79E-006	,000	-5,12E-008	-2,10E-005	5,25E-005	2,21E-006	3,24E-006
X02		3,03E-007	-5,12E-008	9,87E-009	2,33E-007	2,68E-007	3,28E-008	-2,86E-007
d02		6,66E-005	-2,10E-005	2,33E-007	,002	,000	-2,86E-005	-9,64E-006
D3		,000	5,25E-005	2,68E-007	,000	,001	-5,51E-007	-1,47E-005
S		2,41E-005	2,21E-006	3,28E-008	-2,86E-005	-5,51E-007	9,61E-006	-1,17E-006
X0		-1,32E-005	3,24E-006	-2,86E-007	-9,64E-006	-1,47E-005	-1,17E-006	9,56E-006

a Dependent Variable: LNY

Correlaciones: Vemos también de que las correlaciones entre las variables presenta valores bajos en la matriz de correlación



## Heteroscedasticidad (Test de White)

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	23.71606	Probability	0.000000
Obs*R-squared	207.0562	Probability	0.000000

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 03/29/07 Time: 22:12

Sample: 1 7120

Included observations: 6594

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.795266	0.106355	7.477442	0.0000
S	-0.111857	0.017237	-6.489375	0.0000
S^2	0.006200	0.000815	7.608544	0.0000
X0	-0.031401	0.006293	-4.989766	0.0000
X0^2	0.000952	0.000291	3.271798	0.0011
X02^2	-3.05E-08	9.90E-08	-0.307692	0.7583
P107	0.087915	0.026472	3.321129	0.0009
D02	0.238578	0.056227	4.243128	0.0000
D3	0.260684	0.050918	5.119714	0.0000
D04	0.296044	0.032062	9.233627	0.0000

R-squared	0.031401	Mean dependent var	0.500355
Adjusted R-squared	0.030077	S.D. dependent var	1.011133
S.E. of regression	0.995812	Akaike info criterion	2.830998
Sum squared resid	6528.963	Schwarz criterion	2.841301
Log likelihood	-9323.801	F-statistic	23.71606
Durbin-Watson stat	1.926405	Prob(F-statistic)	0.000000

Se observa en el test White de que el producto observaciones X R2 es significativo, sin embargo, debemos tener en cuenta de que R2 por es bajo y el numero de observaciones es bastante alto, mas de 6000

### *Recomendaciones para remediar*

Como se ha detectado cierta heterocedasticidad, presentamos nuestra recomendación de utilizar el método de mínimo cuadrados ponderados, dividiendo ambos miembros de la ecuación entre la desviación estándar.

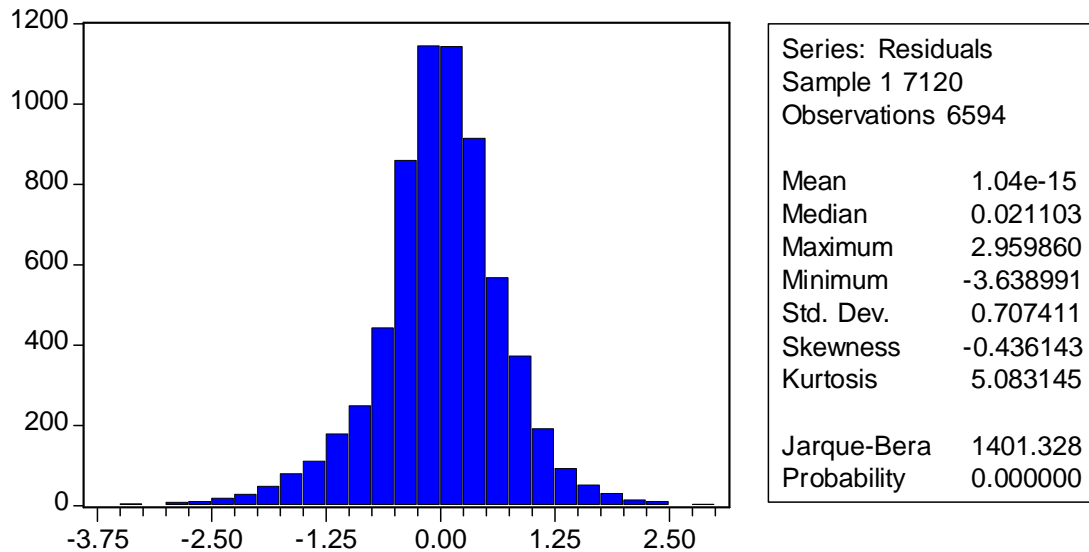
### *Auto correlación*

#### Durbin – Watson test

En cuanto a Durban Watson, para el modelo presenta un valor de 1.713, los limites son de 1.69 y 1.78 para 200 observaciones y la tendencia en la tabla es creciente, para 6000 observaciones no se tiene valor de tablas pero extrapolando la tendencia, debe salir en la zona de rechazo de la  $H_0$  de auto correlación, por lo que concluimos de que no existe auto correlación.

## Otras Pruebas

GRAFICO CH01b *Prueba de Normalidad*



Elaboración propia

Como puede apreciarse gráficamente, los residuos se distribuyen normalmente.

En conclusión podemos decir que el modelo es significativo, pasando las pruebas de multicolinealidad, auto correlación, aunque puede tener cierta heterocedasticidad, es corregible y al parecer no va influir significativamente en los resultados

Modelo Ampliado sexo P107 Trabajador por cuenta propia D<sub>2</sub>

Estimation Command:

=====  
LS LNY C S X X2 P107 D02

Estimation Equation:

=====  
LNY = C(1) + C(2)\*S + C(3)\*X + C(4)\*X2 + C(5)\*P107 + C(6)\*D02

Substituted Coefficients:

=====  
LNY = 5.111925598 + 0.1268160661\*S + 0.03150364112\*X - 0.0004168322537\*X2 -  
0.3366489398\*P107 - 0.4003149963\*D02

Dependent Variable: LNY

Method: Least Squares

Date: 03/30/07 Time: 15:02

Sample: 1 7120

Included observations: 6594

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.111926	0.052748	96.91259	0.0000
S	0.126816	0.003240	39.13489	0.0000
X	0.031504	0.002059	15.29737	0.0000
X2	-0.000417	4.05E-05	-10.28295	0.0000
P107	-0.336649	0.019455	-17.30357	0.0000
D02	-0.400315	0.041271	-9.699696	0.0000

R-squared	0.262083	Mean dependent var	6.487336
Adjusted R-squared	0.261523	S.D. dependent var	0.863413
S.E. of regression	0.741972	Akaike info criterion	2.241898
Sum squared resid	3626.838	Schwarz criterion	2.248080
Log likelihood	-7385.538	F-statistic	467.9665
Durbin-Watson stat	1.710161	Prob(F-statistic)	0.000000

