



FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS, ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMIA



TESIS

**EFICIENCIA DE LA INVERSIÓN EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y  
COMUNICACIÓN EN RELACIÓN AL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS  
ESTUDIANTES DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS PUBLICAS EN LA  
PROVINCIA DEL CUSCO, 2007 – 2017**

**TESIS PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA**

**Presentado por:**

Bach. Guillen Marquina, Sonia Margaret

Bach. Carreño Mora, Juan Diego

**Asesor:**

Econ. Villantoy Valdivia, Carlos

CUSCO – PERÚ  
2018



## *Dedicatoria:*

A Dios, por todas las bendiciones otorgadas.

A nuestros padres por darnos la oportunidad de haber  
cumplido este sueño profesional, ya que por ellos estamos aquí.

A nuestros amigos que siempre están junto a nosotros.

A nuestro asesor y los docentes de la Universidad Andina del Cusco,  
por todas sus enseñanzas y su apoyo.

Sonia Margaret Guillen Marquina y Juan Diego Carreño Mora



### **AGRADECIMIENTOS**

Los tesisistas queremos agradecer nuestra querida Universidad Andina del Cusco, por habernos acogido durante esta etapa universitaria, la cual siempre valoraremos y con la que nos sentimos completamente identificados.

Igualmente queremos agradecer a nuestra escuela Profesional de Economía, y dentro de esta a nuestros docentes por todas las enseñanzas y el completo apoyo durante esta gran etapa de nuestras vidas.

De la misma manera, queremos agradecer a nuestro asesor, el Econ. Carlos Villantoy Valdivia por el gran apoyo desde nuestros inicios hasta esta etapa final universitaria, así como por su paciencia y consejos y aun mas por motivarnos a culminar este trabajo de investigación. Así mismo, agradecemos el apoyo y la gran colaboración que nos ofrecieron nuestros dictaminantes de tesis, Mgt. Marleny del Pino Duran y Econ. Plinio Auca Baca, en todo este proceso.

A todos ellos muchas gracias.



*JURADO DE LA TESIS*

Mgt. Del Pino Duran, Marleny

Econ. Auca Baca, Plinio

*ASESOR DE LA TESIS*

Econ. Villantoy Valdivia, Carlos



## PRESENTACION

La presente investigación analiza la eficiencia de la inversión realizada en materia de educación en las instituciones educativas del sector público que se encuentran en la provincia del Cusco, todo este por parte del estado peruano a través del MEF, dicha inversión debe ser eficiente y eficaz, por lo cual esta se debe ver reflejada en el rendimiento académico de los estudiantes.

El aspecto educativo se considera como fundamental en la formación de la persona, si bien a lo largo de los años este sector ha sido descuidado por parte del estado, a razón de un bajo presupuesto asignado y un mal manejo técnico, el cual repercute directamente en una escasa implementación educativa desde infraestructura, equipos, materiales, falta de priorización, entre otras consideraciones administrativas. Bajo este concepto se considera el investigar en primer punto cual es la función de producción de la educación que se maneja en nuestro país, posteriormente se considera determinar cual es grado de impacto que tienen el presupuesto asignado a TIC, considerando así el determinar si este monto de inversión, junto con otras variables que son significativas para determinar el rendimiento académico, se desarrollan plenamente y permiten así considerar que la inversión en educación sea completamente eficiente.

A continuación, se presenta y pone a disposición del público en general la investigación que lleva por nombre, “Eficiencia de la inversión en Tecnologías de Información y Comunicación con relación al rendimiento académico de los estudiantes de Instituciones Educativas Publicas en la Provincia del Cusco, 2007 – 2017”.



**INDICE**

**Dedicatoria:**..... 2

**AGRADECIMIENTOS** ..... 3

**PRESENTACION** ..... 5

**RESUMEN**..... 10

**ABSTRACT** ..... 12

**CAPITULO I. INTRODUCCION** ..... 14

**1.1. Planteamiento del Problema**..... 14

**1.2. Formulación del Problema** ..... 19

**1.2.1. Problema Principal**..... 19

**1.2.2. Problemas Específicos** ..... 20

**1.3. Objetivos de la Investigación**..... 20

**1.3.1. Objetivo General**..... 20

**1.3.2. Objetivos Específicos**..... 20

**1.4. Justificación de la Investigación**..... 21

**1.4.1. Justificación Económica**..... 21

**1.4.2. Justificación Social** ..... 24

**1.4.3. Justificación Practica** ..... 28

**1.4.4. Justificación Teórica**..... 28

**1.4.5. Utilidad metodológica**..... 29

**1.5. Delimitación de la Investigación**..... 29

**1.5.1. Delimitación Temporal**..... 29

**1.5.2. Delimitación Espacial** ..... 30

**1.5.3. Delimitación Conceptual** ..... 30

**CAPITULO II: MARCO TEÓRICO** ..... 32

**2.1. Antecedentes de la Investigación**..... 32

**2.1.1. Antecedentes Internacionales** ..... 32

**2.1.2. Antecedentes Nacionales** ..... 34

**2.2. Bases Legales**..... 36

**2.3. Bases Teóricas**..... 37

**1.1.1. Gary Becker - Comportamiento irracional y Teoría económica (1962).**..... 37

**1.1.2. Óptimo de Pareto**..... 38

**1.1.3. Teoría del Procesamiento de la Información** ..... 38

**1.1.4. Teoría del bienestar social** ..... 39



- 1.1.5. Teoría de la regulación económica ..... 39
- 2.4. Marco Conceptual ..... 40
  - 2.4.1. Eficiencia Económica ..... 40
  - 2.4.2. Función de Producción..... 41
  - 2.4.3. Inversión Publica ..... 41
  - 2.4.4. Tecnologías de Información y Comunicación ..... 42
  - 2.4.5. Calidad..... 43
  - 2.4.6. Crecimiento Económico ..... 43
- 2.5. Formulación de la Hipótesis ..... 44
  - 2.5.1. Hipótesis General..... 44
  - 2.5.2. Hipótesis Específicas..... 44
- 2.6. Variables de Estudio..... 44
  - 2.6.1. Variables..... 44
  - 2.6.2. Conceptualización de las Variables..... 45
  - 2.6.3. Operacionalización de las Variables ..... 48
- CAPITULO III: METODO DE INVESTGACIÓN ..... 49**
  - 3.1. Tipo de Investigación..... 49
  - 3.2. Enfoque de la Investigación ..... 49
  - 3.3. Diseño de la Investigación ..... 49
  - 3.4. Alcance de la Investigación..... 49
  - 3.5. Delimitación del Ámbito de Estudio ..... 50
  - 3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos..... 50
    - 3.6.1. Técnicas ..... 50
      - 3.6.1.1. Análisis Envolvente de Datos..... 51
      - 3.6.1.2. Método de Tendencias..... 52
      - 3.6.1.3. Método de los Mínimos Cuadrados..... 53
    - 3.6.2. Instrumentos ..... 54
  - 3.7. Procesamiento de Datos ..... 54
  - 3.8. Validez de Confiabilidad de Instrumentos ..... 54
  - 3.9. Utilidad Metodológica ..... 55
- CAPITULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN ..... 56**
  - 4.1. Inversión en Tecnologías de Información y Comunicación..... 56
  - 4.2. Educación y Eficiencia ..... 63
    - 4.2.1. Descripción de las principales características del modelo DEA ..... 64
    - 4.2.2. Datos ..... 65
    - 4.2.3. Correlación de las Variables..... 66



4.2.4. Estimación de los Resultados..... 68

**CAPITULO V: DISCUSIÓN..... 70**

5.1. Descripción de los Hallazgos más Relevantes y Significativos..... 70

**D. CONCLUSIONES ..... 74**

**E. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS ..... 75**

**F. ANEXOS ..... 78**

Anexo N°1..... 78

Anexo N°2: ..... 79

Anexo N°3: ..... 80

Anexo N°4: ..... 80

Anexo N°5: ..... 801

Anexo N°6: ..... 802

Anexo N°7:..... 803

Anexo N°8: ..... 804



**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Gasto destinado al Sector Educación para la Región Cusco (Miles de Soles) .....	15
Tabla 2: Relación Alumnos por Computadoras (número de alumnos) .....	18
Tabla 3: Variables e Indicadores - Medición de la Eficiencia de Inversión .....	47
Tabla 4: Cantidad de Equipos adquiridos para el desempeño de sistemas de Tecnologías de Información y Comunicación.....	59
Tabla 5: Resultados Regionales de la ECE - Región Cusco.....	62
Tabla 6: Principales Características Estadísticas de las Variables .....	64
Tabla 7: Principales Datos para Estimación DEA.....	65
Tabla 8: Valores Numéricos del Coeficiente de Correlación .....	66
Tabla 9: Coeficiente de Correlación – Variables Inputs vs. Outputs.....	67
Tabla 10: Resultado de la Eficiencia y Principales Datos DEA .....	72
Tabla 11: Matriz de Consistencia. ....	78
Tabla 12: Matriz de Instrumento para la Recolección de Datos.....	79

**INDICE DE GRAFICOS**

FIGURA 1:Numero de Centro Educativos según Nivel.....	16
FIGURA 2: Porcentaje de Escuelas que Cuentan con Acceso a Internet (% del total).....	17
FIGURA 3: Posible Modelos Pedagógicos para el uso de TIC.....	19
FIGURA 4: Evolución de los Indicadores de Competitividad Global “Educación Primaria y Educación Secundaria” - Perú.....	23
FIGURA 5: Evolución de las Ventas de Computadoras por Regiones (% tasa anual).....	26
FIGURA 6: Índice de Penetración de Internet en Latinoamérica.....	26
FIGURA 7: Instituciones educativas de primaria y secundaria que cuentan con internet en la Región Cusco.....	27
FIGURA 8: Metas CMSI sobre educación e indicadores pertinentes .....	33
FIGURA 9: Evolución Del IPC Ratio de alumnos por computadora en educación primaria y secundaria, 2010 .....	33
FIGURA 10: Optimo de Pareto .....	40
FIGURA 11: Presupuesto de Educación (%) con Relación al PBI Nacional .....	56
Figura 12: Porcentaje del Presupuesto Total de la Provincia del Cusco asignado al Sector de Educación.....	57
Figura 13: Monto asignado al Sector de Educación en la Provincia del Cusco .....	57
Figura 14: Inversión en TIC en relación con el presupuesto asignado al sector Educación en la Provincia del Cusco .....	58
Figura 15: Relación Alumno – Computadora de las IIEE en la Provincia del Cusco .....	60
Figura 16:% de IIEE con Acceso a Internet en la Provincia del Cusco.....	61
Figura 17: Relación entre el número de estudiantes Egresados y Matriculados de Educación Superior .....	63
Figura 18: Resultados del Análisis de Eficiencia .....	69
Figura 19:Matriz de Instrumentos .....	80

## RESUMEN

La presente investigación titulada “Eficiencia de la inversión en Tecnologías de Información y Comunicación en relación al rendimiento académico de los estudiantes de Instituciones Educativas Publicas en la Provincia del Cusco, 2007 – 2017”, se realizó con la finalidad de poder determinar si la inversión realizada en sistemas de TIC ha sido eficiente o no a lo largo de los 10 últimos años, todo esto considerando que la eficiencia se medirá a través del rendimiento académico, ya que si tenemos en cuenta que el sistema educativo posee una función de producción, la cual tiene como producto final la culminación del proceso educativo de los estudiantes.

El objetivo de la investigación es “Identificar cual ha sido el grado de eficiencia obtenido en el rendimiento académico de los estudiantes, con respecto a la inversión en Tecnologías Información y Comunicación en la provincia del Cusco, entre 2007 – 2017”, objetivo que fue alcanzado aplicando un sistema de investigación cuantitativo a nivel descriptivo (debido a que se realizó un diagnostico en base al análisis de datos, que en gran parte fueron obtenidos en bases estadísticas de las diferentes instituciones públicas como el MEF, INEI, MINEDU, entre otras).

La investigación se conforma de 5 capítulos, los cuales analizaron los factores que influyen en el rendimiento académico, para así poder determinar posteriormente el grado eficiencia que se obtiene por medio de estos, conjuntamente se presenta un diagnostico social y económico de la provincia con la finalidad de contextualizar la investigación, de manera posterior se obtuvo el análisis e interpretación de los resultados para poder plantear las conclusiones y recomendaciones respectivas. Cabe mencionar que dicho análisis de eficiencia se desarrolló por medio de la creación de una base de datos que fue analizada por medio de un modelo DEA (Development Environment Analysis) a través de un procesador de datos (Excel y STATA).

Se encontró como conclusión general que de los años de estudio realizados fueron 09 años en los que se alcanzo el grado de eficiencia optimo, y que el resto de años el nivel de eficiencia alcanzado se encuentra entre 0.93 a 0.94, lo cual se considera como un valor positivo pero no el deseado, de la



misma manera se observa que las variables poseen un grado de correlación positivo con las variables determinadas, lo cual asegura el nivel de confiabilidad de la investigación.

Finalmente se plantea como conclusión general que se debe de considerar que cualquier reforma educativa que se aplique en el contexto peruano tiene que estar relacionada con el tema de mejora en la implementación de infraestructura, equipos, sistemas, mobiliario; el cual debe de considerar de manera paralela las capacitaciones necesarias para el adecuado uso de estos nuevos sistemas tecnológicos y así poder obtener el mayor beneficio posible.

**ABSTRACT**

The present investigation entitled "Efficiency of the investment in Information and Communication Technologies in relation to the academic performance of the students of Public Educational Institutions in the Province of Cusco, 2007 - 2017", was carried out with the purpose of being able to determine if the investment made in ICT systems has been efficient or not over the past 10 years, all this considering that efficiency will be measured through academic performance, since if we take into account that the education system has a production function, which it has as final product the culmination of the educational process of the students.

The objective of the research is "Identify what has been the degree of efficiency obtained in the academic performance of students, with respect to investment in Information and Communication Technologies in the province of Cusco, between 2007 - 2017", objective that was reached applying a quantitative research system at a descriptive level (due to the fact that a diagnosis was made based on the analysis of data, which were largely obtained in statistical bases of the different public institutions such as the MEF, INEI, MINEDU, among others).

The research consists of 5 chapters, which analyzed the factors that influence academic performance, in order to subsequently determine the degree of efficiency obtained through these, together a social and economic diagnosis of the province with the purpose To contextualize the research, the analysis and interpretation of the results was obtained in order to present the respective conclusions and recommendations. It is worth mentioning that this efficiency analysis was developed through the creation of a database that was analyzed by means of a DEA model (Development Environment Analysis) through a data processor (Excel and STATA).

It was found as a general conclusion that of the years of study conducted were 09 years in which the degree of optimal efficiency was reached, and that the rest of the years the level of efficiency reached is between 0.93 to 0.94, which is considered as a positive value but not the desired, in the same way it is observed that the variables have a degree of positive correlation with the determined variables, which ensures the level of reliability of the research.



Finally, it is considered as a general conclusion that it should be considered that any educational reform that is applied in the Peruvian context must be related to the issue of improvement in the implementation of infrastructure, equipment, systems, furniture; which must consider in parallel the necessary training for the proper use of these new technological systems and thus be able to obtain the greatest possible benefit.

**CAPITULO I.****INTRODUCCION**

En el Perú, el internet tuvo inicio a través de la Red Científica del Perú (RCP) en 1992, (conformado por universidades, instituciones y personas naturales de todo el país), la prioridad de dicha red es contribuir al mejor acceso de información global y desarrollo nacional ( a través de la website).

El 2000, fue el año donde se instaló en todo el Perú las cabinas de internet. Permitiendo la accesibilidad a la información de todo el público en general

En la actualidad el uso de internet es complementario para los alumnos ya que fortalece la investigación de temas diferentes, permitiendo la evolución y maduración de nuevos panoramas para mejorar los métodos de enseñanza, así mismo sabemos que un alumno puede ser capaz de generar y consumir información, esto fortalecido por el mismo gobierno con cursos virtuales y herramientas web en el aula del ministerio de educación del Perú

Ahora bien los docentes también se pueden capacitar con más facilidad a través un portal PerúEduca, esto en forma gratuita, en estos tiempos la pedagogía va de la mano con la informática.

**1.1. Planteamiento del Problema**

La constitución política de 1993 del Perú en los artículos 13 y 14, enuncia de manera incisiva que la educación es un servicio destinado a fomentar el desarrollo integral de los ciudadanos, a razón de que el estado tiene como una de sus obligaciones el financiar este desarrollo, provisionando así la garantía de la educación en sus distintos niveles. De esta manera el estado peruano se asegura de que el sistema educativo mantenga sus lineamientos generales, los cuales compensaran las desigualdades entre los demandantes de este servicio, los cuales se originan debido a diferencias socioeconómicas, fisiográficas, genero, entre otras. En este contexto, un punto importante a considerarse es el presupuesto que se le asigna a este sector por parte del MEF, el cual determina cual ha de ser el monto que requerirá cada sector del país, y a

su vez cada región, dicho presupuesto considerara el gasto en la implementación de infraestructura educativa (construcción y/o remodelación de nuevos colegios), el equipamiento de las IIEE existentes, la cobertura de los servicios requeridos para su funcionamiento, la asignación de los salarios, entre otros. En función a esto hemos de mencionar que dicho presupuesto se ha ido incrementando a lo largo de los años, considerando así desde el año 2000 al 2015 un crecimiento aproximado de 10 millones de soles en el lapso de 15 años. Con respecto a la región Cusco este incremento en el presupuesto al sector educación a lo largo de los años (Tabla N°1), también se vio reflejado en esta región y de manera consecutiva a cada una de sus respectivas provincias, además, también se puede apreciar las mejoras en los logros de aprendizaje, reducción en las tasas de deserción, retornos de la educación, niveles educativos alcanzados, etc.

Tabla 1: Gasto destinado al Sector Educación para la Región Cusco (Miles de Soles)

AÑOS	MONTO	EVOLUCIÓN %
2000	4,663,781	-
2001	4,667,018	0.07%
2002	5,174,792	10.88%
2003	5,566,921	7.58%
2004	6,212,893	11.60%
2005	6,671,259	7.38%
2006	7,155,354	7.26%
2007	7,446,000	4.06%
2008	8,042,000	8.00%
2009	8,191,000	1.85%
2010	8,182,000	-0.11%
2011	9,199,000	12.43%
2012	10,021,000	8.94%
2013	11,161,000	11.38%
2014	12,660,000	13.43%
2015	14,104,000	11.41%

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas - Sistema Integrado de Administración Financiera del Sector Público (SIAF-SP), datos de Gasto Público.

