

Modelo de Análisis Envolvente de Datos (DEA) para Evaluar la Eficiencia de las Escuelas Profesionales de Ingeniería Industrial en el Perú con Enfoque de Desarrollo Sostenible

Development Data Analysis (DEA) Model to Evaluate the Efficiency of Professional Industrial Engineering Schools in Peru with a Sustainable Development Approach

Gloria Huamani^{1*}, Salutiniano Huamani¹, Joaquin Salcedo¹, César Fernandez¹

¹Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas (FIIS), Av. Tupac Amaru 210, Lima-Perú

Recibido : 21/09/2016 Aceptado: 30/01/2017

RESUMEN

Este documento propone una metodología para formular un Modelo de Análisis Envolvente de Datos (DEA) para evaluar la eficiencia de carreras de Ingeniería Industrial en el Perú con enfoque de desarrollo sostenible. Este estudio comprende dos etapas, la primera corresponde a la identificación de variables de entradas y de salidas, a partir de otros estudios DEA aplicados en la educación superior, revisión de criterios utilizados en ranking de universidades, SUNEDU y ABET. En una segunda etapa, se propone tres modelos cuya aplicación se restringe a la disponibilidad de datos e información.

Palabras clave: Desarrollo sostenible, Análisis envolvente de datos (DEA), evaluación de la eficiencia de Escuelas Profesionales.

ABSTRACT

This paper proposes a methodology to formulate a Model of Data Envelopment Analysis (DEA) to evaluate the efficiency of Industrial Engineering careers in Peru with a sustainable development approach.

This study comprises two stages, the first one corresponds to the identification of input and output variables, based on other DEA studies applied in higher education, revision of criteria used in university ranking's, SUNEDU and ABET. In a second stage, three models are proposed whose application is restricted to the availability of data and information.

Keyword: Sustainable Development, Enveloping Data Analysis (DEA), Efficiency Assessment of Professional Schools

1. INTRODUCCIÓN

La modelización es un área de investigación de la ingeniería, por otra parte, la Ingeniería Industrial induce a las organizaciones a administrar con eficiencia los recursos que se utilizan para obtener un producto o servicio.

Los investigadores hemos considerado fusionar la modelización con una actividad propia del docente universitario, la investigación, es así que nos abocamos a identificar variables de entrada y de salida para medir la eficiencia de la formación de Ingenieros Industriales en el Perú.

2. EL OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

Formular un Modelo de Análisis Envolvente de Datos (DEA) para evaluar la eficiencia de carreras de ingeniería industrial en el Perú con enfoque de desarrollo sostenible.

Luego de revisar estudios similares al tema se ha propuesto tres modelos a nivel de definición de variables de entrada/inputs y variables de salida/outputs.

3. MARCO DE REFERENCIA

Para tomar decisiones se requiere determinar indicadores, estimar la eficacia, eficiencia y efectividad. Existen varios modelos para determinar la eficiencia. En este trabajo se plantea una línea de

investigación para evaluar la eficiencia de las escuelas profesionales de Ingeniería Industrial con enfoque de desarrollo sostenible mediante análisis envolvente de datos (AED)/ Data Envelopment Analysis /DEA).

3.1. Data Envelopment Analysis /DEA)

DEA se basa en un modelo de programación lineal cuyo objetivo es la evaluación de los niveles de eficiencia de diferentes unidades de gestión homogénea, sin que sea necesario el conocimiento previo de la forma individual de la función producción, ver representación en Figura 1

El referente para este estudio es el modelo de rendimientos a escala constantes (Modelo CCR) introducido por Charnes [6], Cooper y Rhodes, que desde el punto de vista económico supone el proceso productivo de la empresa bajo el horizonte temporal del largo plazo.