**Model Summary(b)**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,512(a)	,262	,262	,74197	1,694

a Predictors: (Constant), d02, p107, X2, S, X

b Dependent Variable: LNY

**ANOVA(b)**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1288,129	5	257,626	467,966	,000(a)
	Residual	3626,838	6588	,551		
	Total	4914,967	6593			

a Predictors: (Constant), d02, p107, X2, S, X

b Dependent Variable: LNY

**Coefficients(a)**

	Unstandardized Coefficients		Standardize Coefficients		t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics		
	B	Std. Error	Beta	Zero-order			Partial	Part	Tolerance	VIF	B	Std. Error
(Constant)	5,112	,053			96,913	,000						
S	,127	,003	,461		39,135	,000	,418	,434	,414	,807	1,239	
X	,032	,002	,499		15,297	,000	,059	,185	,162	,105	9,505	
X2	,000	,000	-,340		-10,283	,000	-,011	-,126	-,109	,102	9,785	
p107	-,337	,019	-,184		-17,304	,000	-,220	-,209	-,183	,992	1,008	
d02	-,400	,041	-,108		-9,700	,000	,037	-,119	-,103	,903	1,108	

a Dependent Variable: LNY

I : Ingreso

S : Educacion

X : Experiencia laboral

D<sub>2</sub> Trabajador por cuenta propia

sexo Sexo femenino

Ho  $\beta = 0$  para todo  $\beta$

H1  $\beta \neq 0$  para todo  $\beta$

Ho R<sup>2</sup> = 0

Según la hipótesis nula, el nivel educativo ni la experiencia laboral entre otras variables tienen efecto sobre el salario. Además las variables explicatorias explican en un cero por ciento en la variación de la variable dependiente. De acuerdo a los resultados de las pruebas estadísticas, t student, F, y del nivel de significancia

(bastante reducido), no tenemos motivos para aceptar la hipótesis nula y mas bien rechazamos la hipótesis de las variables independientes no explican la variación del Ingreso (salario). Se aprecia también que el valor de F es bastante elevado, en el primer caso 607 en el segundo caso 431, encontramos que cumple con la significancia.

## Análisis del Cumplimiento de los supuestos del modelo de Regresión Lineal

### *Multicolinealidad*

Valor de R2 y significancia de t: En presencia de multicolinealidad el R2 es alto y el ratio de t es insignificante, lo que no sucede en este caso

**Coefficient Correlations(a)**

Model		d02	p107	X2	S	X	
1	Correlations	d02	1,000	-,039	,016	-,297	-,064
		p107	-,039	1,000	-,009	,073	,031
		X2	,016	-,009	1,000	,200	-,940
		S	-,297	,073	,200	1,000	-,090
		X	-,064	,031	-,940	-,090	1,000
	Covariances	d02	,002	-3,15E-005	2,60E-008	-3,97E-005	-5,42E-006
		p107	-3,15E-005	,000	-7,08E-009	4,57E-006	1,24E-006
		X2	2,60E-008	-7,08E-009	1,64E-009	2,62E-008	-7,85E-008
		S	-3,97E-005	4,57E-006	2,62E-008	1,05E-005	-6,01E-007
		X	-5,42E-006	1,24E-006	-7,85E-008	-6,01E-007	4,24E-006

a Dependent Variable: LNY

Correlaciones: Vemos también de que las correlaciones entre las variables presenta valores bajos en la matriz de correlación

## Heteroscedasticidad

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	22.88554	Probability	0.000000
Obs*R-squared	156.5846	Probability	0.000000

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 03/30/07 Time: 15:03

Sample: 1 7120

Included observations: 6594

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.748629	0.133987	5.587322	0.0000
S	-0.098854	0.020548	-4.810983	0.0000
S^2	0.005273	0.000942	5.600102	0.0000
X	-0.022150	0.005120	-4.325843	0.0000
X^2	0.000778	0.000151	5.171698	0.0000
X2^2	-9.86E-08	2.41E-08	-4.089407	0.0000
P107	0.186581	0.029249	6.379078	0.0000
D02	0.145508	0.062377	2.332740	0.0197

R-squared	0.023747	Mean dependent var	0.550021
Adjusted R-squared	0.022709	S.D. dependent var	1.120160
S.E. of regression	1.107368	Akaike info criterion	3.043062
Sum squared resid	8076.175	Schwarz criterion	3.051304
Log likelihood	-10024.97	F-statistic	22.88554
Durbin-Watson stat	1.954224	Prob(F-statistic)	0.000000

Se observa en el test White de que el producto observaciones X R2 es significativo, sin embargo, debemos tener en cuenta de que R2 por es bajo y el numero de observaciones es bastante alto, mas de 6000

## Recomendaciones para remediar

Como se ha detectado cierta heterocedasticidad, presentamos nuestra recomendación de utilizar el método de mínimo cuadrados ponderados, dividiendo ambos miembros de la ecuación entre la desviación estándar.



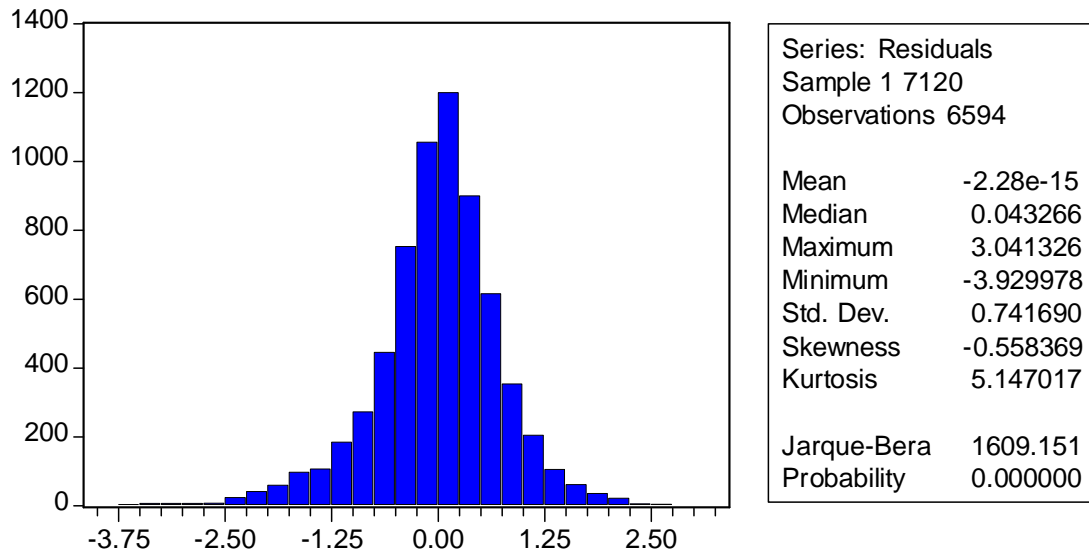
### *Auto correlación*

#### Durban – Watson test

En cuanto a Durban Watson, para el modelo presenta un valor de 1.713, los límites son de 1.738 y 1.78 para 200 observaciones y la tendencia en la tabla es creciente, para 6000 observaciones no se tiene valor de tablas pero extrapolando la tendencia, debe salir en la zona de rechazo de la  $H_0$  de auto correlación, por lo que concluimos de que no existe auto correlación.