En este contexto, el presupuesto asignado como se mencionó anteriormente se ejecuta en primer lugar en la construcción y mejoramiento de IIEE, como segundo punto consideran la cobertura de los gastos administrativos, así como la implementación/adquisición de equipos y mobiliario, los cuales son considerados como insumos necesarios para la correcta impartición de este servicio, considerando esto, para la dotación de IIEE, estas deben contar con una apropiada infraestructura para la enseñanza. En este sentido se ha visto un incremento en el número de centros educativos (Figura 1), de la misma manera se ha podido observar que muchas de las IIEE que requieren reparación parcial a nivel urbano y rural. Por otro lado a pesar de que se haya dado un incremento en la construcción de IIEE, no sucede lo mismo con el equipamiento de las mismas. Lo cual se pudo evidenciar en la base de datos del MEF, el cual contiene el aplicativo denominado “Consulta Amigable<sup>1</sup>”, en el cual se puede apreciar que hasta el año 2008 las funciones de gasto del gobierno nacional

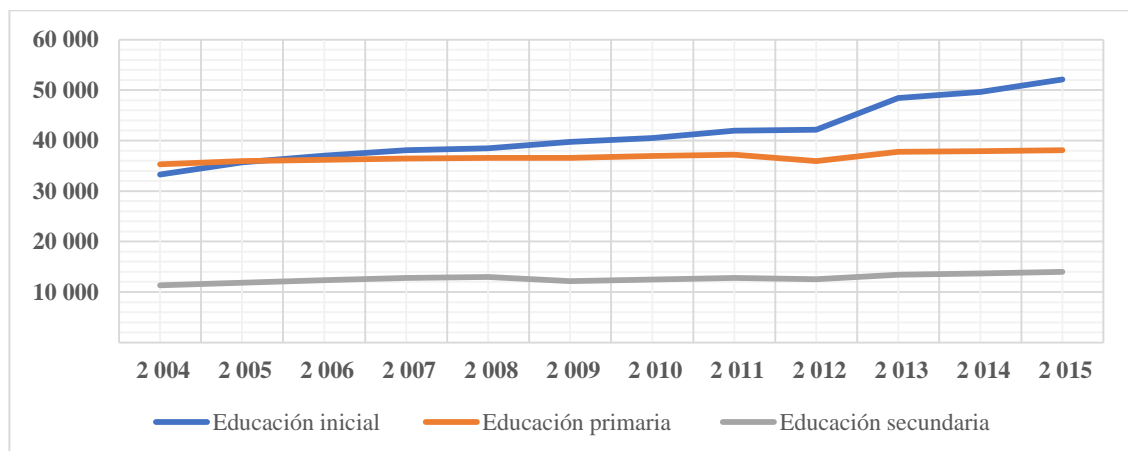


FIGURA 1: Número de Centro Educativos según Nivel

Fuente: Ministerio de Educación (MINEDU) - Padrón de Instituciones Educativas.

Para el caso de implementación de bienes y servicios en las IIEE, se considera como primer punto la implementación completa de mobiliario adecuado (carpetas, mesas, pizarras, armarios, sillas, etc.) y equipos. En tal sentido se considera como parte

<sup>1</sup> “Consulta Amigable” es un aplicativo que muestra información sobre la normatividad, composición, criterios de asignación y montos de los principales conceptos por los cuales el Gobierno Nacional realiza transferencias a los organismos del Gobierno Nacional y a los Gobiernos Regionales y Locales. (MEF - Portal de Transparencia Económica)



importante de esta implementación de equipos, los que forman parte y con considerados como Tecnologías de la Información y Comunicación (comúnmente denominadas como TIC), los cuales han experimentado una mejora exponencial respecto al 2001.

En dicho año, en promedio sólo el 1.8% de IIEE primarias y el 9.3% de IIEE secundarias contaban con internet (Figura 2), y la proporción de estudiantes por computadora (Tabla 2) en las IIEE llegaba a 30 en secundaria y a 15 en primaria. Para el 2013, las IIEE secundarias contaron en un 47.4% con acceso a internet, y en las IIEE primarias se llegó a 24.9%. Asimismo, la relación de estudiantes por computadora disminuía favorablemente a 8 estudiantes por computadora en secundaria y 6 por computadora en primaria. Es decir, el acceso a las TIC va en aumento progresivo, aunque más de tres cuartos de las IIEE primarias en el país aún no cuentan con acceso a internet.

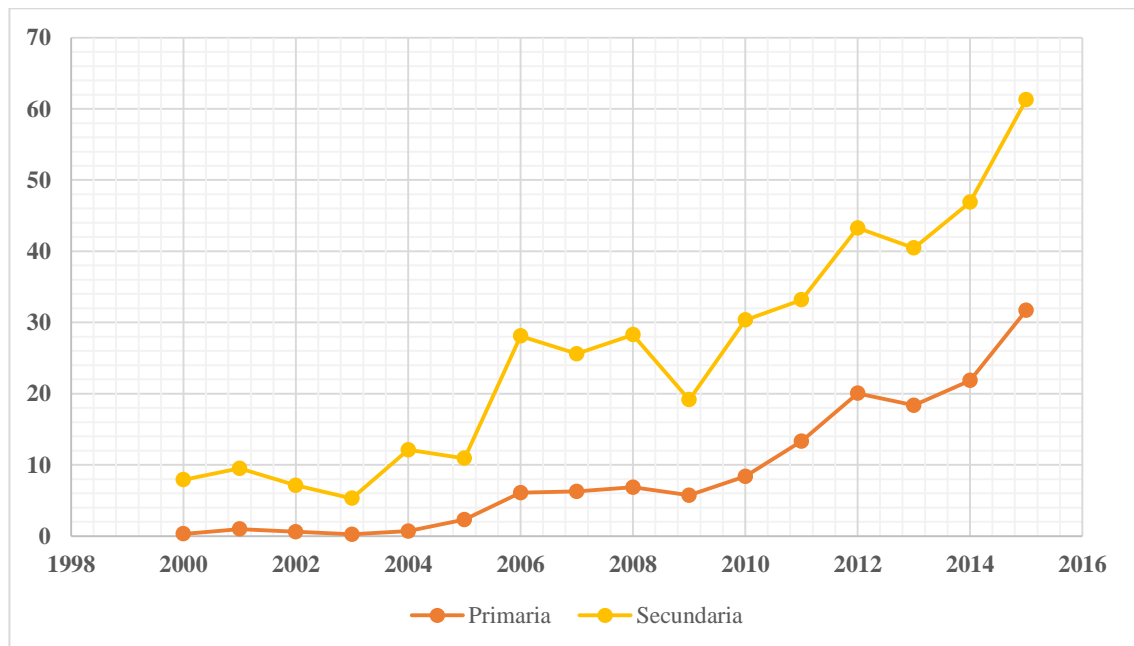


FIGURA 2: Porcentaje de Escuelas que Cuentan con Acceso a Internet (% del total)  
Fuente: Censo Escolar del Ministerio de Educación-Unidad de Estadística Educativa.

Tabla 2: Relación Alumnos por Computadoras (número de alumnos)

AÑOS	Primaria	Secundaria
2000	1,142	95
2001	512	72
2002	593	70
2003	409	62
2004	281	48
2005	73	35
2006	61	29
2007	47	29
2008	19	25
2009	12	30
2010	8	22
2011	5	8
2012	5	6
2013	6	8
2014	5	6
2015	6	7

Fuente: Censo Escolar del Ministerio de Educación-Unidad de Estadística.

Estos resultados se consideran importantes ya que, en los últimos años se evidencio que por medio del uso de las TIC, tanto el alumno y el docente poseen una herramienta de gran utilidad que ponen en práctica una metodología nueva, innovadora y más participativa, la cual es aplicable a las diferentes materias o cursos (Figura 3).

En este sentido, se tiene considerado que para poder desarrollar de manera plena este sistema educativo es importante tener en consideración un mayor nivel de recursos financieros, lo cual se traduciría como un nivel presupuestario más alto. A razón de que esto debería contribuir a la obtención de los logros planteados por el sistema educativo, lo cual puede verse reflejado en el mayor rendimiento<sup>2</sup> alcanzado por los alumnos. Sin embargo, dicha expectativa se encuentra condicionada al uso eficiente de tales recursos.

Por tal motivo se plantea determinar cuan eficaz ha sido la inversión en TIC durante los

---

<sup>2</sup> Considerando como mayor rendimiento académico, al desenvolvimiento en instituciones educativas de orden superior ya sean universitarias o pedagógicas, esto debido a que la incorporación de las TIC a la enseñanza no sólo supone la dotación de ordenadores e infraestructuras de acceso a Internet, sino que su objetivo fundamental es: integrar las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, en la gestión de los centros y en las relaciones de participación de la comunidad educativa, para mejorar la calidad de la enseñanza. Debido a que el fortalecimiento en este aspecto comprenderá un punto importante y solido en el estudiante universitario futuro, y consecuentemente en un profesional debidamente preparado. (Figura 3).

últimos años, considerando que existe una relación positiva entre un mejor aprendizaje (lo cual implicaría un mayor rendimiento académico durante la educación básica y superior) y el monto asignado para la implementación de TIC.

Áreas de Impacto	Modelo pedagógico	Configuración técnica
Infoalfabetización	Laboratorio	Número de PC por alumno
Apoyo al aprendizaje	Computadoras en el aula	Tecnología de redes
Cambio e Innovación	Salas de aprendizaje especial	Ancho de banda

FIGURA 3: Posible Modelos Pedagógicos para el uso de TIC  
Fuente: Las TIC en la Educación - Consejo nacional de educación.

## 1.2. Formulación del Problema

### 1.2.1. Problema Principal

Se plantea como problema general: *“¿Cuán eficiente ha sido la inversión en Tecnologías Información y Comunicación en relación con el rendimiento académico de los estudiantes de Instituciones Educativas públicas en la provincia del Cusco, entre 2007 - 2017?”*.

El problema general presentado considera determinar si la inversión realizada en sistemas de Tecnologías Información y Comunicación dentro de las IIEE públicas, han llegado a ser eficientes en relación con el rendimiento académico de los estudiantes, considerando a este rendimiento académico como “grado de aprendizaje”, ya que dicho rendimiento académico se reflejara cuando los estudiantes de nivel básico, pasen a un sistema de educación de nivel superior universitario o técnico, dentro del cual su desenvolvimiento durante los 2/3 de su última etapa de aprendizaje/formativa dependerá mucho de este “grado de aprendizaje”.

### 1.2.2. Problemas Específicos

Se plantean dos problemas específicos:

**Problema específico 01.-** ¿Cuáles son los aspectos que comprenden la inversión en Tecnologías Información y Comunicación en las instituciones educativas de la provincia del Cusco, entre 2007 - 2017?

**Problema específico 02.-** ¿Cuál es el impacto de la eficiencia lograda a lo largo de los años estudiados, con respecto al rendimiento académico de los estudiantes?

## 1.3. Objetivos de la Investigación

### 1.3.1. Objetivo General

“Identificar cual ha sido el grado de eficiencia obtenido en el rendimiento académico de los estudiantes, con respecto a la inversión en Tecnologías Información y Comunicación en la provincia del Cusco, entre 2007 - 2017”.

### 1.3.2. Objetivos Específicos

**Objetivo Específico 01.-** Determinar los principales componentes/determinantes que comprende la inversión en Tecnologías Información y Comunicación en la provincia del Cusco, durante los años 2007 – 2017.

**Objetivo Específico 02.-** Observar cual ha sido el impacto de la eficiencia lograda a lo largo de los años estudiados, con respecto al rendimiento académico de los estudiantes.

## 1.4. Justificación de la Investigación

### 1.4.1. Justificación Económica

La presente investigación se desarrolla con la finalidad de determinar cuál es el grado de eficiencia del rendimiento académico de los estudiantes de IIEE públicas con respecto a la inversión que se realiza en materia de Tecnologías de Información y Comunicaciones para el sector de educación en la provincia del Cusco, comprendidos entre los años 2007 al 2017. Como se planteó en la descripción del problema y se mencionó anteriormente se planea medir si la inversión realizada por los diversos agentes públicos afectó positivamente al rendimiento académico de los estudiantes, considerándose esto por medio del cálculo a través de un modelo de eficiencia. De manera complementaria hemos de mencionar que el foro económico mundial considera en su análisis que es fundamental e imprescindible invertir en materia educativa y de salud, bajo este punto como se puede apreciar en su reporte global de competitividad se presentan una serie de factores clave para alcanzar un desarrollo eficaz y eficiente del país, en tal sentido este considera 12 pilares como factores clave para impulsar la economía (las instituciones, la infraestructura, el ambiente macroeconómico, la salud y educación primaria), y para impulsar la eficiencia de la economía (la educación superior y formación, eficiencia del mercado de bienes, eficiencia del mercado laboral, preparación tecnológica, tamaño del mercado, mercado financiero desarrollo). En relación a esto consideramos que en el reporte desarrollado en el 2007 (Figura N°4) se considera una valuación positiva y creciente hacia los siguientes 10 años con respecto al porcentaje de alumnos matriculados para el nivel primario, de manera paralela en el pilar que corresponde a educación superior y capacitación, el porcentaje de alumnos matriculados de nivel secundario también presentó un incremento positivo, pero, en este punto consideramos que en algunas de las características como la calidad del sistema



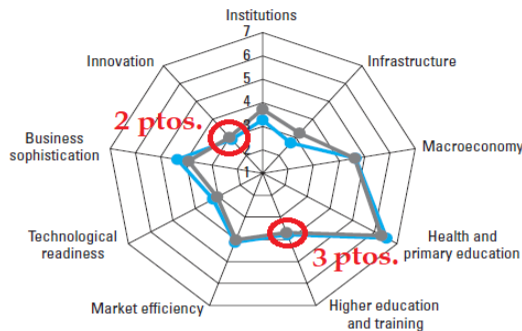
educativo, calidad de la educación matemática/científica y el acceso a internet en las escuelas, han presentado valores negativos o decrecientes, lo cual se encontraría en relación con el nivel de innovación que permanece estático desde el año 2007. Todo esto pone en consideración que determinar el grado de eficiencia de la inversión pública en educación, resulta necesario para poder determinar si es necesario o no realizar cambios o reestructuraciones, o un mejor enfoque de los componentes que conforman los proyectos de inversión pública, para así poder pulir de mejor manera la función de producción educativa<sup>3</sup>, que tendrá como resultado directo la mejora en el capital humano y por ende una mejora en el aspecto económico y social del país, teniendo como respaldo teórico/práctico a esta mención los fundamentos del foro económico mundial que consideran a la educación primaria y secundaria como factores claves para impulsar la economía y la eficiencia de esta.

---

<sup>3</sup> Una función de producción permite un análisis de insumos y resultados, buscando describir el nivel de producción óptimo y se interesa, por el análisis de las mejores opciones para obtener un nivel máximo posible de productos utilizando determinados insumos; de esta forma la función de producción es un instrumento muy útil dado que permite describir los niveles de mayor eficiencia y observar impactos ante posibles cambios en los insumos o cambios tecnológicos. En este sentido una función de producción en educación consistirá también en la relación entre la cantidad de entradas, y, la cantidad y la calidad de salidas que arroja el proceso productivo. Para conocer los resultados que tendrá esta función de producción, se realizan estudios estadísticos y mediante mediciones econométricas de los que pueden considerar como insumos a: las características del estudiante, de las familias, del contexto sociocultural como así también de los insumos escolares: los docentes, organización escolar, infraestructura edilicia, el equipamiento didáctico y tecnológico. "... en este tipo de investigaciones el nivel de desagregación se presenta a nivel del estudiante, tomando como variables los resultados del rendimiento académico en las distintas asignaturas en las que se aplican las pruebas de medición. En tales casos se obtienen promedios por unidades escolares o zonas, que si bien ofrecen cantidades fijas de contenidos curriculares a todos y cada uno de los alumnos, el aprovechamiento no es igualitario o parejo debido a la diferencia que se observa entre un estudiante y otro". (Hanushek, 1978. Recuperado de [http://www.fce.unam.edu.ar/revistacientifica/index.php?option=com\\_content&view=article&id=184&Itemid=51](http://www.fce.unam.edu.ar/revistacientifica/index.php?option=com_content&view=article&id=184&Itemid=51))

2007

Stage of development



● Peru ● Economies in transition from 1 to 2

4th pillar: Health and primary education

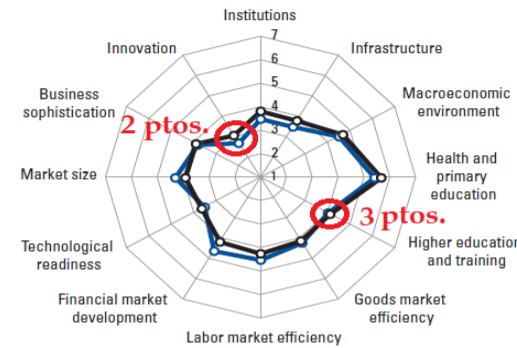
Primary enrollment (hard data) .....32

5th pillar: Higher education and training

Secondary enrollment (hard data) .....47

2010

Stage of development



● Peru ● Efficiency-driven economies

4th pillar: Health and primary education

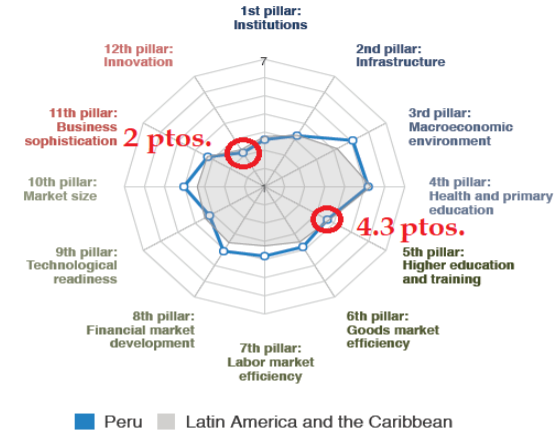
Business impact of malaria	83
Malaria incidence*	106
Business impact of tuberculosis	82
Tuberculosis incidence*	94
Business impact of HIV/AIDS	65
HIV prevalence*	82
Infant mortality*	84
Life expectancy*	68
Quality of primary education	133 ▲
Primary education enrollment rate*	64 ▲

5th pillar: Higher education and training

Secondary education enrollment rate*	64
Tertiary education enrollment rate*	64
Quality of the educational system	124 ●
Quality of math and science education	133 ●
Quality of management schools	42 ●
Internet access in schools	66 ●
Local availability of research and training services	73 ●
Extent of staff training	78 ●

2017

Edition	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18
Rank	61 / 144	61 / 148	65 / 144	69 / 140	67 / 138	72 / 137
Score	4.3	4.3	4.2	4.2	4.2	4.2



4th pillar: Health and primary education		93	5.4
4.01 Malaria incidence cases/100,000 pop.	40	472.9	▲
4.02 Business impact of malaria	15	5.4	▲
4.03 Tuberculosis incidence cases/100,000 pop.	96	119.0	▲
4.04 Business impact of tuberculosis	94	4.9	▲
4.05 HIV prevalence % adult pop.	63	0.3	▲
4.06 Business impact of HIV/AIDS	90	5.0	▲
4.07 Infant mortality deaths/1,000 live births	73	13.1	▲
4.08 Life expectancy years	69	74.8	▲
4.09 Quality of primary education	129	2.6	▲
4.10 Primary education enrollment rate net %	83	94.1	▲
5th pillar: Higher education and training		81	4.1
5.01 Secondary education enrollment rate gross %	61	95.7	▲
5.02 Tertiary education enrollment rate gross %	70	40.5	▲
5.03 Quality of the education system	124	2.6	▲
5.04 Quality of math and science education	125	2.7	▲
5.05 Quality of management schools	90	4.0	▲
5.06 Internet access in schools	86	3.8	▲
5.07 Local availability of specialized training services	76	4.2	▲
5.08 Extent of staff training	105	3.5	▲

FIGURA 4: Evolución de los Indicadores de Competitividad Global “Educación Primaria y Educación Secundaria” - Perú

Fuente: The Global Competitiveness Report by WORLD ECONOMIC FORUM



En la sociedad actual el uso de las TIC se ha proliferado en todas las actividades sociales a razón del proceso de globalización económica y cultural a nivel mundial<sup>4</sup>, dentro de este contexto podemos incluir el ámbito de la educación, y si bien estos conocimientos adquiridos por medios electrónicos muchas veces resultan ser poco estructurados o precisos (considerándose esto a causa de una falta de orientación con respecto al uso de sistemas informáticos), además de que terminan tomando una cantidad de tiempo limitada por los usuarios que no consideran las infinitas posibilidades de acceso a información que tienen a su alcance, aun así estos se consideran como una de las principales fuentes de información y formación de los ciudadanos (Figura 5). Junto a esto podemos adicionar expuesto en la conferencia sobre la “Aplicación de las TIC en los Centros Educativos” el año 2003 en Madrid por Marques G. Pere, el cual expresa que “... todo se revisa, todo cambia: los objetivos y los programas de las instituciones formativas (que entre otras cosas incluye la alfabetización digital), las infraestructuras físicas y tecnológicas, la organización y gestión de los centros, los materiales formativos y las metodologías que se utilizan. Todo esto va perfilando un nuevo modelo de escuela y de instituciones formativas en general aparecen nuevos entornos formativos en el ciberespacio, que liberan a los estudiantes y profesores de las exigencias de coincidencia en el tiempo y en el espacio, y facilitan así el acceso a la formación en cualquier circunstancia a lo largo de toda la vida. Los nuevos sistemas de formación on-line (aprovechando los recursos informáticos y el ciberespacio) mejoran con mucho las prestaciones de la enseñanza a distancia tradicional, que solamente

---

<sup>4</sup> “... Si por sociedad de conocimiento entendemos ese tipo de sociedad en la que el conocimiento es fuente principal de producción, riqueza y poder, no debería sorprender que la universidad sea uno de sus escenarios privilegiados. En efecto, es en la universidad, que históricamente se ha propuesto la verdad como meta y objeto de búsqueda, donde se configura un laboratorio natural que ensaya las posibilidades y también las dificultades de desarrollo de ese paradigma de organización y funcionamiento social destinado a que la gente pueda pensar, sentir y actuar de una manera nueva, más libre e interactiva, paradigma favorecido hoy, como nunca, por la extensión de las llamadas nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICs)...”. (Alejandro Rodríguez, 2006 – Centro de Educación Asistida por Nuevas Tecnologías)





disponía del correo, el teléfono y la radiotelevisión como canales de comunicación y difusión de los recursos didácticos audiovisuales y en papel. En este sentido las nuevas tecnologías pueden suministrar medios para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje; para la gestión de los entornos educativos en general; pueden facilitar la colaboración entre las familias, los centros educativos, el mundo laboral y también pueden contribuir a superar las desigualdades sociales; pero su utilización a favor o en contra de una sociedad más justa dependerá en gran medida de la educación, de los conocimientos y la capacidad crítica de sus usuarios<sup>5</sup>”.