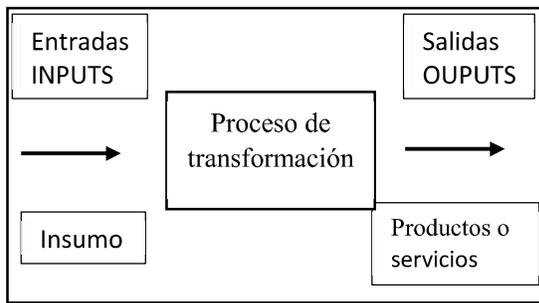


Figura 1. Unidad de decisión

3.2. Licenciamiento

La Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU) [16] en el marco del aseguramiento de la calidad de la educación ha dispuesto como obligatoria el licenciamiento y plantea Condiciones Básicas de Calidad que a continuación se presenta:

- Existencia de objetivos académicos; grados y títulos a otorgar y planes de estudio correspondientes.
- Previsión económica y financiera de la universidad a crearse compatible con los fines propuestos en sus instrumentos de planeamiento.
- Infraestructura y equipamiento adecuado al cumplimiento de sus funciones (aulas, bibliotecas, laboratorios, entre otros).
- Líneas de investigación de ser desarrolladas. Verificación de la disponibilidad de personal docente calificado con no menos del 25% de docentes a tiempo completo.
- Verificación de los servicios educacionales complementarios básicos (servicio médico,

social, psicopedagógico, deportivo, entre otros).

- Existencia de mecanismos de mediación e inserción laboral (bolsa de trabajo u otros).
- CBC complementaria: Transparencia de Universidades. CBC complementaria: Gestión Universitaria

Cuadro 1. Variables de entrada según diversos autores

Autor	Inputs
Martín [12]	Recursos Humanos: Catedráticos y titulares de la universidad Titulares escuela, profesores asociados y ayudantes Recursos financieros: Presupuesto departamental (PP).
Hopkins Citado Por Gómez Sancho [7]	Tangibles Nuevos estudiantes matriculados Tiempo y esfuerzo del profesorado Tiempo y esfuerzo de los estudiantes Tiempo y esfuerzo de la dirección Edificios y equipamientos Adquisiciones y fondo bibliográfico Dotación de activos Intangibles Calidad y diversidad de los alumnos matriculados Calidad del esfuerzo del profesorado Calidad del esfuerzo de los estudiantes Calidad del esfuerzo de la dirección Calidad, antigüedad y estilo de los edificios y del equipamiento Calidad del fondo bibliográfico y de las adquisiciones
Urueña [17]	Capital humano: Personal Docente e Investigador Funcionario, y los de capital físico
Pino; Solís; Delgado y Barea [13]	Recursos humanos Número de doctores activos Número de titulados superiores Número de titulados medios Personal auxiliar y Becarios Recursos financieros Subvenciones recibidas a los grupos de investigación

Elaboración propia

Cuadro 2 Variables de salida según diversos autores

Autor	Outputs
Martín [12]	Docencia: % profesores buena valoración encuesta N° créditos impartidos por departamento N° alumnos matriculados en 1er y 2° ciclo N° alumnos de 3er ciclo por departamento Investigación: N° de publicaciones Ingresos por proyectos de investigación
Hopkins . Citado por Gómez Sancho [7]	Tangibles Matrícula de los estudiantes en cursos Titulaciones otorgadas Investigaciones realizadas, artículos y citas Servicios prestados al público en general Intangibles Calidad de la educación obtenida Calidad de la investigación realizada Calidad de los servicios prestados Reputación Fama
Urueña [17]	a) La calidad de la docencia mide a partir de dos ratios: 1) Número de créditos aprobados por estudiante/número de créditos matriculados por estudiante y, 2) Número de estudiantes matriculados/número de PDI total b). La calidad de la investigación en función de las publicaciones realizadas 3) número de libros publicados / número de PDI funcionario. 4) número de publicaciones ISI / número de PDI funcionario. c. La calidad de la investigación en relación a la cantidad de fondos de investigación obtenidos en convocatorias competitivas: 5) total euros concedidos / total euros solicitados. 6) número total de proyectos concedidos / número total de proyectos solicitados
Pino; Solis; Delgado y Barca [13]	Publicaciones Revista ISI Revista UCUA Otras revistas Libros Capítulos de libros Aportaciones a congresos Aportaciones a congresos internacionales Aportaciones a congresos nacionales Comunicaciones en congresos Otras aportaciones Tesis Propiedad industrial Proyectos Contratos Comités de revistas