## Otras Pruebas

GRAFICO CH01b *Prueba de Normalidad*



Elaboración propia

Como puede apreciarse gráficamente, los residuos se distribuyen normalmente.

En conclusión podemos decir que el modelo es significativo, pasando las pruebas de multicolinealidad, auto correlación, aunque puede tener cierta heterocedasticidad, es corregible y al parecer no va influir significativamente en los resultados

Modelo Ampliado sexo P107 Trabajador por cuenta propia D<sub>2</sub>  
para experiencia X<sub>0</sub>

Estimation Command:

=====  
LS LNY C S X0 X02 P107 D02

Estimation Equation:

=====  
LNY = C(1) + C(2)\*S + C(3)\*X0 + C(4)\*X02 + C(5)\*P107 + C(6)\*D02

Substituted Coefficients:

=====  
LNY = 5.359346841 + 0.1152113951\*S + 0.05079523114\*X0 - 0.0009380613458\*X02 -  
0.3162578519\*P107 - 0.3471149338\*D02

Dependent Variable: LNY

Method: Least Squares

Date: 03/30/07 Time: 15:14

Sample: 1 7120

Included observations: 6594

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.359347	0.046267	115.8347	0.0000
S	0.115211	0.003013	38.24170	0.0000
X0	0.050795	0.003134	16.20574	0.0000
X02	-0.000938	0.000102	-9.197229	0.0000
P107	-0.316258	0.019311	-16.37700	0.0000
D02	-0.347115	0.040496	-8.571492	0.0000

R-squared	0.276918	Mean dependent var	6.487336
Adjusted R-squared	0.276369	S.D. dependent var	0.863413
S.E. of regression	0.734475	Akaike info criterion	2.221589
Sum squared resid	3553.924	Schwarz criterion	2.227771
Log likelihood	-7318.580	F-statistic	504.5999
Durbin-Watson stat	1.703194	Prob(F-statistic)	0.000000

**Model Summary(b)**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,526(a)	,277	,276	,73448	1,690

a Predictors: (Constant), X02, S, p107, d02, X0

b Dependent Variable: LNY

**ANOVA(b)**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1361,043	5	272,209	504,600	,000(a)
	Residual	3553,924	6588	,539		
	Total	4914,967	6593			

a Predictors: (Constant), X02, S, p107, d02, X0

b Dependent Variable: LNY

**Coefficients(a)**

	Unstandardized Coefficients		Standardize Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	B	Std. Error
Constant	5,359	,046		115,835	,000					
S	,115	,003	,419	38,242	,000	,418	,426	,401	,915	1,093
p107	-,316	,019	-,173	-16,377	,000	-,220	-,198	-,172	,987	1,014
d02	-,347	,040	-,094	-8,571	,000	,037	-,105	-,090	,919	1,089
X0	,051	,003	,467	16,206	,000	,247	,196	,170	,132	7,578
X02	-,001	,000	-,265	-9,197	,000	,182	-,113	-,096	,133	7,539

a Dependent Variable: LNY

I : Ingreso

S : Educacion

X : Experiencia laboral

D<sub>2</sub> Trabajador por cuenta propia

sexo Sexo femenino

Ho  $\beta = 0$  para todo  $\beta$

H1  $\beta \neq 0$  para todo  $\beta$

Ho R<sup>2</sup> = 0

Según la hipótesis nula, el nivel educativo ni la experiencia laboral entre otras variables tienen efecto sobre el salario. Además las variables explicatorias explican en un cero por ciento en la variación de la variable dependiente. De acuerdo a los resultados de las pruebas estadísticas, t student, F, y del nivel de significancia (bastante reducido), no tenemos motivos para aceptar la hipótesis

nula y mas bien rechazamos la hipótesis de las variables independientes no explican la variación del Ingreso (salario). Se aprecia también que el valor de F es bastante elevado, en el primer caso 607 en el segundo caso 431, encontramos que cumple con la significancia.

Análisis del Cumplimiento de los supuestos del modelo de Regresión Lineal

*Multicolinealidad*

Valor de R2 y significancia de t: En presencia de multicolinealidad el R2 es alto y el ratio de t es insignificante, lo que no sucede en este caso

**Coefficient Correlations(a)**

Model		X02	S	p107	d02	X0	
1	Correlations	X02	1,000	,069	-,029	,046	-,931
		S	,069	1,000	,055	-,274	-,069
		p107	-,029	,055	1,000	-,035	,062
		d02	,046	-,274	-,035	1,000	-,058
		X0	-,931	-,069	,062	-,058	1,000
	Covariances	X02	1,04E-008	2,11E-008	-5,74E-008	1,89E-007	-2,98E-007
		S	2,11E-008	9,08E-006	3,22E-006	-3,34E-005	-6,56E-007
		p107	-5,74E-008	3,22E-006	,000	-2,74E-005	3,74E-006
		d02	1,89E-007	-3,34E-005	-2,74E-005	,002	-7,32E-006
		X0	-2,98E-007	-6,56E-007	3,74E-006	-7,32E-006	9,82E-006

a Dependent Variable: LNY

Correlaciones: Vemos también de que las correlaciones entre las variables presenta valores bajos en la matriz de correlación

## Heteroscedasticidad

### Test de White

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	13.07622	Probability	0.000000
Obs*R-squared	90.38852	Probability	0.000000

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 03/30/07 Time: 15:15

Sample: 1 7120

Included observations: 6594

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.955918	0.116492	8.205859	0.0000
S	-0.112779	0.019041	-5.922886	0.0000
S^2	0.005531	0.000896	6.173277	0.0000
X0	-0.021411	0.006796	-3.150437	0.0016
X0^2	0.000749	0.000318	2.356432	0.0185
X02^2	-3.67E-08	1.09E-07	-0.336673	0.7364
P107	0.113055	0.029123	3.881933	0.0001
D02	0.146419	0.061702	2.373018	0.0177

R-squared	0.013708	Mean dependent var	0.538963
Adjusted R-squared	0.012659	S.D. dependent var	1.107415
S.E. of regression	1.100383	Akaike info criterion	3.030406
Sum squared resid	7974.605	Schwarz criterion	3.038648
Log likelihood	-9983.247	F-statistic	13.07622
Durbin-Watson stat	1.936937	Prob(F-statistic)	0.000000

Se observa en el test White de que el producto observaciones X R2 es significativo, sin embargo, debemos tener en cuenta de que R2 por es bajo y el numero de observaciones es bastante alto, mas de 6000

### *Recomendaciones para remediar*

Como se ha detectado cierta heterocedasticidad, presentamos nuestra recomendación de utilizar el método de mínimo cuadrados ponderados, dividiendo ambos miembros de la ecuación entre la desviación estándar.