Bajo este contexto podemos ver que el uso de los sistemas de TIC no solo genera un interés por parte de los alumnos, sino que, también llegan a prepararlos para su incursión en la sociedad más tecnificada en la cual viven hoy en día. Posteriormente, este aprendizaje integral será la base para un desarrollo estudiantil superior más eficiente y eficaz, y de manera consecuente en profesionales altamente calificados. En definitiva, sea cual sea la metodología de aplicación de las TIC al aula, debe prevalecer en todo caso una formación que permita: alfabetización digital, competencia digital y educación integral.

---

<sup>5</sup> “Cambios estructurales en los centros: bases tecnológicas de la escuela en la era internet”, Marques G.Pere, 2003. Recuperado de <http://peremarques.net/madrid032.htm>.

“Las TIC deben estar al servicio de una educación donde el alumno/a sea el protagonista de su propio aprendizaje y que, con la ayuda del profesorado acceda a las claves para comprender la cultura y su evolución y haga posible construir el propio conocimiento” - Junta de Andalucía, España - 2007.

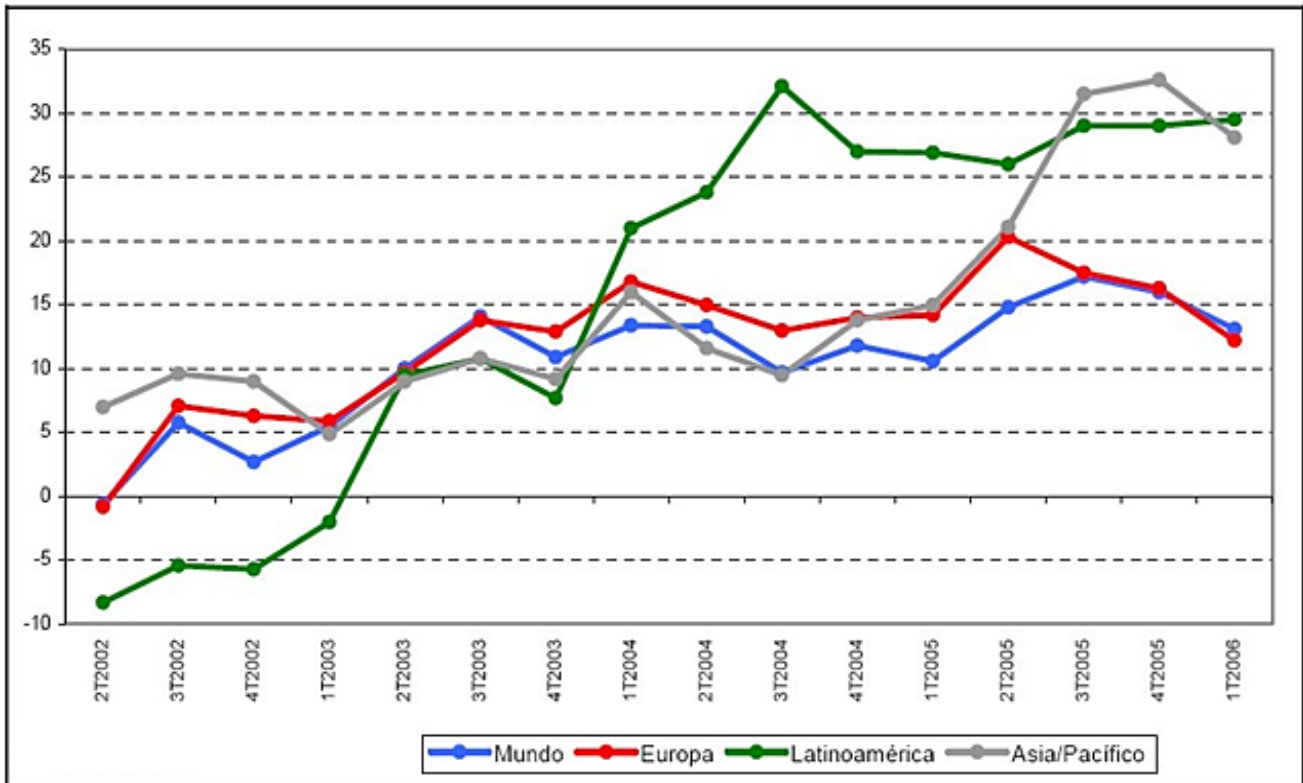


FIGURA 5: Evolución de las Ventas de Computadoras por Regiones (% tasa anual).

Fuente: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, “Universidad, Tics, América Latina y Sociedad del Conocimiento, un círculo Virtuoso (2006).”

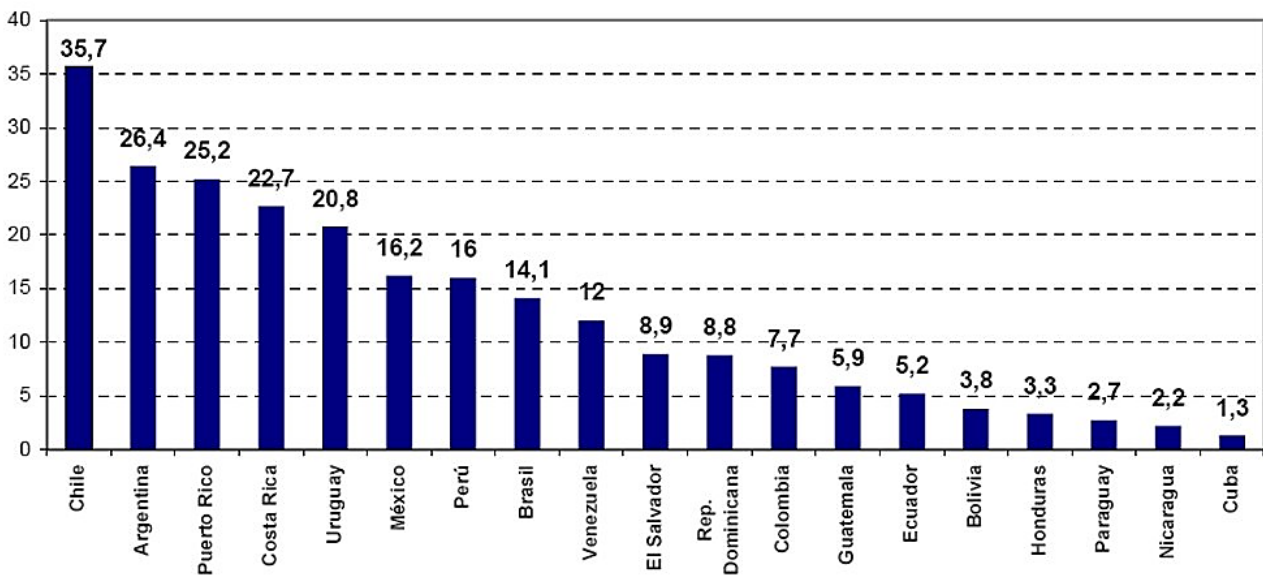


FIGURA 6: Índice de Penetración de Internet en Latinoamérica.

Fuente: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, “Universidad, Tics, América Latina y Sociedad del Conocimiento, un círculo Virtuoso (2006).”

CUSCO	Valor estimado (%)	Total de instituciones
<b>Primaria</b>	<b>7.6</b>	<b>1 629</b>
Urbana	33.8	302
Rural	1.6	1 327
<b>Secundaria</b>	<b>25.2</b>	<b>458</b>
Urbana	52.2	212
Rural	2.0	246

FIGURA 7: Instituciones educativas de primaria y secundaria que cuentan con internet en la Región Cusco  
Fuente: INEI – Encuesta nacional a instituciones educativas 2013

Según el cuadro podemos sacar una pequeña conclusión en Cusco todavía no existe una incursión de uso de las TIC's en centros educativos, esto nos hace pensar que en medio de plena globalización las autoridades locales y también las autoridades de los centros educativos tienen que priorizar un acercamiento real en las TIC's para que estas, estén presentes en las aulas y que ya no exista ningún tipo de exclusión, sea por idioma, raza, género, ya que este es un vehículo para la inclusión digital, también informativa, el cual nos puede facilitar una participación completa e informada de la población, que desde niños tienen que aprender a letrarse. Hay q entender que las tecnologías de información y comunicación no es algo suntuoso, si no es algo necesaria hoy en día y las poblaciones rurales tendrían que tener este alcance para mejorar el manejo de tierras, para su sembrío y cosecha, el cual al largo plazo, en Cusco, podría dar frutos en el sector agrícola y a grande escala (hablamos de crecimiento económico sostenible en el área rural).

### 1.4.3. Justificación Práctica

Las implicancias prácticas que considera la presente investigación, se relacionan de manera directa con la eficiencia del gasto público y de manera consecuente con los proyectos de inversión pública en materia de educación, considerando en primer lugar la necesaria ampliación del presupuesto en este sector y en segundo lugar dar pie a los municipios para que enfoquen los componentes de dichos proyectos de manera que se considere con mayor preponderancia la implementación de equipos que forman parte de los sistemas de Tecnologías Información y Comunicación, debido a que se planea esclarecer que, un el incremento en el presupuesto del sector educación enfocado a mayor dotación de bienes y servicios tecnológicos, ayudan a mejorar el desempeño en la formación educativa de los estudiantes de nivel básico y de manera consecutiva en los estudiantes de nivel superior.

### 1.4.4. Justificación Teórica

Esta Investigación pretende ser un aporte en el tema de medición de la eficiencia de las inversiones públicas en materia de educación, y consecutivamente establecer un primer punto para priorizar los proyectos de inversión pública en materia educativa, considerando de la misma manera llegar a un sistema inversión más eficiente y con objetivos más enfocados y mejor identificados y sustentados. En este sentido la teoría sustenta que al haberse dado un crecimiento económico se propició la creación e implementación de nuevos centros educativos, viendo así el efecto positivo que tiene la economía sobre la calidad de vida dentro de la sociedad. De la misma manera, se considera variables adicionales que logran obtener este nivel de eficiencia, considerando así que esta investigación cobra relevancia al tocar un tema que siempre se ha encontrado en rebate, ya que siempre se ha considerado que el presupuesto asignado al sector educación es muy reducido, lo cual repercute en la eficiencia del



gasto y en su póstuma ejecución. Por lo cual se plantea para una visión futura en el aspecto académico y profesional.

### **Utilidad metodológica**

Para determinar la utilidad metodológica se considera si la presente investigación ayuda a crear un nuevo instrumento para recolectar o analizar datos o si ayuda a la definición de un concepto, variable o relación entre variables. En tal sentido al revisar la bibliografía existente, se ha podido observar que la aplicación de la metodología a emplearse nos permitirá poder plantear la base para revisar cuan eficiente ha sido la inversión en materia de educación. Y de esta manera generar una investigación relacionada con la función de producción de la educación y cuan eficiente es esta, para así poder interpretar de mejor manera cuales son los factores y cuanto es el grado de implicancia (causa/efecto) dentro de cada una en la función, determinando así la priorización de inversión.

## **1.5. Delimitación de la Investigación**

### **1.5.1. Delimitación Temporal**

El espacio temporal designado para la presente investigación comprende desde el año 2007 hasta el año 2017, debido a que si bien en el año 2004 se inició un programa de implementación para las instituciones educativas con equipos de cómputo, los tres años siguientes el MEF aun considero como categoría de inversión a “educación” y “cultura” juntos, lo cual determino que las inversiones se enfocaran en la construcción y mejoramiento e implementación de parques, centros recreativos, entre otros. Por esta razón ya hacia el año 2007 se dividió la categoría de inversión, lo cual permitió realizar la inversión en el sector de manera más enfocada. Junto con esto se considera el

incremento del presupuesto al sector educación, y de la misma manera el incremento de inversión en sistemas de TIC, que también se consideran dentro de este periodo.

### 1.5.2. Delimitación Espacial

La presente investigación se realizará para la provincia del Cusco, de la misma manera se considerarán dentro de estas las 45 IIEE registradas en el mapa de escuelas<sup>6</sup> que son en las que se invirtieron en materia educativa de TICs las cuales se encuentran en el ámbito urbano, así como el número de estudiantes matriculados durante los años establecidos en estos centros educativos. Conjuntamente se considera el número de estudiantes egresados de centros educativos de nivel superior que se encuentren en la provincia del Cusco.

### 1.5.3. Delimitación Conceptual

La delimitación conceptual se inicia con el óptimo de Pareto, el cual considera como la asignación de recursos que puede ser modificable si se pretende mejorar la asignación de un individuo sin afectar a otro. Junto a esta se considera también el concepto de eficiencia económica, la cual es entendida por medio del óptimo Paretiano, considerándose como la preferencia durante la asignación de un recurso “A” sobre un recurso “B”, si y solo si con esta elección alguno de los individuos mejora o ninguna empeora. Con respecto al ámbito educativo se utiliza la teoría educativa del procesamiento de la información la cual considera al hombre un procesador de información capaz de codificar, comparar, localizar, almacenar información y su capacidad para crear conocimiento e innovar, comparando así a la mente humana con una computadora. Junto a estas teorías se considera de manera adecuada el uso de la teoría de Amartya Sen la cual se basa en que la situación

---

<sup>6</sup> Ministerio de Educación - ESCALE: “<http://sigmed.minedu.gob.pe/mapaeducativo/>”.



económica tiene un efecto positivo en cuanto a cómo se destinan en la mejora de la calidad de vida de la población. Por lo antes mencionado, consideramos que, al poseerse un crecimiento positivo, es factible una mayor inversión en el sector educación, y teniendo en consideración la teoría educativa sobre el proceso de información, se podría reforzar y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de nivel primaria y consecuentemente de nivel secundario y superior, obteniendo así una mejora en la calidad de profesionales a razón de una educación más completa y acorde al nuevo entorno globalizado.

**CAPITULO II:****MARCO TEÓRICO****2.1. Antecedentes de la Investigación****2.1.1. Antecedentes Internacionales**

A lo largo de la última década, las políticas de inversión en materia de educación han buscado la formalización e integración de las políticas transversales referidas a TIC, todo esto como parte de una reestructuración y reforma educativa en países latinoamericanos. En este contexto global, se considera los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), dentro del cual la meta 8.2 establece que “En cooperación con el sector privado, dar acceso a los beneficios de las nuevas tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación”<sup>7</sup>; de la misma manera en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI) realizada el año 2003 y 2005, se concretó que los gobiernos asistentes se comprometieran a fomentar en cada uno de sus países un sistema de información inclusiva. Este plan cotejo dentro de sus metas el “Utilizar las TIC para conectar a escuelas primarias y secundarias, como condición previa a la Meta 7” (Figura 7), las cuales se plantean serán cubiertas para el 2015. Por otro lado, podemos ver que en América Latina y el Caribe, los gobiernos de cada país se han enfocado en elaborar planes<sup>8</sup> de acción enfocados al uso de TIC, así como marcos legales que permitan la ejecución de los mismos, considerando como fin el reducir y contrarrestar las desigualdades sociales, promoviendo así el desarrollo social. Cabe añadir que estos planes requieren a su vez que las IIEE asuman una posición firme y continua en capacitación y uso de las tecnologías instaladas.

---

<sup>7</sup> Recuperado de <http://portal.onu.org.do/republica-dominicana/objetivos-desarrollo-milenio/fomentar-asociacion-mundial-para-desarrollo/15>.(ONU, 2012)

<sup>8</sup> El Plan de Acción -ELAC2015- para la Sociedad de la Información en América latina y el Caribe (CEPAL, 2010) establece que las TIC son herramientas diseñadas para promover el desarrollo económico y la inclusión social. Adicionalmente, ELAC 2015 considera que la incorporación de las TIC a la educación, particularmente en materia de proporcionar acceso universal e inclusivo a la educación, constituye una prioridad. El Plan de Acción se inspira en cuatro metas relacionadas con la igualdad, equidad y desarrollo general. (La sociedad de la información en América Latina y el Caribe: Desarrollo de las tecnologías y tecnologías para el desarrollo, CEPAL, 2008)



- Meta 2. Utilizar las TIC para conectar a escuelas primarias y secundarias**
1. Proporción de escuelas que cuentan con una radio para uso pedagógico
  2. Proporción de escuelas que cuentan con un televisor para uso pedagógico
  3. Ratio de alumnos por computadora
  4. Proporción de escuelas con acceso a Internet, por tipo de acceso
- Meta 7. Adaptar los planes de estudio de las escuelas primarias y secundarias al cumplimiento de los objetivos de la Sociedad de la Información, teniendo en cuenta las circunstancias de cada país**
1. Proporción de docentes calificados en TIC en las escuelas
  2. Proporción de docentes capacitados para enseñar materias mediante el uso de TIC
  3. Proporción de establecimientos educativos con enseñanza asistida por computadora (EAC)
  4. Proporción de establecimientos educativos con enseñanza asistida por Internet (EAI)

FIGURA 8: Metas CMSI sobre educación e indicadores pertinentes  
Fuente: Alianza para la medición de TIC para el desarrollo, 2011.

En este sentido, los informes presentados por la CEPAL muestran que hasta el año 2008 quince países reportaron que los programas de estudio que imparten contienen capacitaciones en materia de TIC, en todos sus niveles y materias impartidas. Cabe mencionar que estos sistemas educativos se imparten en países caribeños, y que únicamente se consideran junto a estos a cuatro países sudamericanos (Argentina, Brasil, Chile y Paraguay). Con respecto al tema de equipamiento de estos mencionados sistemas de TIC, podemos ver que el ratio de número de alumnos por computadora aun es bajo (Grafico N°8) y que de los 25 países de América Latina y el Caribe, el equipamiento de equipos es reducida en República Dominicana a razón de 122 a 1 (alumno/computadora), esto también se ve relacionado al acceso a electricidad que es escaso en algunas IIEE en algunos países.