Elaboración propia

Al 28 de diciembre, según la Presidenta de SUNEDU, hay 142 universidades en el país. Diez solo existen en el papel. 76 universidades poseen una autorización definitiva: 45 privadas y 31 públicas. 53 universidades cuentan con autorización provisional: 43 privadas y 10 estatales. La República [10]. Afirmó también, ninguna universidad nacional

DOI: <http://dx.doi.org/10.21754/tecnia.v26i2.59>

logró su licenciamiento, más algunas de sus carreras cuentan con acreditaciones internacionales.

Según SUNEDU [15] Existen 9 universidades privadas licenciadas: Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH), Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Universidad de Lima (ULIMA), Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH); Universidad Pacífico (UP), Universidad Femenina Sagrado Corazón (UNIFE), Universidad de Ciencias y Artes de América Latina (UCAL), Universidad para el Desarrollo Andino UDEA, Universidad Ricardo Palma (URP) 3 de ellas tienen la carrera de Ingeniería Industrial. PUCP, ULIMA, URP.

3.3. Acreditación

Sobre el tema hay divergencia sobre su carácter obligatorio, por lo general las acreditaciones son voluntarias. Diversos actores creen firmemente en que la obligatoriedad mejoraría la calidad, así expresa, Alvarez [2] Presidente del Instituto de Calidad y Acreditación de Programas de Computación, Ingeniería y Tecnología en Ingeniería (ICACIT) Solo siete universidades y dos institutos superiores tecnológicos en el país están aptos, según los estándares internacionales, para enseñar la carrera de ingeniería y sus respectivas variantes. Sin embargo, afirma López [11] <<... Existe la tendencia de que IES de los países en desarrollo soliciten ser acreditadas por agencias de acreditación de países extranjeros, en especial de EE.UU., sin percatarse que estas agencias desconocen los valores y necesidades de desarrollo autóctono por estar conformadas... >>

Nos hacemos preguntas, tales como: ¿Cómo medir el impacto de ser una universidad acreditada o no? ¿Qué efectos tiene la evaluación de pares?, ¿Al cabo de tres años se ha incrementado el nivel de empleabilidad de los egresados?, ¿si solo se mide la participación en las grandes empresas y se les ha formado para generar su propio empleo, este dato no se evalúa?

La carrera de Ingeniería industrial de la Facultad de Ingeniería industrial de la Universidad Nacional de Ingeniería está acreditada por ABET.

Accreditation board engineering technology (ABET) [1] establece 8 criterios generales para el 2017-2018.

- Criterio 1 Students/ estudiantes;
- Criterio 2 Program Educational Objectives/ Objetivos educacionales ;
- Criterio 3 Student Outcomes/ Egresados;

- Criterio 4 Continuous Improvement/ mejoramiento continuo;
- Criterio 5 Curriculum/ Currículo;
- Criterio 6 Faculty/Facultad;
- Criterio 7 Facilities and Institutional Support. /Facilidades y soporte institucional

3.4. Ranking Mundial

Cuadro 3. Indicadores y sus definiciones de la Academic Ranking of World Universities (ARWU) aplicados a Ingeniería en el año 2016 [4].

Indicadores (SCI)	%
Highly cited researchers in 3 categories: ◆Engineering ◆Computer Science ◆Materials Science	25
Papers Indexed in Science Citation Index-Expanded in ENG fields	25
Percentage of papers published in top journals of ENG fields to that in all ENG journals	25
Total engineering - related research expenditures	25

Fuente: ARWU

3.5. Ranking de universidades - criterios

De alguna manera para el 2015 2016 la Revista América economía incluye como uno de sus criterios a la Acreditación. La revista América economía elabora ranking de universidades del Perú.

En cuadro 4, se observa que han variado los criterios en diferentes periodos.