### *Auto correlación*

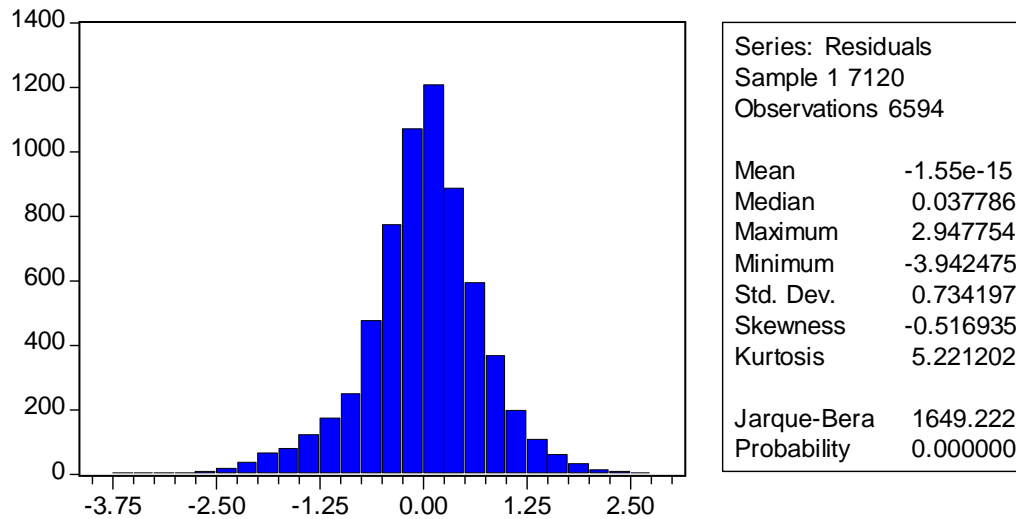
Durban – Watson test

En cuanto a Durban Watson, para el modelo presenta un valor de 1.713, los límites son de 1.738 y 1.78 para 200 observaciones y la tendencia en la tabla es creciente, para 6000 observaciones no se tiene valor de tablas pero extrapolando la tendencia, debe salir en la zona de rechazo de la  $H_0$  de auto correlación, por lo que concluimos de que no existe auto correlación.



## Otras Pruebas

GRAFICO CH01b *Prueba de Normalidad*



Elaboración propia

Como puede apreciarse gráficamente, los residuos se distribuyen normalmente.

En conclusión podemos decir que el modelo es significativo, pasando las pruebas de multicolinealidad, auto correlación, aunque puede tener cierta heterocedasticidad, es corregible y al parecer no va influir significativamente en los resultados

## Fuentes de Información

- Base de Datos ORCE.
- Encuesta Permanente del Empleo Setiembre 2006 INEI

## V. CONCLUSIONES

- La Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería presenta una Eficiencia Interna, resumido en el indicador Input/Output = 1,32 este sugiere que se usan con relativa eficiencia los recursos en dicha facultad.
- La mayor parte de los que abandonan la carrera, lo hacen los primeros ciclos, alrededor del 95% de los que abandonan la carrera lo hacen antes del 5to ciclo.
- El promedio de ciclos cursados de los ingresantes para que acaben las carrera es de aproximadamente 13 ciclos, es decir, el estado gasta en promedio 3 ciclos mas en promedio.
- Debemos precisar que del total de ingresantes en la cohorte del periodo 1988 – 1991, en el seguimiento hasta el año 1996, el 29.4% egresaron al cabo del año del último año de seguimiento.
- En relación al Modelo de Capital Humano, se comprueba de que la Teoría es aplicable para el ámbito nacional, para el mercado laboral de Lima Metropolitana.
- Se encuentra que el modelo ampliado también es valido, encontrándose que variables como trabajadores por cuenta propia profesionales y no profesionales explican también los

ingresos; sin embargo, se aprecia en ambos casos coeficiente negativos, esto se debería a que los trabajadores independientes tienden a tener menos ingresos que los no independientes, sean profesionales o no

- Se encuentra así mismo, que la condición de patrón o empleador, en el modelo ampliado, explica el mayor ingreso
- Se percibe que hay una diferencia significativa en relación a los sexos en cuanto a los ingresos, teniendo las mujeres menores ingresos que los varones
- La prueba t student para diferencia de medias conforma el resultado de que los ingresos de los profesionales son significativamente superiores a los ingresos de los no profesionales
- Igualmente la prueba de t student para diferencia de medias muestra una diferencia significativa en los ingresos entre profesionales y no profesionales
- La distribución del ingreso esta bastante concentrado hacia la izquierda, para valores menores a los cinco mil soles, incluso el 75 % percibe menos de los mil soles.
- La distribución de los años de educación muestra una fuerte predominancia de los egresado de secundaria completa, con once años de estudio, con el 38 % seguido de lejos por los profesionales universitarios y no universitarios de 16 y 14 años de estudio, con entre 14 % y 15%

- La experiencia laboral muestra una distribución hacia la izquierda, con el 50% con menos de 18 años de experiencia, muchos tienen incluso menos de 4 años, adultos mayores de 30 años, lo que indicaría que habrían muchos trabajadores que cambian totalmente su ocupación principal puesto que la experiencia se ha tomado en base a la pregunta desde cuando se dedica a esta ocupación principal
- Teniendo en cuenta de que la educación es una inversión que va a contribuir a generar ingresos, debemos preocuparnos por hacer más eficiente el proceso, utilizar de la mejor manera los escasos recursos para maximizar la producción educativa.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. UNESCO. La UNESCO frente al cambio en la educación Superior en América Latina y el Caribe. CRESCA / UNESCO. 1999
2. UNMSM. Revolución de la Educación Superior. 1995
3. ARREGUI, Patricia. Diagnostico de la Universidad Peruana. UPCH – ANR. Lima 1994.
4. GRADE. Problemas y Perspectivas de la Universidad Peruana. Notas de Debate 12
5. MINISTERIO DE EDUCACION. El Mercado de Trabajo Técnico y Profesional y la Oferta y Demanda de Educación Superior. 1993
6. JALLARD, Jean Pier. Educación y Desarrollo Social en América Latina. 1978
7. SCHIEFELBEIN, Ernesto. Teoría, Técnica, Procesos, Casos de Planeamiento Educativo. 1974
8. UNESCO, I Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI, París, 1998.
9. Zamalloa Sota, Eulogio, Investigación en Educación Superior. Lima 2004.
10. Nava L. Hugo. Evaluación y Acreditación de la Educación Superior: El Caso del Perú. Lima 2003.