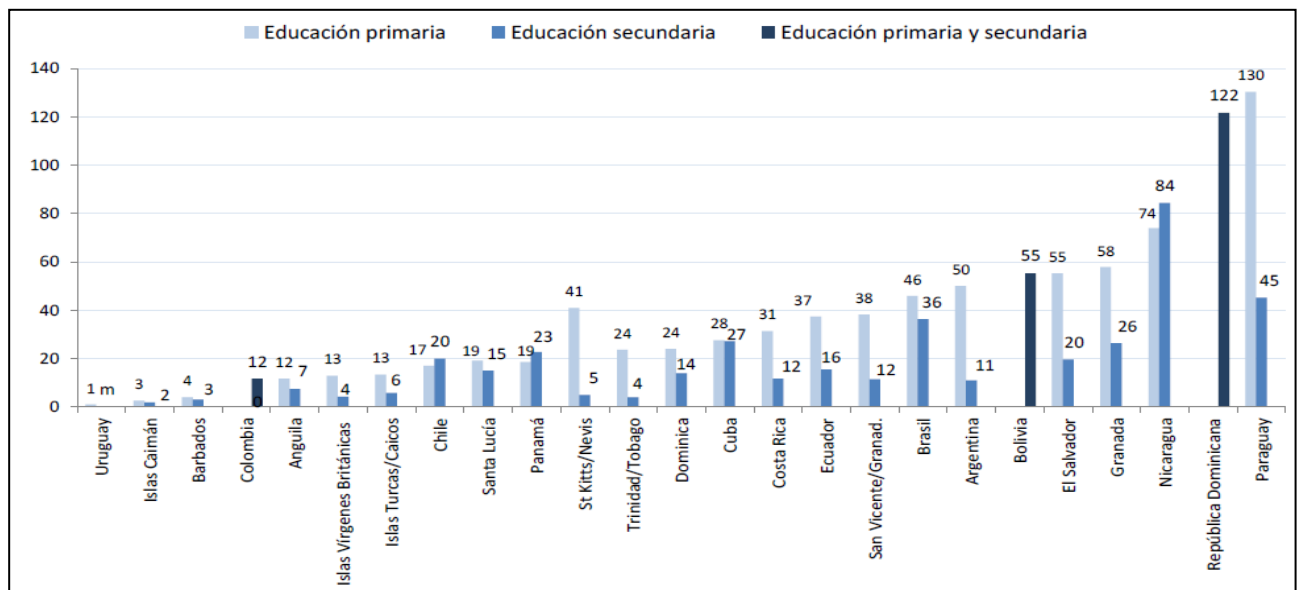


FIGURA 9: Evolución Del IPC Ratio de alumnos por computadora en educación primaria y secundaria, 2010  
Fuente: Instituto de Estadística de la UNESCO



De manera contraria podemos ver que países como Uruguay mantienen una relación alumno computadora deseable, óptima y positiva (1 a 1), lo cual se debe a su política nacional, la cual se considera dentro del plan CEIBAL, el cual tiene como objetivo el dotar a todos los alumnos y docentes de una computadora portátil sin costo. Dicho objetivo se pudo finalizar en el año 2009, ya que contó con apoyo del proyecto “Una Computadora un Niño”, que adquirió computadoras modelo XO para todo el nivel primario, lo cual permitió definir un nuevo proyecto para la dotación de equipos a los estudiantes de nivel secundario. En este contexto un punto más a tomar en consideración es la función de la UNESCO en materia educativa, el cual ayuda a establecer criterios referencia en la implementación de TIC y así mismo hacer un seguimiento de las iniciativas de integración y acceso a TIC, por medio del desarrollo de indicadores relevantes que ayuden a corregir las políticas de educación. Esta información muestra que existe la presencia de patrones específicos relacionados con el uso de TIC, en este contexto podemos ver que los países caribeños poseen niveles altos de integración de la educación por medio de TIC y conectividad a internet.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

El gasto en materia de educación por parte del estado peruano se ve reflejado en el presupuesto que este asigna anualmente, lo cual nos da a conocer de qué manera este quiere dar una solución a las necesidades de este sector. En este contexto las instituciones de gestión educativa encargadas son: el MINEDU, las Direcciones Regionales de Educación, las Unidades de Gestión Educativa Local y las Instituciones Educativas. En sentido a la situación actual se considera la formulación de políticas educativas que consideran que un mejor acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación brinda a las personas una



mejor oportunidad de competir en la economía global, ya que se tendrá a disposición una fuerza de trabajo calificada. Asimismo, se considera que una política que cimente el uso de TIC en educación tendrá un efecto positivo y multiplicador a largo plazo en todo el sistema educativo, ya que se brindará a los estudiantes nuevas perspectivas.

En el marco nacional, el uso de TIC de parte de los alumnos y docentes avista resultados positivos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, a razón de que el uso de materiales audio visuales y sistemas multimedia, facilita la actualización de los contenidos, la interactividad y el desarrollo de la innovación a partir de la presentación de avances a nivel mundial. Uno de los mayores ejemplos de la integración de TIC en el panorama nacional se evidencio en la región de Arequipa, en la cual se pudo apreciar que los colegios públicos hacia el año 2002 fueron abastecidos con un paquete básico de sistemas de TIC (computadoras, internet, cañón multimedia, software, además de reproductor de DVD, retroproyector, televisor, etc), lo cual les permitió mejorar la calidad educativa, por medio de un reforzamiento audiovisual y un conglomerado mayor de información en todas las áreas educativas. Junto a esto hemos de mencionar que en muchos colegios públicos de la región por muchos años los únicos sistemas de TIC únicamente fueron el teléfono, el fax y el retroproyector, lo cual pudo ser debido a una falta en la gestión educativa, pero que ha ido mejorando con el transcurso de los años.

Otro punto importante en mencionar es que este concepto de TIC en la educación se puso en marcha desde el año 2002 con el Proyecto Huascarán el cual se encargó de la dotación de equipos de cómputo personales (Laptops XO), software educativo y la capacitación de los docentes en el uso de estas tecnologías, este feneció por muchos factores internos y de gestión así como otros de índole externo. A partir de esta experiencia y considerando el grado de globalización que se vive hoy en día es



imprescindible la implementación de estos en el panorama educativo. Junto con esto y para reforzar esta última idea, A. Beltrán y K. La Serna<sup>9</sup> (2009) mencionan que el rendimiento académico en el colegio es uno de los principales elementos explicativos del posterior rendimiento durante toda la carrera universitaria, ya que las notas obtenidas en los diferentes cursos teóricos y matemáticos son los factores más importantes para explicar el rendimiento del alumno durante la universidad y, al contrario de lo que se cree, su impacto no disminuye con el avance de los ciclos. Asimismo, las características académicas del colegio tienen un efecto positivo sobre el rendimiento universitario, que perdura en el tiempo, al igual que la aptitud numérica y el gregarismo.

## 2.2. Bases Legales

En el Perú, la educación se considera un derecho fundamental de la persona y acorde a esto se considera como pieza fundamental el artículo N°13<sup>10</sup> y N°14<sup>11</sup> de la constitución política del Perú, a partir del cual se expresa que el estado peruano debe de garantizar la educación de la sociedad en todos sus niveles. Junto con esto, hemos de considerar a la ley N° 28044, Ley General de Educación (2003) la cual establece como objeto primordial los lineamientos generales del sistema educativo peruano, además de las obligaciones del estado y los derechos/responsabilidades de las personas. De la misma manera esta ley

---

<sup>9</sup> A. Beltrán & K. La Serna Studzinski, 2009. "¿Qué explica la evolución del rendimiento académico universitario? Un estudio de caso en la Universidad del Pacífico". Centro de Investigación, Universidad del Pacífico.

<sup>10</sup> Artículo 13º.- La educación tiene como finalidad el desarrollo integral de la persona humana. El Estado reconoce y garantiza la libertad de enseñanza. Los padres de familia tienen el deber de educar a sus hijos y el derecho de escoger los centros de educación y de participar en el proceso educativo. (Constitución Política del Perú, 1993. Recuperado de <http://www.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/Constitucion-Pol%C3%ADtica-del-Peru-1993.pdf>)

<sup>11</sup> Artículo 14º.- La educación promueve el conocimiento, el aprendizaje y la práctica de las humanidades, la ciencia, la técnica, las artes, la educación física y el deporte. Prepara para la vida y el trabajo y fomenta la solidaridad.

Es deber del Estado promover el desarrollo científico y tecnológico del país. La formación ética y cívica y la enseñanza de la Constitución y de los derechos humanos son obligatorias en todo el proceso educativo civil o militar. La educación religiosa se imparte con respeto a la libertad de las conciencias. La enseñanza se imparte, en todos sus niveles, con sujeción a los principios constitucionales y a los fines de la correspondiente institución educativa. Los medios de comunicación social deben colaborar con el Estado en la educación y en la formación moral y cultural. (Constitución Política del Perú, 1993. Recuperado de <http://www.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/Constitucion-Pol%C3%ADtica-del-Peru-1993.pdf>)



delimita todas las actividades en materia de educación que se realizan dentro del territorio peruano, el cual se ejecuta por personas naturales o jurídicas, y por instituciones públicas o privadas. En este sentido se puede definir a la educación como “un proceso de aprendizaje y enseñanza que se desarrolla a lo largo de toda la vida y que contribuye a la formación integral de las personas, al pleno desarrollo de sus potencialidades, a la creación de cultura, y al desarrollo de la familia y de la comunidad nacional, latinoamericana y mundial<sup>12.</sup>” Considerando así que la educación en el Perú es considerada como un servicio de acceso universal y obligatorio.

### 2.3. Bases Teóricas

#### 1.1.1. Gary Becker - Comportamiento irracional y Teoría económica (1962).

Becker explica que la familia es igual a una empresa, comparando costo - beneficio con el tiempo y dinero, en su análisis explica que si el ingreso de los padres es incrementado estos invertirán en la educación de sus hijos, siendo estos comparados con un bien de consumo, es decir que generan un grado de satisfacción y posee un precio, este último también es comparado pero con el tiempo y los gastos acarreados en su formación. También explica que en el caso de la madre si tiene una educación y una vida plena y triunfante, el costo de tener un hijo es incrementado, ahora bien si hablamos de los países tercermundistas, el incremento del ingreso familiar es a través de los hijos que se les considera como mano de obra.

---

<sup>12</sup> Ley Nº 28044 - General de Educación, Art. 2. Recuperado de [http://www.minedu.gob.pe/p/ley\\_general\\_de\\_educacion\\_28044.pdf](http://www.minedu.gob.pe/p/ley_general_de_educacion_28044.pdf)

### 1.1.2. Óptimo de Pareto

EL concepto de “Óptimo” fue desarrollado por Vilfredo Pareto (1848-1923), el cual considera la imposibilidad de una situación de beneficiar a una persona sin ocasionar el perjuicio de otra. Con relación a esto y con el fin de la búsqueda de un equilibrio que permita un bienestar mutuo, ambos agentes realizan un intercambio hasta el punto de dejar de generar beneficios. El óptimo de Pareto<sup>13</sup> basa su definición en relación a la utilidad, considerando así que, si algo produce o genera algún beneficio sin perjudicar a otro, este permitirá realizar un proceso de optimización que permitirá alcanzar un grado de equilibrio óptimo para ambos agentes que forme parte del sistema de distribución, producción y consumo.

### 1.1.3. Teoría del Procesamiento de la Información

Esta teoría educativa postula que las operaciones como codificar, comparar, localizar y almacenar, muestran la inteligencia humana y su capacidad para formular nuevos conocimientos, presentado así casos de innovación. Además de considerar al ser humano como un procesador de información lo que ha llevado a comparar la mente con el procesador de una computadora, considerando así una equivalencia funcional entre ambos. Como supuesto principal esta teoría considera una descomposición recursiva sobre los procesos cognitivos, en la cual cualquier hecho informativo unitario pueda describirse de una forma completa, concibiendo igualmente al ser humano y al computador como sistemas lógicos o matemáticos y están conformados por procesos formales. Cabe añadir que esta teoría fue planteada y defendida por Gagné, Newell, Simon, Mayer, Pascual y Leone.

---

<sup>13</sup> W. Nicholson (2005). Teoría Microeconómica. 9ª Ed. México, Edit. Thomson. (Pág. 16)



#### 1.1.4. Teoría del bienestar social

Como es mencionando por (Sen A., 1999), la situación económica tiene un efecto positivo en cuanto a cómo se destinan las rentas de las personas que se sitúan en situaciones de pobreza, por lo cual un crecimiento económico en el país, repercutirá en una mayor distribución de las rentas y consecutivamente en un mayor PBI per cápita, mejorando así las condiciones de vida o un aumento en los indicadores de desarrollo humano. En tal sentido si se considera para este crecimiento económica la integración de actividades relacionadas con la producción y el consumo óptimo, se considera la posibilidad de un sistema eficiente (eficiencia económica) el cual permitiría un crecimiento económico sostenible.

#### 1.1.5. Teoría de la regulación económica

En la teoría de la regulación económica Stigler (1971)<sup>14</sup> presenta por qué la regulación tiene como objetivo el determinar porque una industria puede utilizar los mecanismos del estado para poder alcanzar objetivos propios o viceversa. Por el lado de las empresas estas buscan del estado el poder intervenir en determinadas políticas (subsidios directos, control al ingreso y fijación de precios administrados), con lo cual pueden llegar a proporcionar o reducir ciertos beneficios o sanciones, para sí mismos u otras industrias. Esta teoría pretende mostrar el funcionamiento de la regulación, y como esta se encarga de proteger los sistemas de producción y por lo mismo exponer los beneficios o cargas del proceso de regulación, considerando también sus efectos posteriores sobre la asignación de los recursos utilizados por la industria.

---

<sup>14</sup> M. Parkin, G. Esquivel & M. Avalos (2006). Microeconomía. 7° Ed. México, Pearson. (Pág. 338)

## 2.4. Marco Conceptual

### 2.4.1. Eficiencia Económica

La eficiencia económica se define como la óptima combinación de los factores de producción que forman parte de la función de producción, los cuales permitirán obtener el mayor beneficio posible para los consumidores. En tal sentido, por medio de la definición del óptimo de Pareto consideramos que la asignación de un recurso “A” es preferida a una “B” si y solo si con esta elección nadie empeora o algún individuo mejora (Pto. “D\*”: Figura N°9). Cabe mencionar que acorde a los supuestos normativos del modelo de equilibrio Walrasiano que fundamentan los teoremas básicos de la economía del bienestar, Varian define a la eficiencia Paretiano como: “... una asignación de precios, cantidades y rentas es Pareto eficiente cuando no existe asignación alternativa que, dejando a todos los agentes económicos al menos tan satisfechos como antes, consiga que alguno o algunos estén mejor...” (Varian, 2003, Pág. 15).

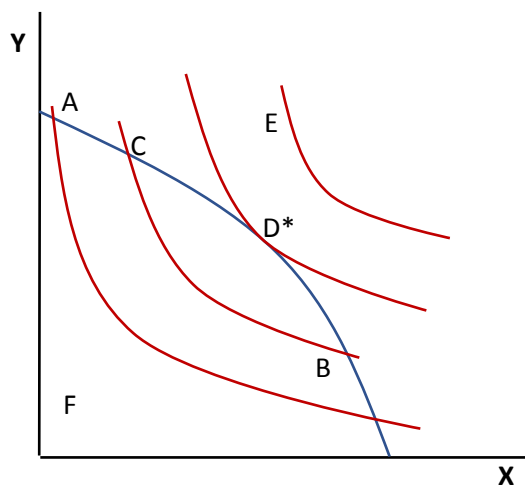


FIGURA 10: Optimo de Pareto  
Fuente: Microeconomía Intermedia (Varian, 2003, pg.665)



### 2.4.2. Función de Producción

La función de producción es considerada como la relación entre el producto y los insumos necesarios para su elaboración, dicha relación determina la cantidad de bienes que pueden ser producidos con cada combinación de insumos, utilizando para esto una tecnología y/o ciertas técnicas de producción, Esta función se expresa de forma matemática y puede ser resumida como un conjunto posible de combinaciones de insumos técnicamente eficientes en la producción de bienes y servicios. Dicha ecuación se expresa de la siguiente manera:

$$Q = f(K, L)$$

Donde:

- “Q”: es la cantidad de bienes producidos
- “K”: es el capital necesario para ejecutar el trabajo requerido
- “L”: es la mano de obra necesaria en el proceso de producción

Es importante aclarar que la función de producción únicamente expresa la relación insumo/producto, no expresa los precios de estos.

### 2.4.3. Inversión Publica

La definición de inversión pública se encuentra contenida y expresada adecuadamente por el MEF, el cual la considera como “... toda erogación de recursos de origen público destinado a crear, incrementar, mejorar o reponer las existencias de capital físico de dominio público y/o de capital humano, con el objeto de ampliar la capacidad del país para la prestación de servicios y/o producción de bienes. En este sentido, la inversión se entiende como una propuesta de acción técnico-económica para resolver una necesidad utilizando un conjunto de recursos disponibles, los cuales pueden ser, recursos humanos, materiales y tecnológicos,



entre otros. Por lo tanto, las entidades públicas al formular su presupuesto de inversión tienen como objetivo aprovechar los recursos para proponer proyectos que mejoren las condiciones de vida de una comunidad, pudiendo ser a corto, mediano o a largo plazo<sup>15</sup>.

#### 2.4.4. Tecnologías de Información y Comunicación

Las TIC conforman un conjunto de recursos informáticos y tecnológicos necesarios para usar y/o gestionar la información y programas informáticos, para así poder convertir, almacenar, administrar, transmitir y encontrar la información que uno necesita. Por lo cual, las podemos definir a estas como las herramientas y soportes que exponen, procesan, y almacenan la información. Su uso puede distinguirse con dos finalidades: para la búsqueda de información, o como medio de comunicación e interacción social. En este contexto podemos mencionar que por su naturaleza terminan vinculándose al ámbito educativo de manera innata, como bien lo mencionan A. Bautista y C. Alba (1997) "... la TIC encuentra su papel como una especialización dentro del ámbito de la Didáctica y de otras ciencias aplicadas de la Educación, refiriéndose especialmente al diseño, desarrollo y aplicación de recursos en procesos educativos, no únicamente en los procesos instructivos, sino también en aspectos relacionados con la Educación Social y otros campos educativos. Estos recursos se refieren, en general, especialmente a los recursos de carácter informático, audiovisual, tecnológicos, del tratamiento de la información y los que facilitan la comunicación".

---

<sup>15</sup> Cuenta General de Republica, MEF, 2010. Recuperado de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta\\_public/2010/tomo1/6\\_inversion\\_publica.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta_public/2010/tomo1/6_inversion_publica.pdf)



#### **2.4.5. Calidad**

La calidad se considera como un proceso de mejora continua, considerando así la concepción de bienes y servicios que cumplan con los estándares que el consumidor espera, en relación al precio que se le asigne y de la misma manera que los insumos para su producción sean los de calidad adecuada y óptimos. Según Pizzo (2013) este se considera como un hábito que una empresa ejecuta para así poder interpretar las necesidades y expectativas de sus clientes y por lo mismo poder ofrecerles un servicio o bien acorde a sus expectativas, en consecuencia, el desarrollo de un servicio que sea accesible, útil, adecuado, oportuno, seguro y confiable, es considerado por el cliente como óptimo y adecuado, de esta manera el cliente se sentirá comprendido, atendido y servido plenamente, proporcionando en consecuencia mayores ingresos y menores costos para la organización.

#### **2.4.6. Crecimiento Económico**

El crecimiento económico se considera como el aumento del Producto Interno Bruto real, o PIB, a consecuencia de una mayor producción a nivel país, incremento de exportación, entre otras. Dicho crecimiento económico repercute de manera positiva en la asignación monetaria a cada uno de los sectores del país, interpretándose como un mayor presupuesto público.