Cuadro 4. Evolución de los criterios de Ranking de mejores universidades por América Economía

Criterio	2011	2013	2016
Calidad docente	-	15%	25%
Investigación e innovación	25	25%	25%
Empleabilidad	25	25%	15%
Acreditación	-	-	10%
Internacionalización	15	15	10%
Infraestructura	-	-	5%
Selectividad académica	-	-	5%
Inclusión	-	-	5%
Indice de prestigio	25	20%	-
Tamaño	10	-	-
Total	100	100	100

Fuente: América Economía /Elaboración propia

Durante los años 2011, 2012 y 2013 la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Ingeniería ocupó el primer puesto.

La revista **América Economía** [3] presentó su ránking anual 2016 para mejores universidades del Perú.

DOI: <http://dx.doi.org/10.21754/tecnia.v26i2.59>

- Pontificia Universidad Católica del Perú
- Universidad Peruana Cayetano Heredia,
- Universidad del Pacífico (UP),
- UNMSM
- UNI
- UPC

En apéndice 1, se muestra los criterios aplicados en el año 2016.

4. ENFOQUE DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y BECHMARKING DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DEL PERÚ

Varios autores coinciden en señalar como megatendencias en la educación superior: la globalización de las economías, la masificación de la información, y la conservación del medio ambiente. Entre otros CEPLAN [5]. La conservación del medio ambiente se vislumbra desde la perspectiva de desarrollo sostenible y producción limpia.

En nuestro país las carreras de Ingeniería Industrial deberían tener cursos sobre producción limpia. Luego de haber revisado los planes de estudio a octubre del 2016, no hay evidencias de que se haya incluido un curso o cursos sobre desarrollo sostenible. Es probable que se traten como temas o en seminarios o talleres.

4.1. Inclusión del curso de desarrollo sostenible en el plan de estudio

Le Hégarat [10], afirma, << La carrera de Ingeniería industrial de la facultad de Ingeniería Industrial y sistemas (FIIS) no propone la asignatura de desarrollo sostenible. Sin embargo, durante la carrera en algunos cursos tratan algunos puntos acerca de desarrollo sostenible... >>

4.2. Malla Curricular con enfoque de desarrollo sostenible.

Para la carrera de Ingeniería Industrial de la FIIS UNI, se incluye un curso de producción limpia y sus antecesores. Propuesta Huamaní, G [8]

4.3. Benchmarking de universidades que forman Ingenieros Industriales en el Perú.

En el cuadro 5 se muestra un análisis comparativo de créditos asignados a los cursos de ciencias básicas en universidades privadas, las tres universidades tienen mayor número de créditos asignados.

En el cuadro 6 se muestra un análisis comparativo de créditos asignados a los cursos de ciencias básicas en universidades nacionales de Lima Metropolitana.

Cuadro 5. Análisis comparativo de créditos de Ciencias básicas U. Privadas

Curso\ Universidad	PUCP	USMP	ULIMA
Matemáticas	22.5	24	23
Química	7.75	5	8
Física	15	10	8
Total	45.25	39	39

Fuente: Salcedo, J [14]
Elaboración propia

Cuadro 6. Análisis comparativo de créditos de Ciencias básicas U. Nacionales

Curso\ Universidad	UNI	UNMSM	UNFV
Matemáticas	29	19	17
Química	10	8	6
Física	10	10	7
Total	49	37	30

Fuente Salcedo [14]
Elaboración propia

5. METODOLOGIA

La metodología de este estudio, comprende dos etapas, la primera corresponde a la identificación de variables de entradas y de salidas, a partir de otros estudios DEA aplicados en la educación superior, revisión de criterios utilizados en ranking de universidades, SUNEDU y ABET. En una segunda etapa, se propone tres modelos cuya aplicación se restringe a la disponibilidad de datos e información.

De los tres modelos que se proponen, hay una propuesta de modelo DEA sin enfoque de desarrollo sostenible y los otros dos modelos se proponen considerando un enfoque de desarrollo sostenible.

La formulación es una primera fase, falta por determinar la aplicación y la validación del modelo. Ver esquema en anexo 1.