11. ARREGUI, Patricia. Dinámicas de transformación de los sistemas educativos en América Latina- el caso del Perú. GRADE. Lima 2002.
12. ANR. Resumen Estadístico 2001. Asamblea Nacional de Rectores. Lima 2002.
13. TELLO VEGA Gerardo. Globalización y Empleo : Cambio en el Empleo en El Peru y America Latina. Ed. Grisaldo. Lima. 1978.
14. SALA-I-MARTIN XAVIER Apuntes De Crecimiento Economico. Antono bush editor 1994
15. FERNADEZ BACA JORGE Capital Humano Instituciones Y Crecimiento Centro de Investigaciones de la Universidad del Pacifico. 1995
16. BECKER GARY . El Capital Humano Un Analisis Empirico Y Teorico Referido Fundamentalmente A La Educacion alianza editorial . 1983
17. SCHULTZ THEODORE Economics Of The Family Marriage And Human Capital . The university of chicago press . 1974
18. CHAVEZ Eliana. Empleo Eventual Caso Region Norte. Fundación F. Ebert. Lima. 1989.
19. PHELP Orn. Introducción a la Economía Laboral. TEA. Buenos Aires. 1964.

20. YAMADA FUKUSAKI Gustavo. Caminos Entrelazados en la Realidad del Empleo Urbano en el Peru. F Edit. Universidad del Pacifi. Lima. 1996.
21. UNESCO. La UNESCO frente al Cambio en La Educacion Superior en El Peru. UNESCO. . 1996.
22. TORREJON Nancy. Estudio de Recursos Humanos Calificados en el Peru.. Lima. 1989.
23. VALDIVIA VARGAS. Relación entre Educación Superior Empleo Caso Tecnicos Profesionales Lima Metropolitana. Tesis. Lima. 1995
24. GUJARATI DAMODAR Essencial of Econometrics. Mc Graw Hill
25. HERNANDEZ SAMPIERI, FERNANDEZ COLLADO, BAPTISTA LUCIO Metodologia de la Investigacion Tercera Edicion Mc Graw Hill
26. DI PAULA Rosangela, BERGES, Miriam, RODRÍGUEZ Elsa, Diferencias de ingreso entre jefes de familia en la Ciudad de Mar del Plata, un enfoque de la Teoría del Capital Humano,
27. SIERRA Juan sobre "Determinantes del Ingreso de los Jóvenes que Trabajan. INEI 2000
28. ESPINO RABANAL Juan Pedro publico el estudio " Dispersión Salarial, Capital Humano y Segmentación Laboral en Lima 2001,



# Anexos

CUADRO No. AN01

ESTADISTICA DESCRIPTIVA

Statistics

		ingtot	S	X	Edad
N	Valid	7043	6920	6920	7120
	Missing	77	200	200	0
Mean		920.48	11.4605	19.76	37.76
Std. Error of Mean		15.326	.03784	.168	.163
Median		650.00	11.0000	18.00	36.00
Mode		600	11.00	4	26
Std. Deviation		1,286.23	3.14811	13.947	13.778
Range		5			
Range		26,400	16.00	78	74
Minimum		0	.00	0	14
Maximum		26,400	16.00	78	88
Percentiles	25	400.00	11.0000	8.00	26.00
	50	650.00	11.0000	18.00	36.00
	75	1,000.00	14.0000	29.00	48.00

Fuente : INEI

Elaboración : Propia

CUADRO No AN02  
DISTRIBUCION DE FRECUENCIA : AÑOS DE EDUCACION  
(S)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	.00	74	1.0	1.1	1.1
	1.00	6	.1	.1	1.2
	2.00	13	.2	.2	1.3
	3.00	24	.3	.3	1.7
	4.00	16	.2	.2	1.9
	5.00	25	.4	.4	2.3
	6.00	507	7.1	7.3	9.6
	7.00	124	1.7	1.8	11.4
	8.00	245	3.4	3.5	14.9
	9.00	351	4.9	5.1	20.0
	10.00	195	2.7	2.8	22.8
	11.00	2731	38.4	39.5	62.3
	12.00	239	3.4	3.5	65.8
	13.00	235	3.3	3.4	69.1
	14.00	998	14.0	14.4	83.6
	15.00	93	1.3	1.3	84.9
	16.00	1044	14.7	15.1	100.0
	Total	6920	97.2	100.0	
Missing	System	200	2.8		
Total		7120	100.0		

Fuente : INEI

Elaboracion: Propia

CUADRO No. AN03  
DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS NIVEL EDUACATIVO

	Frequency	Valid		Cumulative
		Percent	Percent	Percent
Valid 1	73	1.0	1.0	1.0
2	1	.0	.0	1.0
3	284	4.0	4.0	5.0
4	507	7.1	7.1	12.1
5	915	12.9	12.9	25.0
6	2731	38.4	38.4	63.4
7	312	4.4	4.4	67.7
8	883	12.4	12.4	80.1
9	376	5.3	5.3	85.4
10	1038	14.6	14.6	100.0
Total	7120	100.0	100.0	

Fuente : INEI Elaboración: PROPIA

- 1 : Sin Nivel
- 2 : Inicial
- 3 : Primaria Incompleta
- 4 : Primaria Completa
- 5 : Secundaria Incompleta
- 6 : Secundaria completa
- 7 : Superior No Universitaria Incompleta
- 8 : Superior No Universitaria Completa
- 9 : Superior Universitaria Incompleta
- 10: Superior Universitaria Completa
- 99: Missung Value

CUADRO No. AN04

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA OCUPACION PRINCIPAL

p206

		Freque ncy	Percen t	Valid Percent	Cumulati ve Percent
Valid	1	451	6.3	6.3	6.3
	2	2080	29.2	29.2	35.5
	3	2341	32.9	32.9	68.4
	4	1532	21.5	21.5	89.9
	5	333	4.7	4.7	94.6
	6	375	5.3	5.3	99.9
	7	8	.1	.1	100.0
Total		7120	100.0	100.0	