## 2.5. Formulación de la Hipótesis

### 2.5.1. Hipótesis General

Como hipótesis general se plantea: *“La inversión realizada en sistemas de Tecnologías de Información y Comunicación en las IIEE de la provincia del Cusco, ha sido eficiente, y ha contribuido positivamente al rendimiento académico de los estudiantes, entre 2007 - 2017”.*

### 2.5.2. Hipótesis Específicas

**Hipótesis Especifica 01.-** La mejora en el rendimiento académico de los estudiantes de las IIEE de la provincia del Cusco, es explicada en cierto grado por la implementación de bienes y servicios que componen los sistemas de Tecnología Información y Comunicación en la provincia de Cusco, entre 2007 – 2017.

**Hipótesis Especifica 02.-** El impacto de la eficiencia lograda a lo largo de los años estudiados, con respecto al rendimiento académico de los estudiantes, es positivo.

## 2.6. Variables de Estudio

### 2.6.1. Variables

La presente investigación considera el medir la eficiencia de las inversiones realizadas en el ámbito educativo, por lo cual se considera usar el análisis envolvente de datos, el cual considera las variables a manera de inputs y outputs. Por esta razón se consideran las siguientes variables.

- Rendimiento académico
- Egresados de educación superior
- Inversión en Tecnología de Información y Comunicación
- Recursos físicos (Equipos, bienes y otros)
- Tamaño promedio de clase (Número de alumnos)

### 2.6.2. Conceptualización de las Variables

- **RENDIMIENTO ACADÉMICO:** El rendimiento académico se define como la evaluación del conocimiento adquirido en el ámbito educativo, considerándose, así como una medida de las capacidades del alumno, que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso formativo. En este sentido, se considerará el número de estudiantes que aprobaron el último nivel de educación básica, en este caso el 5° de secundaria. Ya que, al haber culminado esta etapa de manera aprobatoria, se consideran que se ha asimilado todos los contenidos planteados por la IIEE de manera óptima, lo cual ha sido gracias a todos los factores que influyen en esta.
- **INVERSIÓN EN TIC.-** El monto de inversión en TIC comprende la cantidad de nuevos soles que son destinados a la implementación de bienes y servicios informáticos y de comunicación, acorde a la propuesta de los órganos planificadores municipales de cada región.
- **ALUMNO - COMPUTADORA.-** Considera la relación alumno / computadora, o lo que se puede traducir como el número de estudiantes que usan una computadora.
- **TAMAÑO PROMEDIO DE CLASE.-** Considera el número de alumnos por cada aula, o la relación alumno/docente, a razón de que esta variable muestra una estrecha asociación con el gasto por alumno, esto es, que a mayor número de alumnos por docente menor es el gasto destinado por alumno. En otras palabras, frente a una sobrepoblación del alumnado se necesitaría un mayor nivel de financiamiento, si se tiene en cuenta los requerimientos básicos que necesitan los educandos.



- EGRESADOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR.- Corresponde al número de estudiantes<sup>16</sup> que lograron finalizar el ciclo académico de una carrera técnica y/o superior.
- ASISTENCIA ESCOLAR.- La asistencia escolar corresponde al número de días que el alumno asiste o no a la IIEE, lo cual indicaría el grado de interés por parte de los estudiantes y de los padres con respecto a su formación académica.
- ATRASO ESCOLAR.- Corresponde al nivel de estudiantes que logran un rendimiento académico pleno, lo cual se considera generalmente por factores familiares y del entorno del estudiante, o por una mala relación comunicativa entre los padres de familia u la IIEE.

Estas son las variables que se consideraran para realizar el presente estudio, si bien se considera que se realizara un estudio con dos tipos de análisis, se considerara el uso de algunas variables en ambos casos. Por lo cual, se presenta a continuación el desarrollo de una tabla detallando las variables e indicadores (Tabla N°3).

---

<sup>16</sup> El rendimiento académico en la educación básica o rendimiento escolar depende en gran manera de las características académicas del colegio de procedencia, lo cual válida la explicación del desempeño en la Universidad, pasado el primer año de estudios universitarios. (A. Beltran y La Serna, 2009)

Tabla 3: Variables e Indicadores - Medición de la Eficiencia de Inversión

VARIABLES OUTPUTS	INDICADORES	EXPLICACION
Rendimiento Académico	Porcentaje de estudiantes aprobados.	Se considera a los estudiantes que lograron cumplir con las metas establecidas a los largo del año escolar.
Egresados de educación superior.	Porcentaje estudiantes egresados.	Se considera como el número de estudiantes que lograron finalizar el ciclo académico de una carrera técnica y/o superior.
VARIABLES INPUTS	INDICADORES	EXPLICACION
Monto de inversión en TIC	Porcentaje del valor monetario invertido en los proyectos de TIC.	Se considera como el monto monetario que destinan los municipios en proyectos de inversión relacionados a TIC.
Alumno – Computadora	Porcentaje en relación a la evolución del número de estudiantes por computadora	Considera la relación alumno / computadora, o lo que se puede traducir como el número de estudiantes que usan una computadora.
Tamaño promedio de clase	Porcentaje de alumnos por cada salón.	Se considera como el número de alumnos que se encuentran en un aula o también se considera como la relación alumno/docente.
Atraso Escolar		Corresponde al nivel de estudiantes que logran un rendimiento académico pleno, lo cual se considera generalmente por factores familiares y del entorno del estudiante, o por una mala relación comunicativa entre los padres de familia u la IIEE.
Asistencia Escolar		Corresponde al nivel de estudiantes que logran un rendimiento académico pleno, lo cual se considera generalmente por factores familiares y del entorno del estudiante, o por una mala relación comunicativa entre los padres de familia u la IIEE.

Fuente: Elaboración Propia.



### 2.6.3. Operacionalización de las Variables

La operacionalización de las variables comprende la compilación de los datos expuestos a lo largo de investigación, junto con la recopilación de la información y su posterior análisis. De primera instancia se considera la presentación de la matriz de consistencia (Anexo #1), que compila de mejor manera los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores; los cuales estructuran y cimientan la presente investigación. Posteriormente se considera necesario el uso de equipos tecnológicos y procesadores de información computacionales, los cuales se representa de manera más detallada en capítulos posteriores.



**CAPITULO III:****METODO DE INVESTGACIÓN****3.1. Tipo de Investigación**

La presente es una investigación científica correlacional, de tipo cuantitativa, ya que se recopilará los valores de los componentes que conforman las variables independientes a lo largo de los años por medio de base de datos digitales (evolución), para así poder determinar el grado de eficiencia con las variables determinadas, así mismo, se planea medir el grado de impacto que tienen las variables independientes.

**3.2. Enfoque de la Investigación**

Se realizará una investigación no experimental, de tipo correlacional- cuantitativa, que medirá el grado de eficiencia que se ha tenido gracias a la inversión en tecnologías de información y comunicación.

**3.3. Diseño de la Investigación**

Se realizará una investigación ex – post, debido a que se trabajará con data obtenida a partir del año 2007, en base a data obtenida de instituciones públicas relacionadas al sector educación.

**3.4. Alcance de la Investigación**

Como principal alcance se pretende determinar cuan eficiente ha resultado la inversión en Tecnologías de Inversión y Comunicación en el sector educación, debido a que se considera a esta variable como uno de los factores necesarios para desarrollar de manera óptima el aprendizaje de los alumnos y así alcanzar el rendimiento académico esperado, que consecuentemente se verá reflejado en el desempeño académico de aquellos que optaran por realizar estudios de nivel superior. Ya que en la actualidad los sistemas informáticos y de telecomunicaciones han llegado a tener un gran crecimiento y



repercusión en la sociedad, así mismo ha de considerarse que la globalización se ha consolidado de tal manera que es imposible negar el impacto de los sistemas de TIC en la población educativa, por lo cual se debe de considerar como un factor muy importante y hacer que se vuelva favorable para el proceso de aprendizaje, de los mismos mejorando así el rendimiento académico.

### **3.5. Delimitación del Ámbito de Estudio**

La presente investigación considera como ámbito de estudio, la provincia del Cusco en la cual se encuentran registradas un total de 44 IIEE y así mismo un total de 15 682 alumnos registrados para el año 2017 en estas IIEE. En este sentido se determinó esta área de estudio, a razón de que la información recopilada sobre las variables antes descritas a un nivel distrital, requerirían de un tiempo más largo por los tramites respectivos al solicitar la información de las IIEE que se encuentren en cada distrito, así mismo se considera también un mayor nivel de recursos financieros y humanos. Por esta razón la investigación decide considerar los 8 distritos que conforman la provincia del Cusco. Por medio de los datos contenidos en la base de datos del MINEDU, INEI, SUNEDU y ENAHO, además de estudios complementarios relacionados al tema de sistemas de TIC.

### **3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

#### **3.6.1. Técnicas**

La técnica de recolección de datos utilizada será la navegación por las bases de datos de internet de las instituciones públicas, debido a que será necesario acceder a la base de datos digital de instituciones como el MINEDU, ENAHO, INEI, Gobierno Regional, entre otros. Posteriormente se realizará la visita a algunos colegios para recopilar información fotográfica de sus laboratorios virtuales. Cabe mencionar que la información en materia de educación es escasa, y que los últimos informes

realizados por el MINEDU se encuentran correctamente detallados y específicos a partir del año 2015, por esta razón se considera para algunos casos el completar el año faltante por medio del método de proyección por mínimos cuadrados y método de tendencias. Posteriormente se desarrollará la determinación del grado de eficiencia por medio del análisis envolvente de datos, considerando haber determinado primero las variables que formaran parte de los inputs y outputs.

### 3.6.1.1. Análisis Envolvente de Datos

El análisis envolvente de datos (DEA) permite asignar un valor o peso a las variables inputs e outputs, por lo que la variable de eficiencia termina siendo una fracción de inputs sobre outputs, la cual se encuentra entre los valores de “0” a “1”. Por medio de este análisis se pretende determinar el conjunto de inputs que logre un resultado completamente eficiente que sería de “1”. Este análisis considera la siguiente formulación matemática:

$$\begin{aligned} \text{Max } & \frac{\mu_t Y_0}{V_t X_0} \\ \frac{\sum \mu_t Y_j}{V_t X_j} & \leq 1, j = 0, \dots, n \\ \mu_t & \geq 0 \\ V_j & \geq 0 \end{aligned}$$

Dónde:

$\mu_t$  = Vector en pesos para los outputs

$V_j$  = Vector de pesos para los inputs

Mientras que dichos pesos pueden tener un valor mayor al “ $\epsilon_t$ ”. De ese modo, el problema a maximizar sería el siguiente y así las dos formulaciones tienen que dar la misma información:

$$\begin{aligned} &Max \mu_t Y_0 \\ &V_t X_0 = 1 \\ &\mu_t y - V_t X \leq 0 \\ &\mu_t \geq \epsilon_t \\ &V_0 \geq \epsilon_t \end{aligned}$$

### 3.6.1.2. Método de Tendencias

El método de tendencias se encuentra en relación a los montos o cuantías de períodos anteriores los cuales se desea pronosticar. Dicho pronóstico debe realizarse por medio de la relación existente entre tales períodos, para esto se considera un periodo que no haya sido afectado por externalidades de manera prominente, lo cual lo consideraría como un periodo base a partir del cual se puede realizar una proyección más estable, considerándose así como un método estadístico. Su formulación matemática es:

$$\Delta = \frac{\sum YZ}{n} * \frac{\sum Z^2}{2}$$

En donde:

“ $\Delta$ ” = Incremento esperado con respecto al año base.

“ $Z$ ” = Número asignado a partir del año base hacia atrás y adelante. Desempeña el papel de una serie aritmética, que constituye un artificio matemático para facilitar el cálculo del incremento en cada período sin tomar en cuenta el año base.

“ $n$ ” = Número de años excepto el año base. (La división entre dos es porque el método opera con dos variables que son: Las ventas y el tiempo.)

“ $Y$ ” = Ventas pasadas.

Al resultado de esta fórmula se le adicionará el volumen de ventas del año base, para obtener como resultado la proyección de ventas deseada.

### 3.6.1.3. Método de los Mínimos Cuadrados

El método de mínimos cuadrados se basa en la ecuación de la línea recta, la cual considera el uso de variables dependientes e independientes, además de esto considera los datos históricos que permiten ejecutar la siguiente formulación matemática.

Ecuación de la línea recta:  $Y = a + bX$

Dónde:

- $Y$  = Ventas (Variable Dependiente)
- $X$  = Tiempo o número de años utilizados para el cálculo de la proyección más uno (Variable independiente)
- $a$  y  $b$  = Constantes o parámetros que permiten determinar el valor de la variable dependiente (ventas) a través de los datos conocidos de la variable independiente (tiempo).

Esta ecuación a la vez trabaja con dos ecuaciones normales, por medio de las cuales se logra determinar los valores de las dos constantes o parámetros. Estas ecuaciones normales son:

- $\sum Y = n(a) + b\sum X$
- $\sum XY = a\sum X + b\sum X^2$

Dónde:

- $Y$  = Ventas de los años anteriores
- $X$  = Número asignado a los años
- $n$  = Número de años considerados para el cálculo de la proyección.



- $a$  y  $b$  = Constantes o parámetros (valores a determinar por medio de la resolución simultánea de las dos ecuaciones normales).

### 3.6.2. Instrumentos

Los instrumentos necesarios para la recolección de datos son los equipos electrónicos como computadora, laptops, celulares y Tablet. Junto con este también se considera el uso de la red de internet, ya que la información necesaria se encuentra en forma de bancos de datos digitales, los cuales están disponibles en las páginas web de diversas instituciones o entidades del estado peruano. A razón de esto los instrumentos necesarios para su recopilación y posterior procesamiento son los antes mencionados.

### 3.7. Procesamiento de Datos

Para la filtración de datos y el procesamiento de estos se utilizará el software STATA<sup>®</sup> Ed. 12 (Data Analysis and Statistical Software) por la naturaleza del formato, sin embargo, también se utilizará el programa Microsoft Excel para la compilación de datos, creación de gráficas, entre otras.

### 3.8. Validez de Confiabilidad de Instrumentos

Los instrumentos recopilados para realizar la investigación, están garantizados, ya que la información utilizada fue procesada a nivel provincial, y los instrumentos cuentan con el respaldo de la estimación, por lo que se concluye que los datos a ser usados en la presente investigación son válidos y confiables, por lo que, presenta la capacidad de responder a las interrogantes planteadas; sin embargo, no significa que la utilización de los instrumentos para la apreciación del modelo no presenten perturbaciones estocásticas en la estimación de los datos.



### 3.9. Utilidad Metodológica

Para recuperar los datos actualizados para la estimación en el modelo, se realizaron de las plataformas informáticas del gobierno, en vista que, son los que cuentan con la información vinculada al tema de investigación, se toma como línea de estudio el año 2007 al 2017, por que el ministerio de educación a través del ESCALE, presentó datos sobre las condiciones y características del sistema educativo peruano. Al presentar la información predispuesta a ser medible, se deduce que la investigación si puede llevarse a cabo; también, los resultados de la utilización generaran una base de datos de la medición de la eficiencia de la inversión en educación, para futuras investigaciones similares en busca objetivos similares o los que se consideren acordes o adecuados con el tema, pudiendo ser aplicados a distritos, provincias, región o a nivel nacional.

## CAPITULO IV:

## RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

## 4.1. Inversión en Tecnologías de Información y Comunicación

El estado peruano por medio del accionar del Ministerio de Economía y Finanzas asigna el presupuesto necesario para el funcionamiento de cada uno de los sectores del país, en este caso el sector de educación ha recibido a lo largo de los años un presupuesto que representa un promedio entre 2 – 4% del total del PBI nacional (Figura N°10), lo que aún sigue siendo considerado como un monto ineficiente y escaso para una ejecución optima de las metas propuestas por el MINEDU y solicitadas por la población.

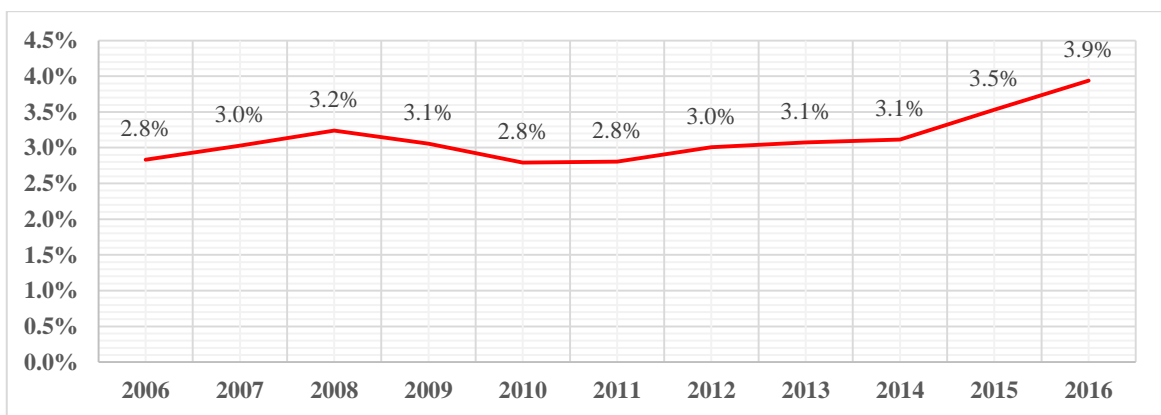


FIGURA 11: Presupuesto de Educación (%) con Relación al PBI Nacional  
Fuente: BCRP

De la misma manera al enfocar este punto en la presente investigación podemos observar que a lo largo de los años de estudio planteados el presupuesto destinado a nivel provincial en este sector ha sido muy fluctuante llegando a un monto de S/. 17 437 804 para el año 2017 (Figura N°12), el cual no sería muy preponderante a razón de que este monto representa el 4.2% (Figura N°11) del presupuesto asignado a esta provincia.