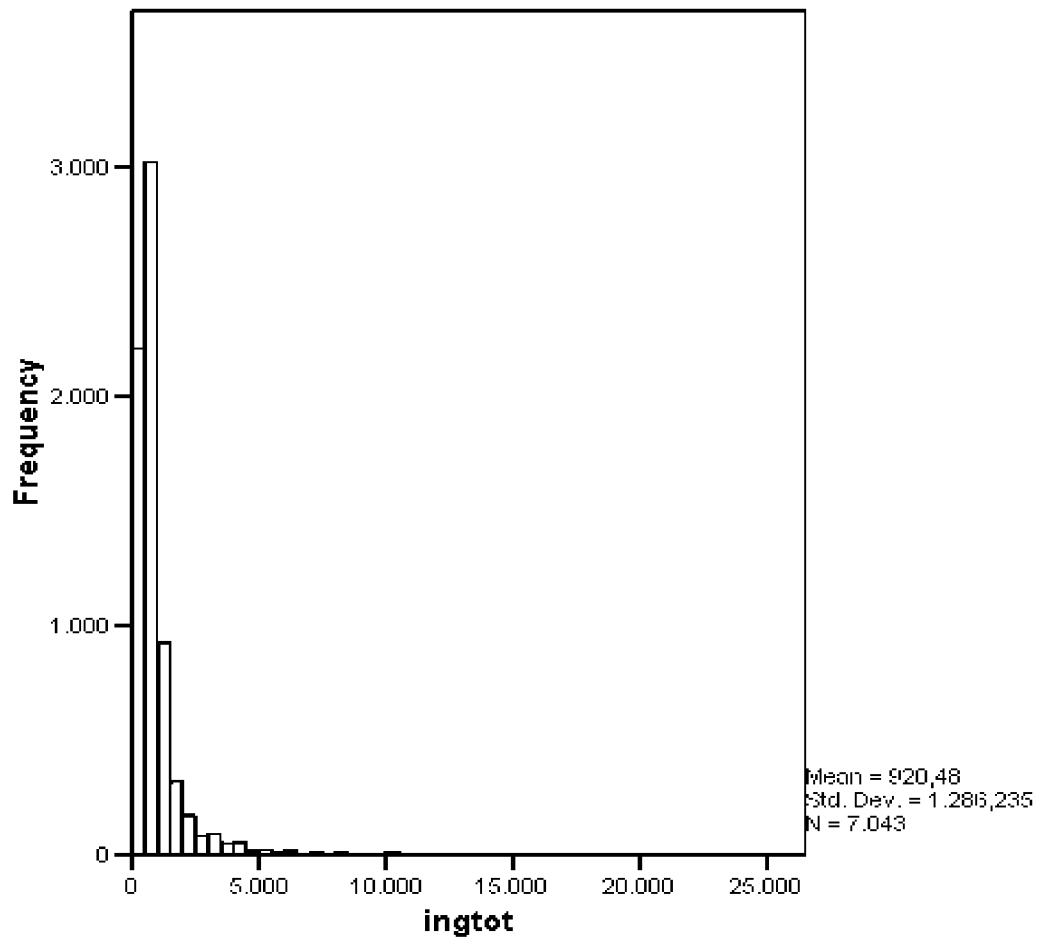
Fuente: INEI

Elaboración Propia

GRAFICO No. AN05

HISTOGRAMA DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DEL INGRESO

Fuen

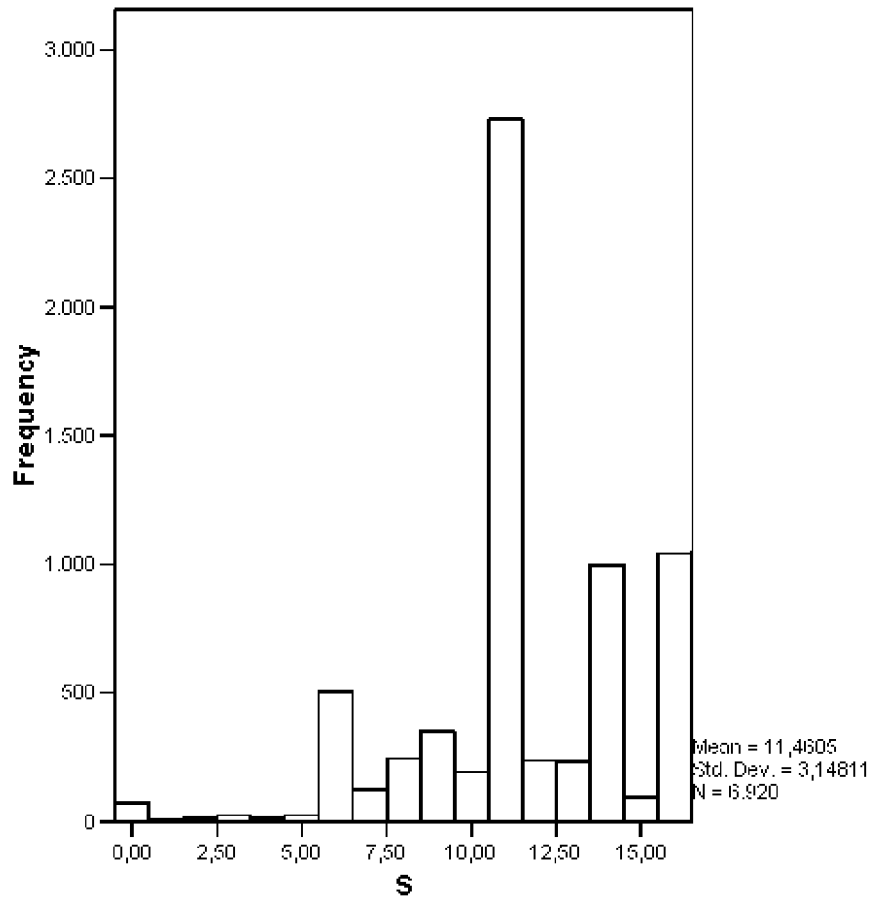


Fuente: INEI

Elaboracion: Propia

GRAFICO No. AN06

HISTOGRAMA DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS AÑOS DE EDUCACION

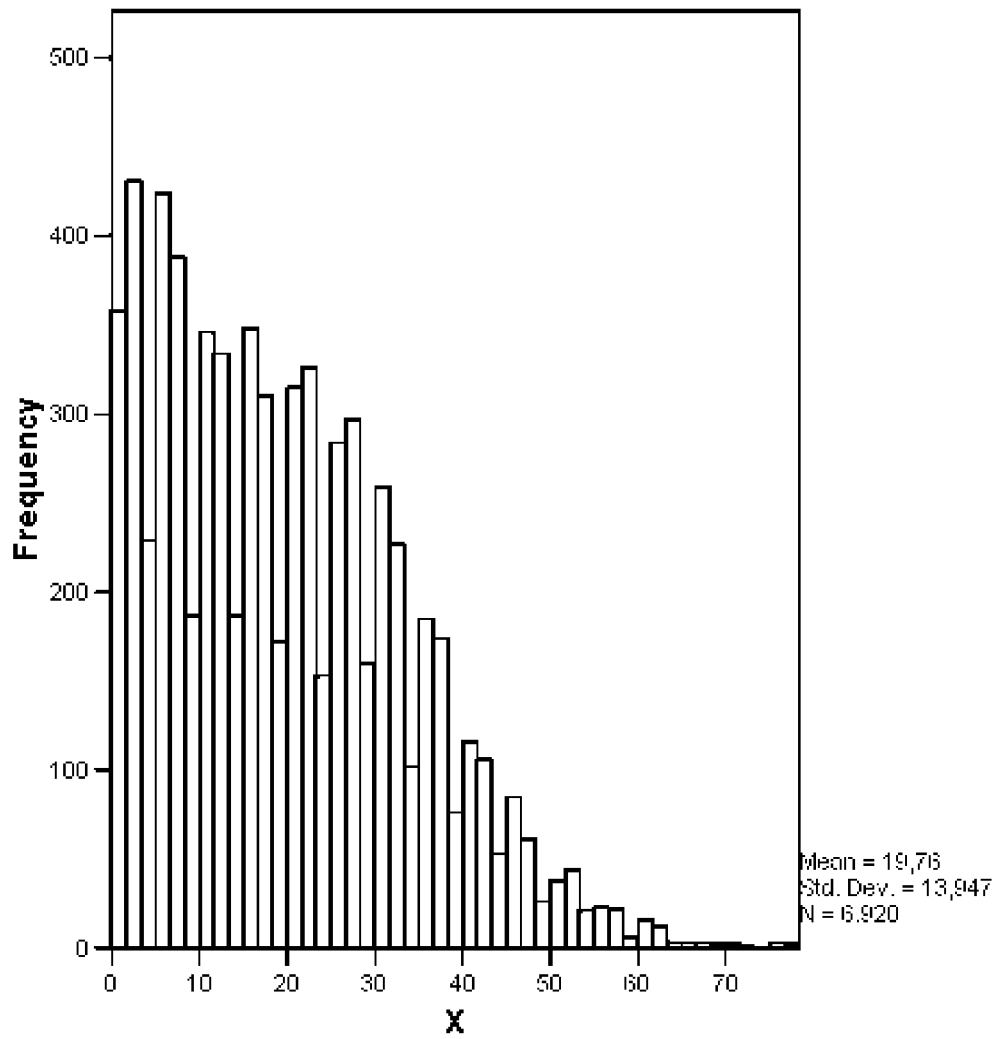


Fuente INEI

Elboracion Propia

GRAFICO No. AN07

HISTOGRAMA DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS AÑOS DE EXPERIENCIA