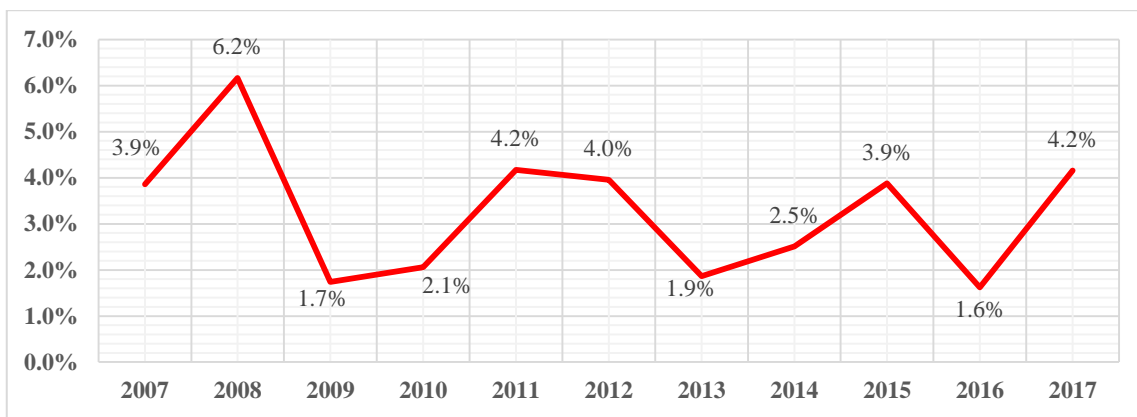


Figura 12: Porcentaje del Presupuesto Total de la Provincia del Cusco asignado al Sector de Educación  
Fuente: MEF – Aplicativo Consulta Amigable

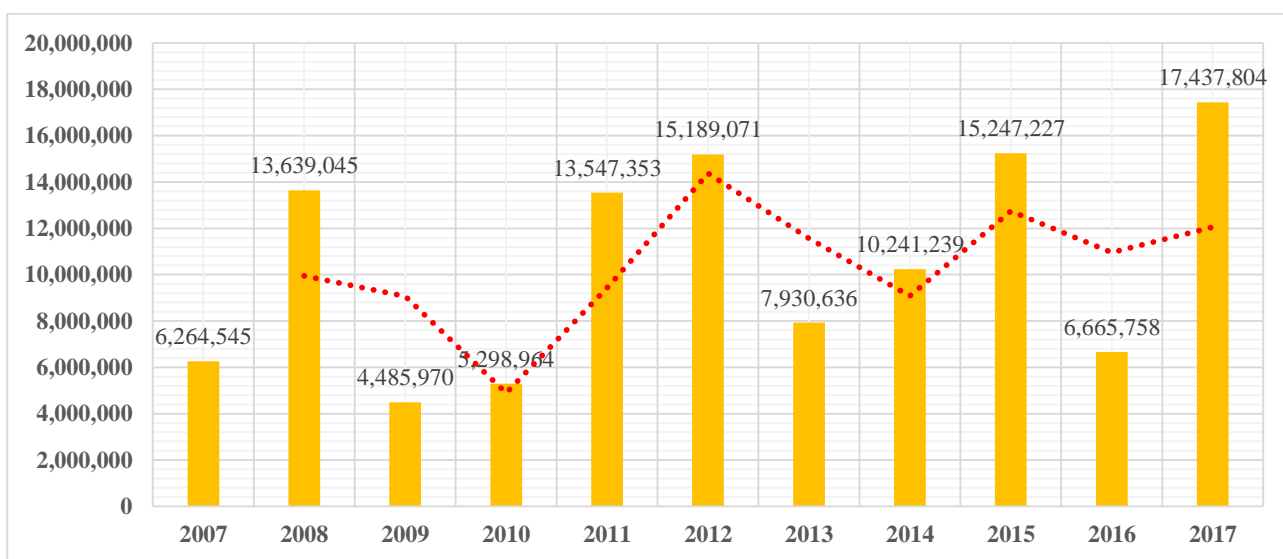


Figura 13: Monto asignado al Sector de Educación en la Provincia del Cusco  
Fuente: MEF – Aplicativo Consulta Amigable

Ahora bien, de manera consecutiva al momento de analizar el monto invertido en Tecnologías de Información y Comunicación durante el periodo planteado, podemos apreciar que, en relación con el presupuesto asignado a educación en la provincia, este representa un porcentaje muy bajo (Figura N°13), si bien relacionado a este punto se considera primordial el abastecimiento completo de infraestructura adecuada para la impartición de este servicio, podría ser considerado plausible esta asignación.

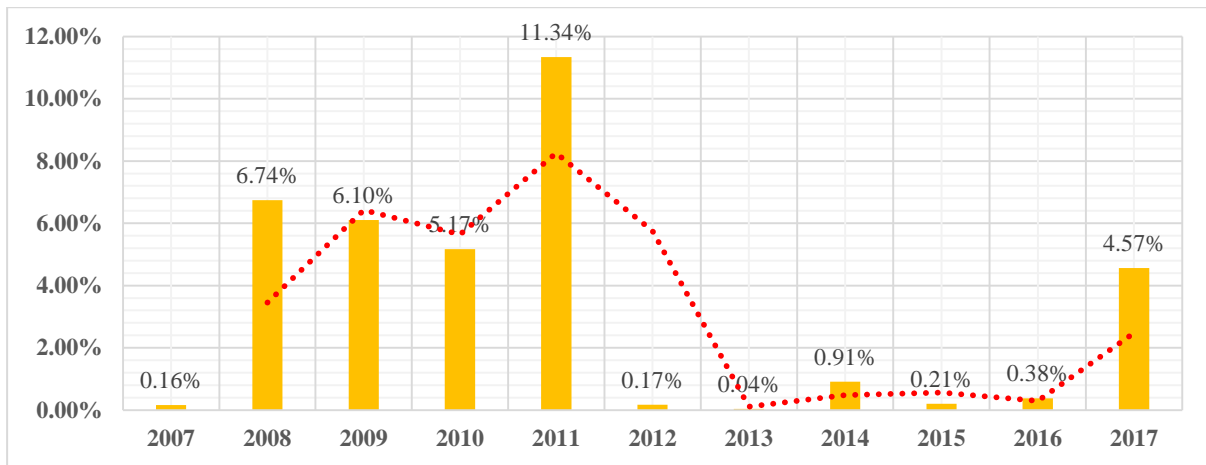


Figura 14: Inversión en TIC en relación con el presupuesto asignado al sector Educación en la Provincia del Cusco  
Fuente: MEF – Aplicativo Consulta Amigable

De manera consecutiva, este monto asignado como se mencionó anteriormente se destina en primera instancia a la implementación y mejoramiento de la infraestructura educativa, posteriormente se considera la adquisición de bienes y servicios para el normal funcionamiento de la IEE, en este punto consideramos la adquisición de bienes (Equipos) necesarios para el desarrollo de estos sistemas de información tecnológica, de manera complementaria se considera la instalación de los mismos bajo el marco de servicios, en caso se haya dado la adquisición de equipos de cómputo, esto se menciona debido a que la adquisición de estos bienes no solo considera los equipos computacionales, sino otro tipo de equipos electrónicos que permiten una educación audiovisual (multimedia). Dentro del periodo de estudio planteado se ha podido apreciar que la propuesta por incrementar estas adquisiciones se ha ido incrementando a lo largo de los años (Tabla N°4), lo cual puede explicarse por el incremento del número de beneficiarios a los que se planea dar cobertura.

Tabla 4: Cantidad de Equipos adquiridos para el desempeño de sistemas de Tecnologías de Información y Comunicación

AÑOS	EQUIPOS ADQUIRIDOS							
	PC	TV	DVD	SERV.	IMP.	CAÑON	FOTOCP.	EQP. SONIDO
2007	3	0	0	0	0	0	0	0
2008	74	2	1	0	7	2	0	1
2009	67	2	1	0	6	3	0	1
2010	86	1	1	0	3	0	0	1
2011	106	4	4	1	5	3	0	0
2012	190	17	17	1	8	11	2	3
2013	175	11	11	1	12	8	2	6
2014	184	13	9	0	12	7	5	1
2015	622	8	7	0	15	5	2	5
2016	143	14	15	111	14	7	1	6
2017	94	16	15	1	5	3	1	2
<b>TOTAL</b>	<b>1,744</b>	<b>88</b>	<b>81</b>	<b>115</b>	<b>87</b>	<b>49</b>	<b>13</b>	<b>26</b>

Fuente: MEF – *Aplicativo Consulta Amigable*

Así mismo, se puede apreciar que la relación alumno – computadora (el número de alumnos que usan una computadora. Figura N°15) no ha sufrido mucha variación durante los años de estudio, lo cual se considera como un punto en contra en relación con la mejora del rendimiento educativo, así como la dejadez de las instancias municipales en este tema.

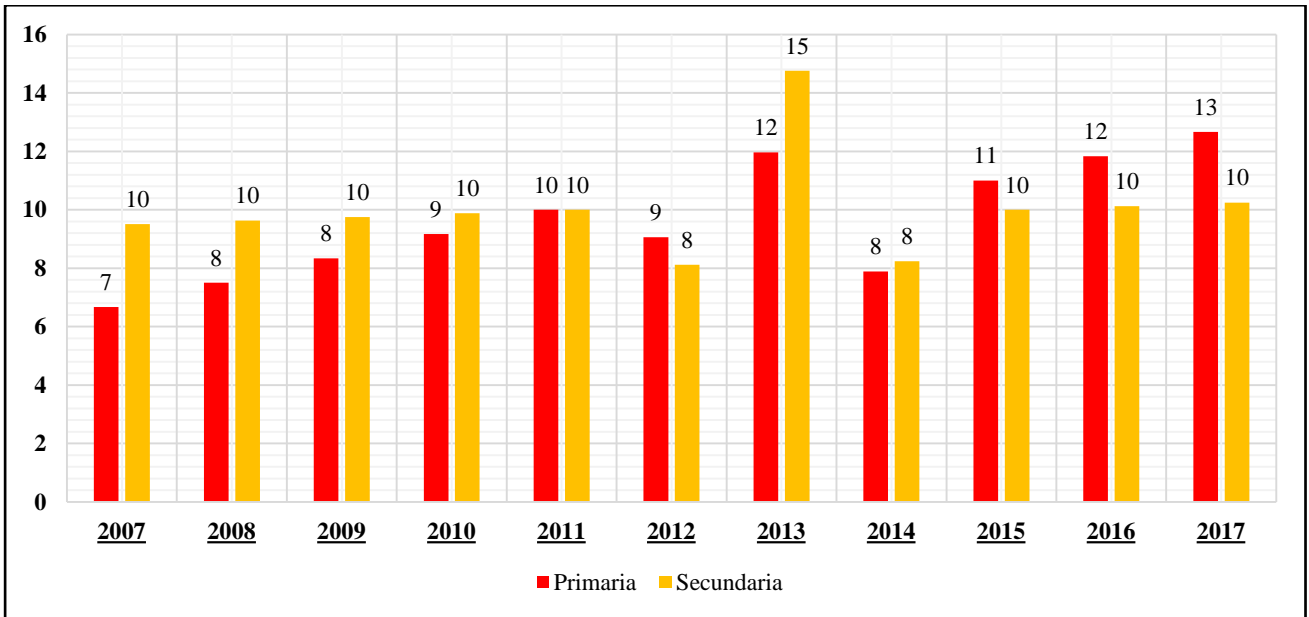


Figura 15: Relación Alumno – Computadora de las IIEE en la Provincia del Cusco  
Fuente: Censo Escolar del Ministerio de Educación-Unidad de Estadística Educativa.

De manera paralela, con respecto a las IIEE que cuentan con acceso a internet (Figura N°16), se pudo apreciar que en los últimos 10 años este aspecto si ha sufrido un cambio considerable, la que este ha tenido un incremento de 45 puntos porcentuales en promedio, bajo esta información se puede apreciar que con respecto a la dotación de servicios informáticos se está logrando un avance positivo, pero dicho avance no puede llegar a ser optimo si los recursos físicos no llegan a cubrir la demanda requerida.

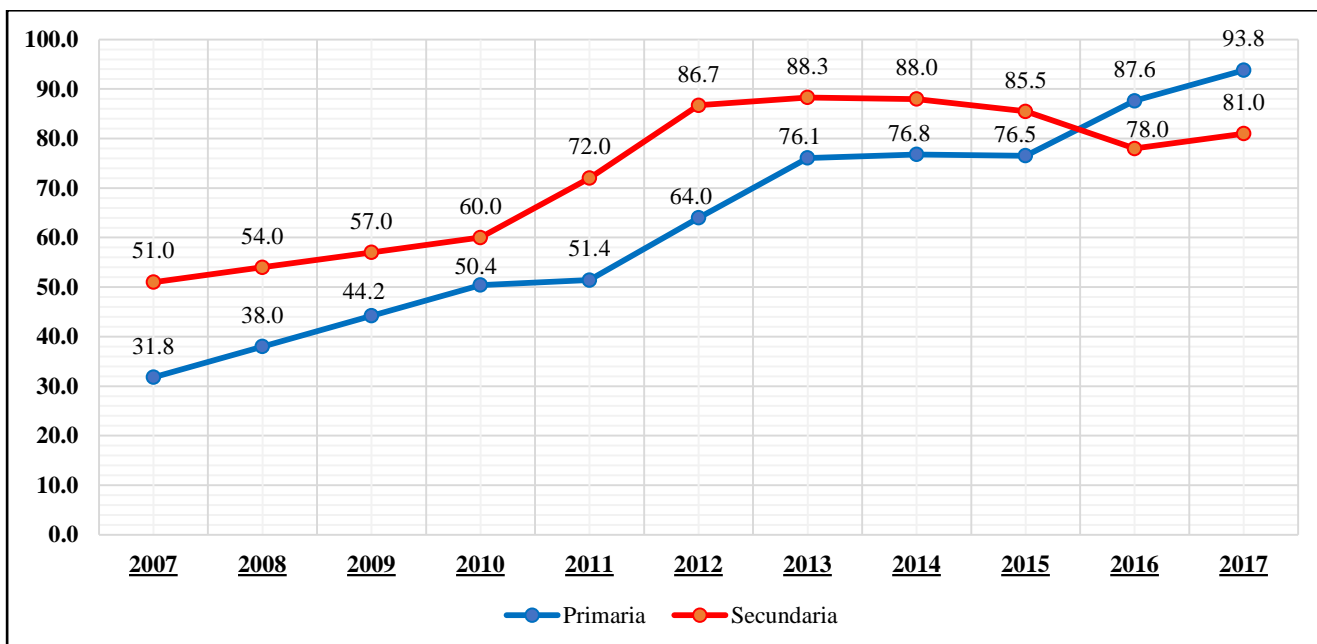


Figura 16: % de IIEE con Acceso a Internet en la Provincia del Cusco

Fuente: Censo Escolar del Ministerio de Educación-Unidad de Estadística Educativa.

En este contexto podemos asumir que la inversión que se realiza en el sector de educación con respecto a la adquisición de equipos necesarios para poder trabajar de manera adecuada bajo la concepción de Tecnologías de Información y Comunicación no ha sido muy cuantiosa, pero, como se ha podido observar en la Evaluación Censal Estudiantil realizada a lo largo de los años se ha podido observar un incremento con respecto al nivel de aprendizaje de los estudiantes de 2° grado nivel secundario la primera evaluación realizada en el 2015 (Tabla N°5) mostro que los estudiantes aún se encontraban en un procesos en el cual no lograron alcanzar los aprendizajes esperados y que solo logran realizar tareas poco exigentes, si bien para el año 2016 se puede apreciar una mejora, esta no sería considerada como la esperada o deseada.

Tabla 5: Resultados Regionales de la ECE - Región Cusco

CALIFICACION	CURSO						
	Lectura			Matemática			Historia, Geografía y Economía
	2015	2016	%	2015	2016	%	2016
Previo al Inicio	35.5	29.4	-17%	46.2	39.7	-14%	29.6
En Inicio	36.7	37.9	3%	36.1	36.3	1%	28.4
En Proceso	17.4	22.3	28%	10.4	14	35%	29.4
Satisfactorio	10.4	10.4	0%	7.2	10	39%	12.6

Fuente: Oficina de medición de la Calidad de los aprendizajes – Ministerio de Educación

Por parte de los estudiantes que optan por acceder a una educación superior sea universitaria o no, podemos observar que el rendimiento que estos presentan en torno al número de estudiantes matriculados presenta cifras positivas para ambos casos, pero cabe mencionar que esta relación presenta un crecimiento mayor y constante para el caso de los estudiantes de orden no universitario pudiendo observar que durante los años de estudio planteados se vio un crecimiento que paso desde un 12.7% hasta un 33.2% para el año 2017 (Figura N°14), considerando así casi un porcentaje de egresados del doble al año de inicio, lo cual para el caso de los estudiantes universitarios se presentó un caso completamente diferente y opuesto, ya que, como se puede observar este se redujo de un 62.5% a un 11% en los últimos diez años.

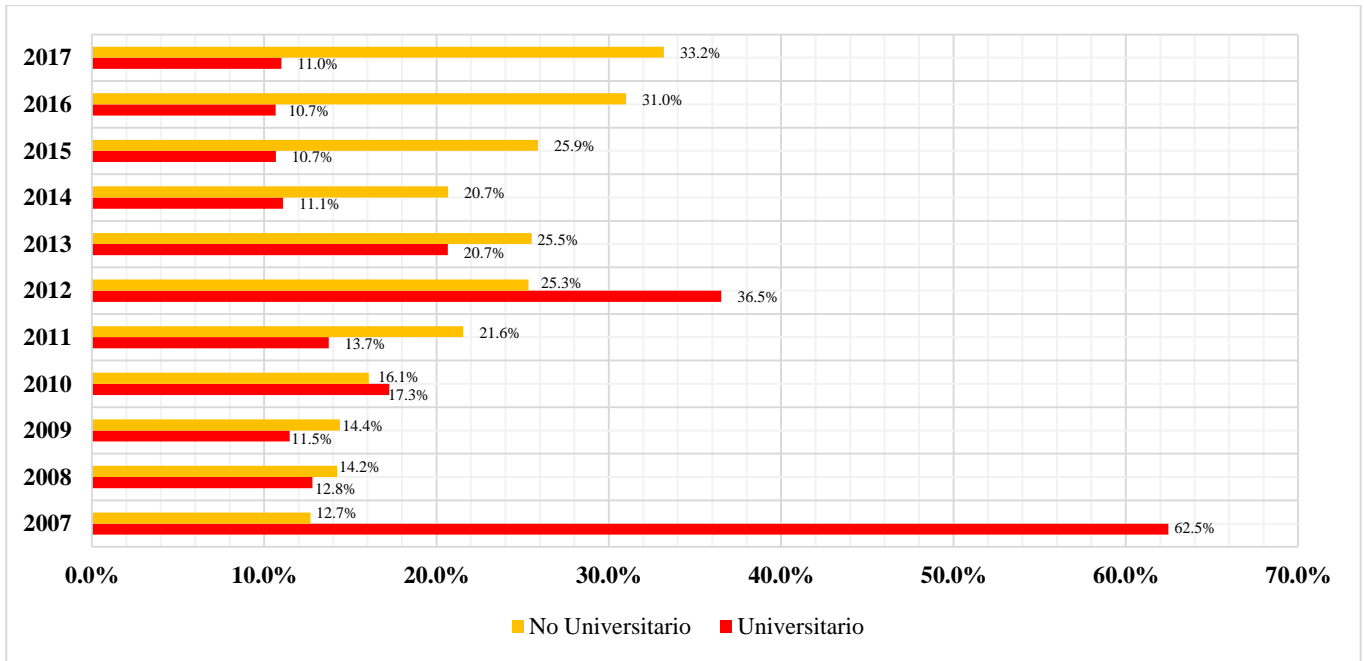


Figura 17: Relación entre el número de estudiantes Egresados y Matriculados de Educación Superior  
Fuente: ESCALE / Magnitudes - MINEDU. Elaboración propia.

#### 4.2. Educación y Eficiencia

El presente análisis se desarrolla bajo los mismos criterios de la metodología DEA, así, cada alumno presenta una unidad de decisión educativa (DMU) donde el grado de eficiencia e ineficiencia será evaluado bajo el modelo de programación lineal DEA, de tal manera que se evidencie que los recursos financieros han sido asignados y utilizados de modo tal que se contribuya o no al logro de los resultados eficientes. Los cuadros que a continuación se muestran presentan los principales datos para la determinación del modelo de eficiencia:

$$I^{\circ}TIC_{it} + ALC_{it} + TC_{it} + ASC_{it} + AST_{it} = RA_{it} + ED_{it}$$

Dónde:

$RA_{it}$  = Rendimiento académico

$ED_{it}$  = Egresados de Educación Superior

$I^{\circ}TIC_{it}$  = Inversión en Tecnología de Información y Comunicación

$RF_{it}$  = Alumno – Computadora

$TC_{it}$  = Tamaño promedio de clase

$AST_{it}$  = Asistencia a Clase

$ASC_{it}$  = Atraso escolar

$\mu_{it}$  = Perturbacion

$i$  = Provincia en estudio

$t$  = Años de Analisis

Las inversiones en Tecnología de Información y Comunicación como bien se mencionó anteriormente consideran la adquisición de bienes – equipos que ayudaran a reafirmar el aprendizaje de los estudiantes en todos los niveles educativos.

#### 4.2.1. Descripción de las principales características del modelo DEA

Para describir adecuadamente las principales características del modelo se utiliza el procesador de datos de STATA, con el cual podemos visualizar las principales características de las variables teniendo como variables INPUTS al monto de inversión en TIC (TIC), los recursos físicos de las IIEE (RF), el tamaño de clase (TC). Por el lado de las variables OUTPUTS se consideran el rendimiento académico (RA) y los estudiantes egresados de educación superior (ED). Siendo estas las siguientes:

Tabla 6: Principales Características Estadísticas de las Variables

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ed	11	3905.636	1360.623	2644	7458
ra	11	60217.73	2440.801	57652	64864
tic	11	104917.9	78772.08	10115	272523
rf	11	53.09091	37.72388	5	125
tc	11	22.63636	2.766685	19	28

Fuente: Datos recopilados de MINEDU, MEF, BCRP – Elaboración propia (STATA)



#### 4.2.2. Datos

Los cuadros que a continuación se muestran presentan los principales datos correspondientes a los alumnos que lograron alcanzar de manera óptima las metas educativas planteadas para los estudiantes de secundaria, así como para los estudiantes de educación superior ubicados en la provincia del Cusco.

Tabla 7: Principales Datos para Estimación DEA

AÑO	Variables Explicativas					Outputs	
	Inversión en Tecnologías de Información y Comunicación <sup>17</sup>	Alumnos por Computadora	Tamaño de Clase <sup>18</sup>	Asistencia Escolar	Atraso Escolar	Egresados de Educación Superior <sup>15</sup>	Rendimiento Académico de los Estudiantes <sup>19</sup>
2007	0.101	0.477	0.868	0.636	0.277	0.134	0.852
2008	0.011	0.536	0.844	0.748	0.263	0.135	0.862
2009	0.012	0.595	0.803	0.788	0.235	0.129	0.875
2010	0.067	0.655	0.751	0.772	0.218	0.167	0.884
2011	0.015	0.714	0.804	0.805	0.198	0.176	0.877
2012	0.028	0.647	0.738	0.829	0.194	0.309	0.913
2013	0.033	0.855	0.723	0.875	0.197	0.231	0.917
2014	0.048	0.563	0.704	0.833	0.199	0.159	0.915
2015	0.013	0.786	0.685	0.834	0.184	0.183	0.942
2016	0.049	0.845	0.636	0.867	0.179	0.208	0.967
2017	0.045	0.905	0.609	0.837	0.157	0.221	0.964

Fuente: MINEDU, MEF, BCRP – Elaboración propia

Como se ha podido observar en las cifras presentadas anteriormente los años presentados se ha presentado un incremento con respecto a las inversiones en TIC, lo cual se ha visto reflejado en los recursos físicos implementados. Si bien hacia el año 2012 se ha podido evidenciar un punto intermedio, de manera paralela se observa un incremento en el número de egresados de educación superior, lo cual se considera

<sup>17</sup> Se refiere a la ejecución del gasto público en materia de TIC.

<sup>18</sup> El número de alumnos presentes en un salón de clase.

<sup>19</sup> El número de estudiantes que alcanzaron los logros y metas establecidos por la institución, logrando así culminar su formación académica.

como un indicio de que hay factores adicionales que influyen el rendimiento académico de los alumnos, los cuales se ven reflejados en los estudiantes que logran culminar el proceso de educación superior.

#### 4.2.3. Correlación de las Variables

El modelo DEA como se mencionó anteriormente considera dos tipos de variables, en función a esto se considera ejecutar un comando para poder observar el grado de correlación que tienen las variables Inputs con relación a las variables Outputs. Con relación a esto mencionamos que por definición la correlación estadística es una medida que mide la dependencia de una variable con respecto de otra, considerando así que pudiese darse una correlación positiva<sup>20</sup> o una negativa<sup>21</sup>, donde:

Tabla 8: Valores Numéricos del Coeficiente de Correlación

$\pm 0.96 : \pm 1.0$	Perfecta
$\pm 0.85 : \pm 0.95$	Fuerte
$\pm 0.70 : \pm 0.84$	Significativa
$\pm 0.50 : \pm 0.69$	Moderada
$\pm 0.20 : \pm 0.49$	Débil
$\pm 0.10 : \pm 0.19$	Muy Débil
$\pm 0.09 : \pm 0.0$	Nula

Fuente: Estadística aplicada a los Negocios y Economía

<sup>20</sup> Si  $r > 0$  Hay correlación positiva: las dos variables se correlacionan en sentido directo. A valores altos de una le corresponden valores altos de la otra e igualmente con los valores bajos. Cuánto más próximo a +1 esté el coeficiente de correlación más patente será esta covariación. Si  $r = 1$  hablaremos de correlación positiva perfecta lo que supone una determinación absoluta entre las dos variables (en sentido directo): Existe una relación lineal perfecta ( con pendiente positiva).

<sup>21</sup> Si  $r < 0$  Hay correlación negativa: las dos variables se correlacionan en sentido inverso. A valores altos de una de ellas le suelen corresponder valores bajos de la otra y viceversa. Cuánto más próximo a -1 esté el coeficiente de correlación más patente será esta covariación extrema. Si  $r = -1$  hablaremos de correlación negativa perfecta lo que supone una determinación absoluta entre las dos variables ( en sentido inverso): Existe una relación funcional perfecta entre ambas (una relación lineal de pendiente negativa)

En tal sentido se considera usar el comando “correlate” de STATA, para determinar el grado de correlación con las variables resultantes, determinando así cuál es su grado de implicancia. Con respecto a esto tenemos:

Tabla 9: Coeficiente de Correlación – Variables Inputs vs. Outputs

	<i>I°TIC</i>	<i>ALC</i>	<i>TC</i>	<i>ASC</i>	<i>ATE</i>	<i>ED</i>	<i>RA</i>
<i>I°TIC</i>	1						
<i>ALC</i>	-0.22877513	1					
<i>TC</i>	0.06495911	-0.81414694	1				
<i>ASC</i>	0.52141934	0.76905934	-0.78318776	1			
<i>ATE</i>	-0.26340476	-0.85291561	0.91304995	-0.86189142	1		
<i>ED</i>	0.12607483	0.5348848	-0.5259255	0.5856903	-0.63391824	1	
<i>RA</i>	0.11165844	0.82899534	-0.97763363	0.77694204	-0.8897631	0.55874698	1

Fuente: Datos recopilados de MINEDU, MEF, BCRP – Elaboración propia (STATA)

Como podemos observar, en general existe un grado de correlación positiva significativa y moderada para con las variables que comprenden la inversión en tic, la relación alumno computadora y la asistencia escolar, con respecto al rendimiento académico y el número de egresados, por lo cual podemos mencionar que un incremento en la inversión en TIC generaría un incremento en el rendimiento académico y en el número de egresados, de la misma se puede apreciar este efecto con respecto a los recursos físicos. Al analizar la variable que considera el tamaño de clase (N° de alumnos por salón) vemos que para ambos casos esta presenta un valor negativo moderado así como el atraso escolar, lo cual indicaría que al reducirse el número de alumnos por salón de clase el rendimiento educativo habría de incrementarse.

En línea con el modelo de programación lineal DEA, la hipótesis planteada en la presente investigación se comprobará utilizando el mencionado modelo para estimar la eficiencia o ineficiencia (medida por el coeficiente  $\theta$ ) de cada año de estudio. La población estudiantil que se utilizó fue la que aprobó el último grado de instrucción y la de centros de estudios superiores universitarios y no universitarios que también lograron finiquitar en su totalidad su ciclo académico. En este sentido, esta primera etapa considera como variables Inputs a las variables antes descritas que tiene un grado de influencia para lograr alcanzar un rendimiento educativo positivo, el cual se construye en base a la información obtenida de las bases de datos de las principales entidades gubernamentales encargadas en estos temas y los cuales recogen en gran medida los principales factores asociados al rendimiento educativo, entre otros. El “Índice de Inputs” se expresaría de la siguiente manera:

$$X_n = \sum_{i=j-1}^{10} \alpha_i X_j$$

Dónde:

$X_n$  : Índice de Inputs correspondiente a la escuela n.

$X_j$ : Factor j asociado a la variable rendimiento;  $j=1,2,\dots,10$

$\alpha_i$ = Peso asignado al Factor “ $X_j$ ”

La identificación de estos factores relacionados con el rendimiento académico en las áreas analizadas permite que las evaluaciones nacionales sirvan a su vez para formular políticas educativas en un contexto de mejor planificación sectorial. Después de identificar las variables input, se hace necesario hacer lo mismo con los variables outputs que reflejan número de estudiantes de nivel secundario y superior que lograron alcanzar los objetivos planteados por el MINEDU. La interacción del “Índice de Inputs” con los outputs relacionados al rendimiento académico a través de

la metodología DEA, permitió obtener los coeficientes  $\theta$  para cada uno de los años, con la finalidad de identificar el grado de eficiencia o ineficiencia de cada uno de estos años analizados. Para la ejecución del análisis de eficiencia se utilizó el procesador de STATA, por medio de la extensión “st0193”<sup>22</sup> (Figura N°17). Este sistema determino (Tabla N°9) que únicamente en el año 2007, 2008, 2009, 2011, 2012, 2014, 2015, 2016 y 2017 se logró alcanzar la frontera de eficiencia, por parte de los otros años restantes se puede evidenciar que estos se encuentran próximos a la frontera de eficiencia (“1”), en este sentido vemos que el punto más bajo de eficiencia se da en el año 2016 con “0.94” el cual si bien no llega al punto óptimo se encuentra por encima del “0.5”, aunque aun así estas se consideran como ineficientes.

```
options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)
CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:
```

	rank	theta	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
dmu:1	1	1	1	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
dmu:2	1	1	.	1	.	.	.	.	.	0	.	.	.
dmu:3	6	1	.	.91561	.	.	.	.	.	.	.	.	.
dmu:4	10	.989025	.784683	.	.	.	.0966127	.	.	.	.	.	.
dmu:5	9	1	.766421	.	.	.	.0733432	.	.	.	.	.	.
dmu:6	1	1	1	.	.	.	1	.	.	0	.	.	.
dmu:7	7	.94656	.249203	.251499	.	.	.451588	.	.	.	.	.	.
dmu:8	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
dmu:9	8	1	.	.0760926	.	.	.0349318	.	.	.823239	.	.	.
dmu:10	11	1	.	.361564	.	.	.0991235	.	.	.405606	.	.	.
dmu:11	5	1	.	.	.	.	.134386	.	.	.986772	.	.	.

	islack:	islack:	oslack:	oslack:	oslack:
	ed	ra	tic	rf	tc
dmu:1	.	.	0	0	.
dmu:2	.	0	0	.	.
dmu:3	.	5165.81	18948.6	9.87757	.
dmu:4	18.9804	.	4935.25	.	.
dmu:5	145.135	.	1593.05	.	.
dmu:6	.	.	.	.	.
dmu:7	.	.	11760.5	.	.
dmu:8	.	0	.	.	.
dmu:9	.	.	.	.57132	.
dmu:10	.	.	18166.2	3.68e-06	.
dmu:11	.	.	19703.9	.	4.54431

Figura 18: Resultados del Análisis de Eficiencia  
Fuente: MINEDU, ESCALE, INEI, MEF, BCRP – Elaboración propia

<sup>22</sup> DEA requires the user to select the input and output variables from the user-designated data file or in the dataset currently in memory and solves DEA models with the specifications set in the options specified. There are several options to enhance the models. The user can select the desired options according to the particular model that is required. The dea command requires an initial dataset that contains the input and output variables for observed DMU. Variable names must be identified by ivars for input variables and by ovars for output variables so that the dea command can identify and handle the multiple input-output dataset. In the output of the dea command, the prefix dmu: precedes DMU names.

## CAPITULO V:

## DISCUSIÓN

## 5.1. Descripción de los Hallazgos más Relevantes y Significativos

Primeramente, hemos de mencionar como se realiza la inversión en sistemas de Tecnología Información y Comunicación, en este punto se identificó que las instituciones municipales son las encargadas de determinar el nivel o cuantía de inversión bajo la modalidad de TIC, el cual generalmente considera la adquisición de equipos de cómputo, equipos audiovisuales, equipos multimedia, mobiliario, etc. Así como de los servicios complementarios a estos, como puede ser su instalación, mantenimiento, internet, entre otros. Bajo este concepto y como se ha mencionado anteriormente, los niveles de inversión en TIC no han sido los esperados, ya que el porcentaje destinado este aspecto aun es reducido (Figura N°11).

Por otro lado podemos observar que al utilizar los coeficientes “ $\theta$ ” de los años considerados presentados líneas arriba estos se correlacionan con las variables inputs, lo cual permitirá conocer cuánto explica está última variable al coeficiente “ $\theta$ ” como medida de la eficiencia obtenida. En primer lugar, la relación entre el coeficiente “ $\theta$ ” y la variable de inversión en TIC, para el nivel de eficiencia fue positiva, considerando concentrándose la mayor parte de los años en un nivel de inversión en TIC que oscila de 0 hasta los 280 000 nuevos soles en promedio, lo cual a su vez estuvo acompañado de resultados de eficiencia casi similares para cada año. Consecutivamente, al ser analizada la información por medio del análisis DEA como se pudo apreciar en el capítulo anterior se logró determinar que durante el periodo establecido únicamente en 09 años se obtuvo un grado de eficiencia optima con respecto a las variables establecidas, de manera contraria los otros 02 años son considerados como ineficientes, a razón de que los valores de estos son menores a “1”. Cabe añadir con respecto a este punto que dichos valores se encuentran por encima de 0.5, siendo el menor 0.94 y 0.98, lo cual indicaría que estos no están lejos del punto de eficiencia y que esta ineficiencia podría ser complementada por las variables cualitativas que también forman parte



de la función de producción de la educación. Con respecto a esto, podemos mencionar también que dichas ineficiencias pueden ser aclaradas hasta cierto punto con el análisis de correlación realizado en el anterior capítulo, ya que como se pudo apreciar tanto para el rendimiento académico y el número de egresados se pudo apreciar una correlación positiva con respecto a dos variables explicativas, las cuales podrían determinar que con respecto a que tuvieron valores no muy considerables en respectivos años, no pudieron alcanzar el grado de eficiencia esperado.

De manera más detallada al analizar los resultados (Tabla N°10) podemos observar que del año 2009 al 2010 se redujo el nivel de inversión en TIC y consecutivamente también se disminuyó la cantidad de recursos físicos, lo cual se pudo ver reflejado en la reducción en el número de estudiantes de educación superior, habiendo alcanzado para este año una eficiencia de 0.98, este mismo efecto se pudo apreciar para los años 2014 y 2013. Posteriormente para el año 2012 se logró alcanzar un nivel óptimo de eficiencia representado con 1.0, el cual se pudo alcanzar a razón del incremento de la inversión en TIC.

Tabla 10: Resultado de la Eficiencia y Principales Datos DEA

AÑO	<i>I</i> *TIC	ALC	TC	ASC	ATE	ED	RA
2007	0.101	0.477	0.868	0.636	0.277	0.134	0.852
2008	0.011	0.536	0.844	0.748	0.263	0.135	0.862
2009	0.012	0.595	0.803	0.788	0.235	0.129	0.875
2010	0.067	0.655	0.751	0.772	0.218	0.167	0.884
2011	0.015	0.714	0.804	0.805	0.198	0.176	0.877
2012	0.028	0.647	0.738	0.829	0.194	0.309	0.913
2013	0.033	0.855	0.723	0.875	0.197	0.231	0.917
2014	0.048	0.563	0.704	0.833	0.199	0.159	0.915
2015	0.013	0.786	0.685	0.834	0.184	0.183	0.942
2016	0.049	0.845	0.636	0.867	0.179	0.208	0.967
2017	0.045	0.905	0.609	0.837	0.157	0.221	0.964

Fuente: MINEDU, MEF, BCRP – Elaboración propia

Si bien como se describió anteriormente en relación a la tabla N°10, se pudo apreciar un nivel óptimo de eficiencia para casi todos los años, a causa del incremento de la inversión en sistemas de TIC, así mismo podemos apreciar que para el mismo año 2014 y el posterior 2017 se considera importante mencionar que la variable tamaño de clase afecta positivamente en la determinación del grado de eficiencia, esto a causa de que a un menor número de alumnos por aula mayor será el nivel de asimilación por darse una cátedra más personalizada, también se considera que será mayor el tiempo de uso de los equipos de cómputo por parte de los estudiantes. Con lo cual podemos concluir que el nivel de eficiencia alcanzado con respecto al nivel de inversión en sistemas de TIC es el deseable, ya que al poseer un grado de correlación positiva y ver que en el proceso de análisis los resultados positivos se explican a razón de esta, se considera que la hipótesis planteada en los primeros capítulos fue debidamente comprobada y corroborada.





- En la actualidad : El gobierno regional del Cusco habla de las TIC's y su preocupación por estas, en la agenda digital de la Región Cusco, en la cual hablan de objetivos desde la implementación de aulas interactivas e inclusión total de la población estudiantil, actualmente hay mejor participación por parte de los gobiernos regionales y locales, y/o entidades privadas sea para su imagen social o el tema de impuestos, esto es reflejado hoy en día con ejemplos de programas pilotos como:
  - “Innovación en Educación”: En el distrito de Mollepata, que pertenece a la región Cusco, inauguraron un proyecto piloto en el que está involucrado una empresa privada de telecomunicaciones la cual brindo un software, para enseñar inglés y matemáticas en dos módulos educativos de tecnología a estudiantes del colegio David Samanez, y capacitación de docentes en el uso de Tablet y pizarras inteligentes, este sistema permite el traslado de dicha tecnología y la mayor interactividad con esta.
  - “Creando Tecnologías de Información al Alcance de Nuestros Agricultores CREATEC – MINAGRI (18 – abril /2018): en este concurso, se utiliza como base las tecnologías de información para el mejoramiento de sembrío, cosecha, y venta de los cultivos, dentro de la primera convocatoria se favorecerá a Cusco, en el cual se brindara por empresas privadas una pequeña capacitación para poder utilizar de una manera adecuada la información adquirida.
  - “Familia.Com” es un taller gratuito que se llevó a cabo el 26 de setiembre, con la experiencia del periodista tecnológico Jesús Veliz, enseñando a padres y docentes que incursionan al mundo de las TIC's, este taller toco temas como alcances para reforzamiento de la educación de sus hijos, riesgos y oportunidades de las redes, etc.