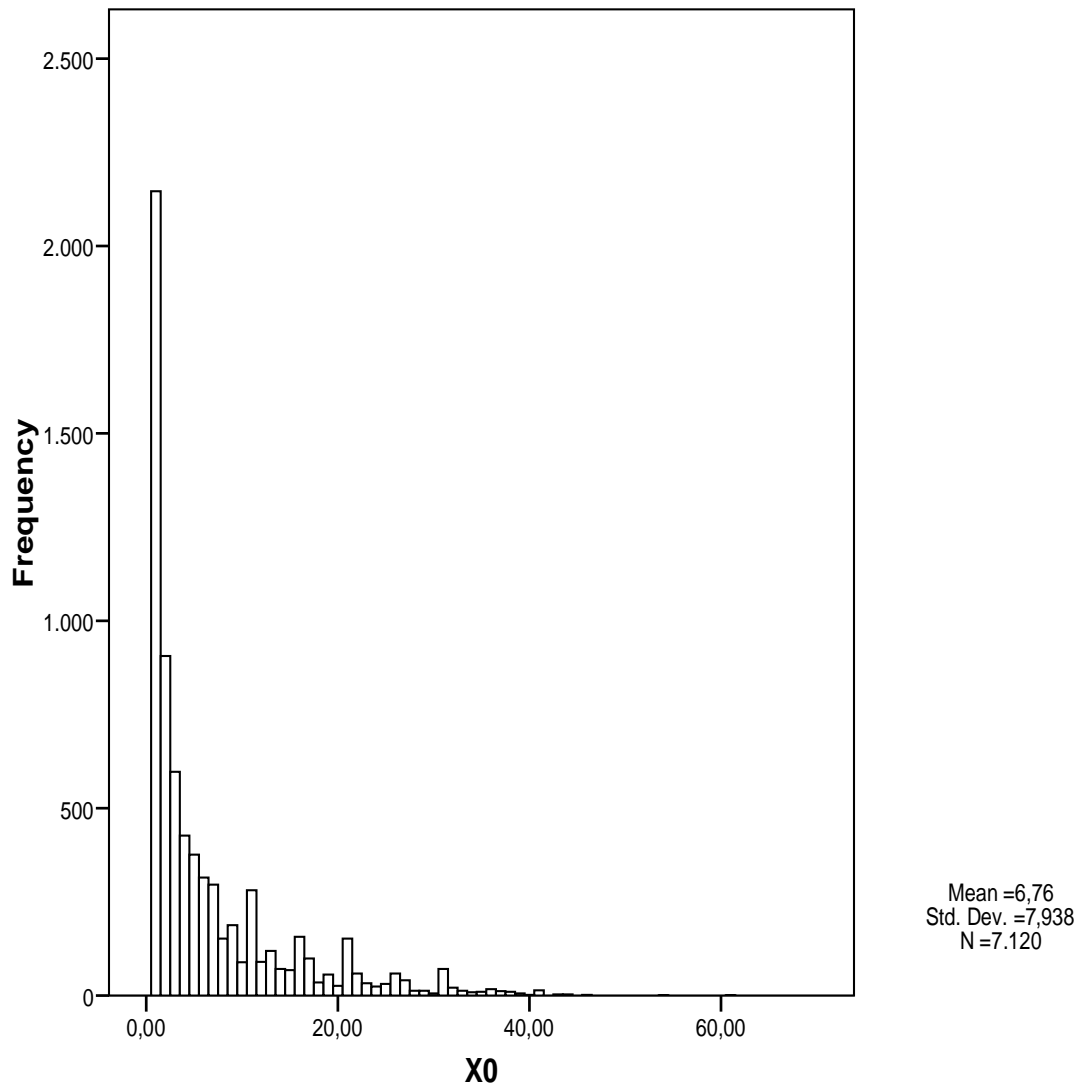


Fuente INEI Elaboracion Propia



GRAFICO No. AN07b

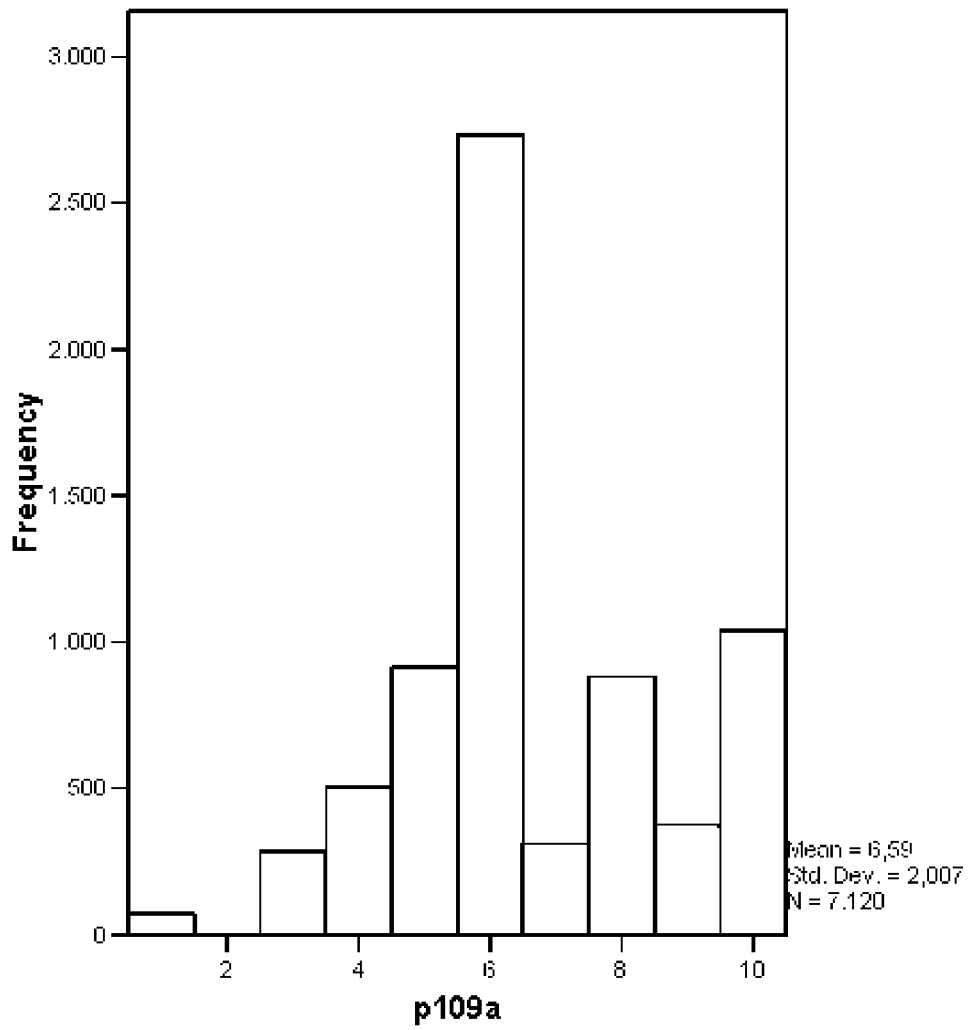
HISTOGRAMA DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS AÑOS DE EXPERIENCIA, SEGUNDO SUPUESTO



Fuente INEI Elaboracion Propia

GRAFICO NO. AN08

HISTOGRAMA DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS NIVEL EDUCATIVO



Fuente INEI

Elaboracion Propia

CUADRO NO. AN09 TABLA DE CORRELACION

		ingtot	S	X
Ingot	Pearson Correlation	1	.341(**)	.091(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.000
	N	7043	6848	6848
S	Pearson Correlation	.341(**)	1	-.254(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.	.000
	N	6848	6920	6920
X	Pearson Correlation	.091(**)	-.254(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.
	N	6848	6920	6920

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fuente INEI

ELaboracion Propia

CUADRO No. AN10 DIFERENCIA DE MEDIAS PRUEBA t STUDENT  
PARA INGRESO DE PROFESIONALES Y NO PROFESIONALES

Group Statistics

	profesion	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ingtot	1.00	1921	1,675.02	2,137.391	48.766
	.00	5122	637.49	518.174	7.240

CUADRO No. AN10b

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
ingtot	Equal variances assumed	1181.514	.000	32.305	7041	.000	1,037.534	32.117	974.575	1,100.493
	Equal variances not assumed			21.045	2005.213	.000	1,037.534	49.301	940.847	1,134.220

Fuente: INEI Elaboracion: Propia

CUADRO No. AN11 DIFERENCIA DE MEDIAS PRUEBA t STUDENT  
PARA INGRESO DE TRABAJADORES INDEPENDIENTES Y NO  
INDEPENDIENTES

Group Statistics

	indep	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ingtot	1.00	2080	655.59	835.885	18.328
	.00	4963	1,031.49	1,418.950	20.142

CUADRO No. AN11b

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
ingtot	Equal variances assumed	106.495	.000	-11.289	7041	.000	-375.899	33.299	-441.175	310.623
	Equal variances not assumed			-13.803	6289.426	.000	-375.899	27.232	-429.284	322.514

Fuente: INEI Elaboracion: Propia

CUADRO No. AN12 DIFERENCIA DE MEDIAS PRUEBA t STUDENT  
PARA INGRESO DE TRABAJADORES VARONES Y MUJERES

Group Statistics

	p107	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ingtot	1	4609	1,040.90	1,408.415	20.746
	2	2434	692.44	975.722	19.777

CUADRO No. AN12b

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
ingtot	Equal variances assumed	61.436	.000	10.903	7041	.000	348.467	31.962	285.812	411.122
	Equal variances not assumed			12.158	6547.420	.000	348.467	28.662	292.280	404.654

Fuente INEI Elaboracion Propia

CUADRO NO AN13

MODELO DE REGRESION LINEAL DE CAPITAL HUMANO

Model Summary(b)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.465(a)	.216	.216	.76445	1.742

a Predictors: (Constant), X2, S, X b Dependent Variable: LNY

CUADRO NO AN13b

ANOVA(b)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1063.898	3	354.633	606.852	.000(a)
	Residual	3851.068	6590	.584		
	Total	4914.967	6593			

a Predictors: (Constant), X2, S, X b Dependent Variable: LNY

CUADRO NO AN13c

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4.712	.044		108.175	.000
	S	.121	.003	.440	38.025	.000
	X	.031	.002	.495	14.771	.000
	X2	.000	.000	-.340	-9.980	.000

a Dependent Variable: LNY

Fuente INEI Elaboracion Propia

CUADRO NO AN14  
 MODELO DE REGRESION LINEAL DE CAPITAL HUMANO  
 Model Summary(b)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.561(a)	.314	.313	.71542	1.697

a Predictors: (Constant), p107, d02, X2, D3, d04, S, X

b Dependent Variable: LNY

CUADRO NO AN14b

ANOVA(b)

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1544.113	7	220.588	430.986	.000(a)
	Residual	3370.854	6586	.512		
	Total	4914.967	6593			

a Predictors: (Constant), p107, d02, X2, D3, d04, S, X

b Dependent Variable: LNY

CUADRO NO AN14c  
 Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5.353	.052		102.728	.000
	S	.107	.003	.388	32.766	.000
	X	.035	.002	.550	17.230	.000
	X2	.000	.000	-.355	-11.103	.000
	d02	-.433	.040	-.117	-10.764	.000
	D3	.252	.037	.073	6.863	.000
	d04	-.453	.023	-.224	-19.585	.000
	p107	-.312	.019	-.170	-16.560	.000

a Dependent Variable: LNY

Fuente INEI Elaboracion Propia