**D. CONCLUSIONES**

HIPÓTESIS	CONCLUSIONES
<p><i>“La inversión realizada en sistemas de Tecnologías de Información y Comunicación en las IIEE de la provincia del Cusco, ha sido eficiente, y ha contribuido positivamente al rendimiento académico de los estudiantes, entre 2007 - 2017”</i></p>	<p>Según el estudio estadístico realizado, tiene un porcentaje promedio de 99.34% de eficiencia en la inversión de TIC's, con respecto a rendimiento académico de los estudiantes IIEE de la provincia del Cusco, con respecto a los años de estudio.</p> <p><b>Ver:</b>  <i>Figura 19: Resultados del Análisis de Eficiencia</i>  <i>Anexo N°5: inversión de los colegios donde se invirtió en TIC's</i>  <i>Anexo N°6: Mejora en el rendimiento académico por IIEE 2007 al 2017</i></p>
HIPÓTESIS ESPECIFICAS	
<p>La mejora en el rendimiento académico de los estudiantes de las IIEE de la provincia del Cusco, es explicada en cierto grado por la implementación de bienes y servicios que componen los sistemas de Tecnología Información y Comunicación en la provincia de Cusco, entre 2007 – 2017.</p>	<p>La mejora del rendimiento académico se incrementó en un rango entre 10% - 44%, para cada IIEE analizada, con respecto al incremento de bienes y servicios que componen los sistemas TIC's</p> <p><b>Ver:</b> <i>Figura 15: Relación Alumno – Computadora de las IIEE en la Provincia del Cusco</i>  <i>Figura 16: % de IIEE con Acceso a Internet en la Provincia del Cusco</i>  <i>Anexo N°7: Promedio de la mejora en el Rendimiento académico de las IIEE al 2017</i></p>
<p>El impacto de la eficiencia lograda a lo largo de los años estudiados, con respecto al rendimiento académico de los estudiantes, es positivo.</p>	<p>El impacto de la eficiencia lograda es de 25% a lo largo de los años con respecto al rendimiento académico, ya que el indicador de eficiencia alcanzo un 99.34% en promedio y este mismo termina explicando la mejora en el rendimiento académico.</p> <p><b>Ver:</b>  <i>Figura 18: Resultados del Análisis de Eficiencia –</i>  <i>Tabla 10: Resultado de la Eficiencia y Principales Datos DE</i>  <i>Anexo 4: % de inversión de Instituciones Educativas en TIC's</i>  <i>Anexo 5: Instituciones educativas de la provincia el Cusco que invirtieron en TIC's</i>  <i>Anexo N°8: Grado de eficiencia obtenido 2007 al 2017</i></p>

**E. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- Arias G. Walter (2014). *Tecnologías de la Información y la Comunicación en Colegios Públicos y Privados de Arequipa*.
- Carneiro Roberto, Toscano Juan Carlos, Díaz Tamara (2010). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. España, Fundación Santillana.
- Castañeda C. Arturo, Carrillo Á. Jesús y Zumiko Q. Zaira (2013). *El uso de las TICs en Educación Primaria: la experiencia Enciclomedia*. México. Red de Investigadores Educativos, A. C.
- Centro de Desarrollo de la OCDE (2016). *Making Development Happen (Volume 3) - Avanzando Hacia una Mejor Educación para Perú*.
- Cobo R. Juan Cristobal (2009). *The Information Technologies Concept, Benchmarking of ICT Definitions in the Knowledge Society*. México, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, 295-318.
- Hernández Laura & Serrano Lorenzo (2014), *Efectos económicos de la Educación en España: una aproximación con datos PIAAC*. Madrid, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Izquierdo Muñoz, Hernandez Alberto y Gerardo R, Pedro (2007). *Educación y Mercado de Trabajo*. México, Centro de Estudios Educativos. (PP. 323-413).
- Izquierdo Muñoz, Casillas Lourdes (2007). *Educación Secundaria, Desarrollo Regional, Técnicas de Producción y Mercados de Trabajo (Vol. XII, No. 2.)*. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2006). *Censo 2005 de población de vivienda. Perú*.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2015). *Encuesta Nacional a Egresados Universitarios y Universidades, 2014*. Perú.



- Instituto de Evaluación y Asesoramiento Educativo Neturity (2006). *Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en la Educación*. España.
- Marcone F. Sandro, Castro K. Mariela, Kanashiro M. Antonio, Blondet Núñez del Prado y M. Gabriela León Ojeda (2010). *Las TICs en la Educación*. Perú, Consejo Nacional de Educación.
- McKinsey & Company (2007). *Cómo hicieron los sistemas educativos con mejor desempeño del mundo para alcanzar sus objetivos*.
- McLauchlan de Arregui1 Patricia (2001). *Dinámica de la transformación del sistema educativo en el Perú*.
- Medina Andre & Iberico Jorge (2010). *Educación en el Perú: Situación actual y propuestas de política*. (pp. 22 – 24)
- MINEDU (2017). *Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes*.
- Muñoz I. Carlos (2009). *Aplicación de la Teoría Económica a la Planeación de la Educación Superior*.
- Muñoz I. Carlos (2002). *El Papel De La Educación En El Desarrollo Económico Y Social*.
- Ocaña F. Yolvi (2011). *Variables Académicas Que Influyen En El Rendimiento Académico De Los Estudiantes Universitarios*. Departamento de investigación educativa ISSN.
- OCDE/UNESCO (2002). *Análisis de los Indicadores Mundiales de la Educación*. Francia.
- Palomba Rossella (2002). *Calidad de Vida: Conceptos y medidas*. Chile, División de Población, CEPAL
- Ponce S. Stefahnie S. (2016). *Eficiencia del Gasto Público en Educación: Un Análisis por Departamentos*, PUCP.
- Rivas V. Felipe, Ávila Alicia, Enrique S. Manuel, Rivas Álvaro (2013). *El Financiamiento de la educación en El Salvador (1ª ed.)*. San Salvador. Ediciones Centroamericanas.



- Trigueros C. Javier, Sánchez I. Ibáñez, Vera M. Isabel (2012). *El profesorado de Educación Primaria ante las TIC: realidad y retos*. España, Área de Didáctica de las Ciencias Sociales Universidad de Murcia.
- UNESCO – IBE (2010). *Datos Mundiales de Educación (7º Ed.)*.
- Unesco (2011). *El Índice de Desarrollo de la Educación para Todos*.
- UNESCO (2013). *Enfoques Estratégicos sobre las TICs en Educación en América Latina y el Caribe*. El Caribe, Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.
- UNICEF (2015). *Las TIC y la educación secundaria en la Argentina*.
- Yanes G. Jaime (2010). *Las TIC y la Crisis de la Educación*. Biblioteca Digital Virtual Educa. Perú.



F. ANEXOS

Anexo N°1

Tabla 11: Matriz de Consistencia.

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Modo y Técnicas
“¿Cuán eficiente ha sido la inversión en Tecnologías Información y Comunicación en relación con el rendimiento académico de los estudiantes de Instituciones Educativas públicas en la provincia del Cusco, entre 2007 - 2017?”.	“Identificar cual ha sido el grado de eficiencia obtenido en el rendimiento académico de los estudiantes, con respecto a la inversión en Tecnologías Información y Comunicación en la provincia del Cusco, entre 2007 - 2017”.	“La inversión realizada en sistemas de Tecnologías de Información y Comunicación en las IIEE de la provincia del Cusco, ha sido eficiente, y ha contribuido positivamente al rendimiento académico de los estudiantes, entre 2007 - 2017”	Rendimiento académico y Egresados de nivel superior	Alumnos egresantes de 5° Secundaria y Egresados Universitarios	<b>Tipo de Investigación:</b> Investigación científica correlacional, de tipo cuantitativa, ex -post <b>Ámbito de Estudio:</b> Provincia del Cusco. Considerando 44 IIEE.
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Especificas</b>	<b>Hipótesis Especificas</b>			
¿Cuáles son los aspectos que comprenden la inversión en Tecnologías Información y Comunicación en las instituciones educativas de la provincia del Cusco, entre 2007 - 2017?.	Determinar los principales componentes que comprende la inversión en Tecnologías Información y Comunicación en la provincia del Cusco, durante los años 2007 – 2017.	La mejora en el rendimiento académico de los estudiantes de las IIEE de la provincia del Cusco, es explicada en cierto grado por la implementación de bienes y servicios que componen los sistemas de Tecnología Información y Comunicación en la provincia de Cusco, entre 2007 – 2017.	Inversión en TIC y Alumnos por Computadora.	Inversión en TIC. - % del valor monetario de los proyectos de TIC. Alumnos- Computadora.- %de alumnos por una computadora.	<b>Esquema del Proyecto:</b> De acuerdo con los criterios utilizados en la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables de la UAC. Para acopio de datos: Base de Datos MINEDU, SUNEDU, INEI, BCRP, ESCALE
¿Cuál es el impacto de la eficiencia lograda a lo largo de los años estudiados, con respecto al rendimiento académico de los estudiantes?.	Observar cual ha sido el impacto de la eficiencia lograda a lo largo de los años estudiados, con respecto al rendimiento académico de los estudiantes.	El impacto de la eficiencia lograda a lo largo de los años estudiados, con respecto al rendimiento académico de los estudiantes, es positivo.	Inversión en TIC, Tamaño de clase, Atraso escolar y Asistencia a clase.	Inversión en TIC. - % del valor monetario de los proyectos de TIC. Asistencia escolar.- % de días que asisten los niños a la IIEE. Atraso Escolar.- %de alumnos que no cumple con el rendimiento esperado.	

Fuente: Elaboración Propia



**Anexo N°2:**

Tabla 12: Matriz de Instrumento para la Recolección de Datos

<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>	<b>TECNICA</b>	<b>INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACION</b>	<b>INSTRUMENTO DE ANALISIS DE INFORMACION</b>	<b>TIPO DE ANALISIS</b>
	Análisis documental digital	Documentos digitales sobre la cobertura del servicio de internet	Procesador Excel	Análisis estadístico cuantitativo correlacional por medio del procesador estadístico STATA y/o E-VIEWS
		Matriz digital de los montos de inversión del sector educativo	Procesador Excel	
	Análisis documental digital	Documentos digitales de los rendimientos académicos de la región Cusco	Procesador Excel Procesador de docs. PDF	

Fuente: Elaboración Propia

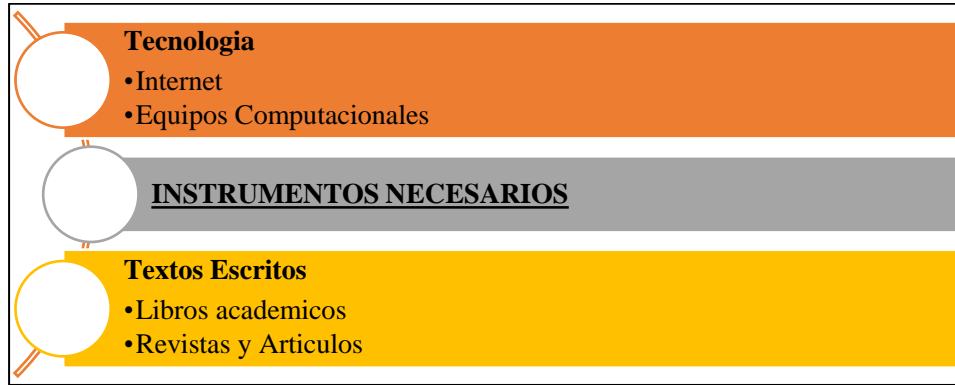
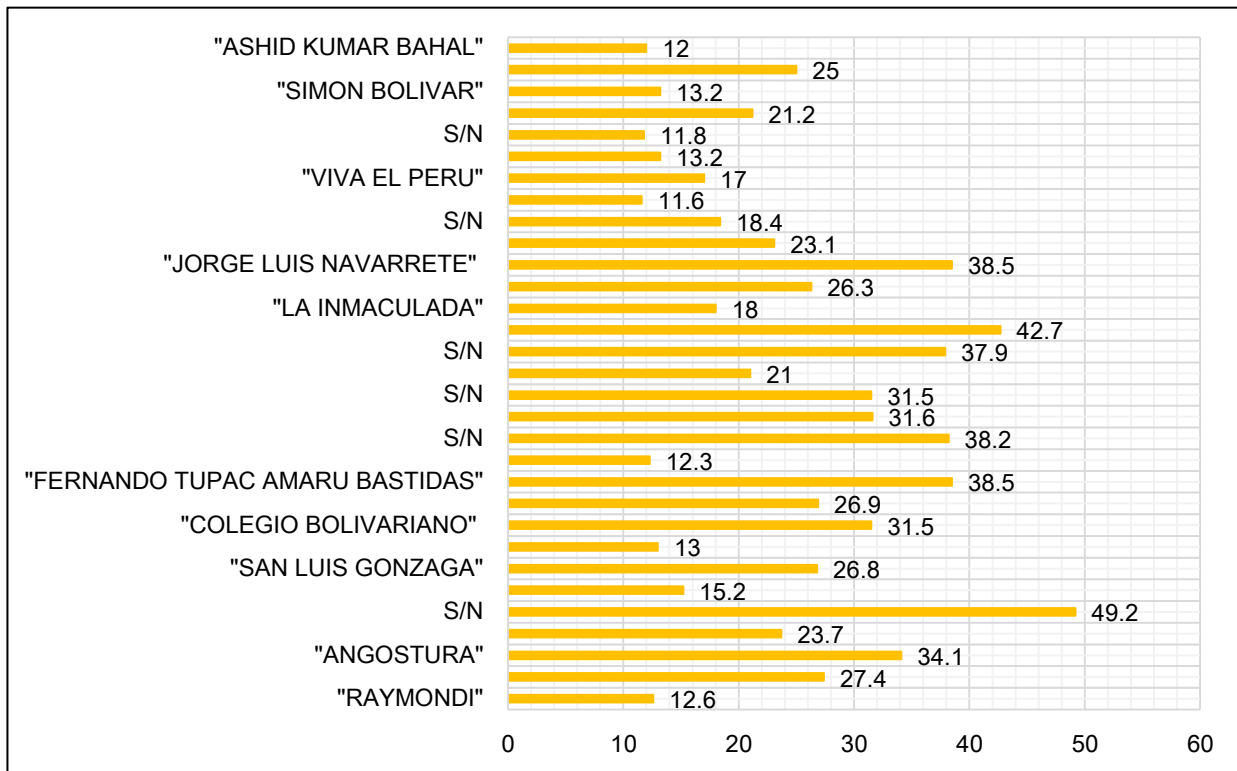


Figura 20: Matriz de Instrumentos  
Fuente: IDEM

**Anexo N°4:**



% de inversión de Instituciones Educativas en TIC's  
Fuente: Elaboración propia





Anexo N°5:

DATOS DE LA IIEE				MONTO INV. EN TIC											ECE (2107) - SATISFACTORIO	
N° IIEE	NOMBRE	UBICACIÓN	DISTRITO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		
S/N	"RAYMONDI"	N/E	SAYLLA	S/ 10,115											12.6	
443	"NIÑO JESUS DE SAYLLA"	N/E										S/ 7,694	S/ 10,864			27.4
50815	"ANGOSTURA"	N/E											S/ 42,075	S/ 18,492	S/ 910	34.1
S/N	"ALEJANDRO VELASCO ASTETE"	N/E	SAN JERONIMO		S/ 12,489	S/ 61									23.7	
293	S/N	APROVITE							S/ 39	S/ 165	S/ 19,407	S/ 21,554	S/ 460			49.2
51037	"VIRGEN DEL CARMEN"	N/E							S/ 3,654							15.2
51023	"SAN LUIS GONZAGA"	N/E									S/ 1,513	S/ 6,826				26.8
50814	S/N	CENTRO POBLADO DE SUNCCO												S/ 593		13
S/N	"COLEGIO BOLIVARIANO"	SURHUAYLLA GRANDE	SAN SEBASTIAN		S/ 26,890	S/ 27,435									31.5	
S/N	"INTEGRADA REVOLUCIONARIA SANTA ROSA"	N/E			S/ 29,305											26.9
50868	"FERNANDO TUPAC AMARU BASTIDAS"	N/E				S/ 1,421			S/ 63	S/ 171						38.5
51022	"DIEGO QUISPE TITO"	N/E								S/ 60,019						12.3
334	S/N	URB. CACHIMAYO								S/ 813	S/ 1,858		S/ 16,224	S/ 26,969		38.2
50014	"TANKARPATA"	TANKARPATA	SANTIAGO									S/ 33		S/ 1,992	31.6	
50005	S/N	DOLORESPATA				S/ 2,573	S/ 17,560	S/ 182								31.5
50047	"VIVA EL PERU"	N/E				S/ 1,218										21
50941	S/N	PP.JJ CONSTRUCCION CIVIL							S/ 19,484	S/ 52,051	S/ 32,959			S/ 42,174	S/ 20,145	37.9
S/N	"GRAN MARISCAL ANDRES AVELINO CACERES"	N/E						S/ 255	S/ 3,277	S/ 75,813	S/ 58,662	S/ 29,777	S/ 14,676			42.7
698	"LA INMACULADA"	APV KANTOC	SANTIAGO						S/ 19,102						18	
50780	"SOL RADIANTE"	PP.JJ TIOBAMBA								S/ 22,037	S/ 6,234	S/ 5,730				26.3
50006	"JORGE LUIS NAVARRETE"	URB. AMADEO REPETO								S/ 31,621	S/ 29,198	S/ 35,290	S/ 16,793			38.5
50860	S/N	PP.JJ 1° DE ENERO								S/ 1,836	S/ 1,836					23.1
50012	S/N	APV. CHOCOCO									S/ 1,222					18.4
50723	"CECILIA TUPAC AMARU"	APV RAMIRO PRIALE	CUSCO								S/ 1,092				11.6	
S/N	"VIVA EL PERU"	PP.JJ VIVA EL PERU										S/ 1,164				17
51012	"CAPITAN JULIO ALBERTO PONCE ANTUNEZ DE MAYOLO"	N/E						S/ 19,183								13.2
87	S/N	N/E						S/ 9,711								11.8
51002	"ALEJANDRO SANCHEZ ARTEAGA"	N/E										S/ 42,520		S/ 3,938		21.2
S/N	"SIMON BOLIVAR"	N/E	CUSCO					S/ 3,322							13.2	
301	"CALLANCA"	AA.HH UNION CALLANCA											S/ 6,358		S/ 6,111	25
50828	"ASHID KUMAR BHAL"	N/E											S/ 3,677			12

Instituciones educativas de la provincia el Cusco que invirtieron en TIC's

Fuente: Elaboración propia



**Anexo N°6:**

<b>ECE 2107 - SATISFACTORIO (%)</b>	<b>MEJORA EN EL RA 2007-2017 (%)</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>13%</b>	<b>13%</b>	<b>25%</b>
<b>27%</b>	<b>27%</b>	
<b>34%</b>	<b>34%</b>	
<b>24%</b>	<b>24%</b>	
<b>49%</b>	<b>49%</b>	
<b>15%</b>	<b>15%</b>	
<b>27%</b>	<b>27%</b>	
<b>13%</b>	<b>13%</b>	
<b>32%</b>	<b>32%</b>	
<b>27%</b>	<b>27%</b>	
<b>39%</b>	<b>39%</b>	
<b>12%</b>	<b>12%</b>	
<b>38%</b>	<b>38%</b>	
<b>32%</b>	<b>32%</b>	
<b>32%</b>	<b>32%</b>	
<b>21%</b>	<b>21%</b>	
<b>38%</b>	<b>38%</b>	
<b>43%</b>	<b>43%</b>	
<b>18%</b>	<b>18%</b>	
<b>26%</b>	<b>26%</b>	
<b>39%</b>	<b>39%</b>	
<b>23%</b>	<b>23%</b>	
<b>18%</b>	<b>18%</b>	
<b>12%</b>	<b>12%</b>	
<b>17%</b>	<b>17%</b>	
<b>13%</b>	<b>13%</b>	
<b>12%</b>	<b>12%</b>	
<b>21%</b>	<b>21%</b>	
<b>13%</b>	<b>13%</b>	
<b>25%</b>	<b>25%</b>	
<b>12%</b>	<b>12%</b>	

Promedio de la mejora en el Rendimiento académico de las IIEE al 2017  
Fuente: Elaboración propia



**Anexo N°7:**

<b>Año</b>	<b>EFICIENCIA</b>
<b>2007</b>	100.00%
<b>2008</b>	100.00%
<b>2009</b>	100.00%
<b>2010</b>	98.42%
<b>2011</b>	100.00%
<b>2012</b>	100.00%
<b>2013</b>	94.33%
<b>2014</b>	100.00%
<b>2015</b>	100.00%
<b>2016</b>	100.00%
<b>2017</b>	100.00%
<b>PROMEDIO</b>	99.34%

Grado de eficiencia obtenido 2007 al 2017

Fuente: Elaboración propia



Anexo N°8:

N° IIEE	ECE 2007 - NIVEL II (%)	ECE 2107 - SATISFACTORIO (%)
S/N	3%	13%
443	4%	27%
50815	5%	34%
S/N	4%	24%
293	5%	49%
51037	2%	15%
51023	3%	27%
50814	2%	13%
S/N	4%	32%
S/N	4%	27%
50868	7%	39%
51022	2%	12%
334	4%	38%
50014	5%	32%
50005	7%	32%
50047	4%	21%
50941	4%	38%
S/N	8%	43%
698	3%	18%
50780	4%	26%
50006	5%	39%
50860	3%	23%
50012	4%	18%
50723	3%	12%
S/N	4%	17%
51012	6%	13%
87	3%	12%
51002	3%	21%
S/N	2%	13%
301	2%	25%
50828	3%	12%

Mejora en el rendimiento académico por IIEE 2007 al 2017  
Fuente: Elaboración propia