6. MODELOS

6.1. Modelo DEA para evaluar la eficiencia de las Escuelas Profesionales con enfoque de desarrollo sostenible

MODELO 1: DEACS.EPII 01

Entradas/Inputs	Salidas/Outputs
Horas de Matemática	Nro. de artículos dedicados a la modelización
Horas de física y Química	Nro. de egresados insertos en empresas de producción limpia
Financiamiento en Becarios PRONABEC	Nro. de activistas en Responsabilidad Social Universitaria

Elaboración propia

DOI: <http://dx.doi.org/10.21754/tecnia.v26i2.59>

Modelo 2: DEACS.EPII 02

Entradas/Inputs	Salidas/Outputs
Nro. de horas en ciencias básicas	Nro. de tesis sobre desarrollo sostenible o producción limpia
Nro. horas en seminarios de producción limpia	Inclusión: Nro de egresados de diversos colegios del País Nro de Becarios egresados
Financiamiento para investigación	Nro de papers publicados en Scielo/ISI

Elaboración propia

6.2. Modelo DEA para evaluar la eficiencia de las Escuelas Profesionales sin enfoque de desarrollo sostenible.

Se propone variables de entrada y variables de salida, como primer paso de la formulación.

Modelo 3: DEASS.EPII - Variables de salida

Salida/ OUTPUTS
Enseñanza-Aprendizaje Alumnos matriculados Créditos impartidos Calificación en la encuesta docente % de alumnos aprobados % de egresados con empleo
Investigación Proyectos realizados Libros publicados Libros de difusión internacional Capítulos de libros publicados Artículos publicados en revistas Comunicaciones a congresos Artículos en revistas periódicas Proyectos financiados por CONCYTEC Proyectos con otras instituciones Invitaciones a exposiciones Asesoría de tesis de maestría Asesoría de tesis y doctorado Alumnos en maestría y doctorado

Elaborado por Fernández, C.

Modelo 3: DEASS.EPII - Variables de entrada

Entrada /INPUTS
Capital humano Profesores equivalentes a TC Profesores con doctorado Profesores con maestría Becarios
Infraestructura Aulas Laboratorios Biblioteca
Recursos Financieros Presupuesto

7. RESTRICCIONES PARA LA VALIDACIÓN DEL MODELO

a) Recolección de datos

De las 37 universidades que ofertan Ingeniería industrial solo se han licenciado 3 de ellas: Pontificia universidad católica, Universidad de Lima y Universidad Ricardo Palma. En cuadro 5 faltan datos de USMP en Portal SUNEDU.

b) Periodo de recolección: el 2018 SUNEDU terminará de licenciar a las universidades.

c) Fuente – Transparencia

El estado peruano tiene leyes que favorecen la publicación de datos. Para aplicar este modelo es conveniente visitar los siguiente portales CONCYTEC - Nro. de papers publicados en Scielo/ISI, base de datos DINA, REGINA SUNEDU - Nro. de tesis sobre desarrollo sostenible o producción limpia. PRONABEC - Becarios PRONABEC

8. CONCLUSIONES

Análisis Global de Datos es una técnica de programación lineal que se aplica para evaluar la eficiencia de las unidades de decisión (DMU). A nivel de Escuela profesional puede ser aplicado a áreas académicas, a centros de información, utilización de internet, etc.

Las variables de entrada y salida toman posición indistinta dependiendo del objetivo de la medición Los criterios de los Ranking Mundiales, latinoamericanos evolucionan con el tiempo. Por ello varía la posición de la UNI

Hay cierta incertidumbre y grado de complejidad para conseguir datos. De las 37 universidades que ofertan Ingeniería Industrial, SUNEDU, solo ha licenciado a 3 de ellas: Pontificia Universidad la católica del Perú, Universidad de Lima y Universidad Ricardo Palma, tres universidades privadas.

9. RECOMENDACIONES

El análisis comparativo que se debe realizar es respecto a datos homogéneos. Por ello se debe diferenciar universidades nacionales de universidades privadas

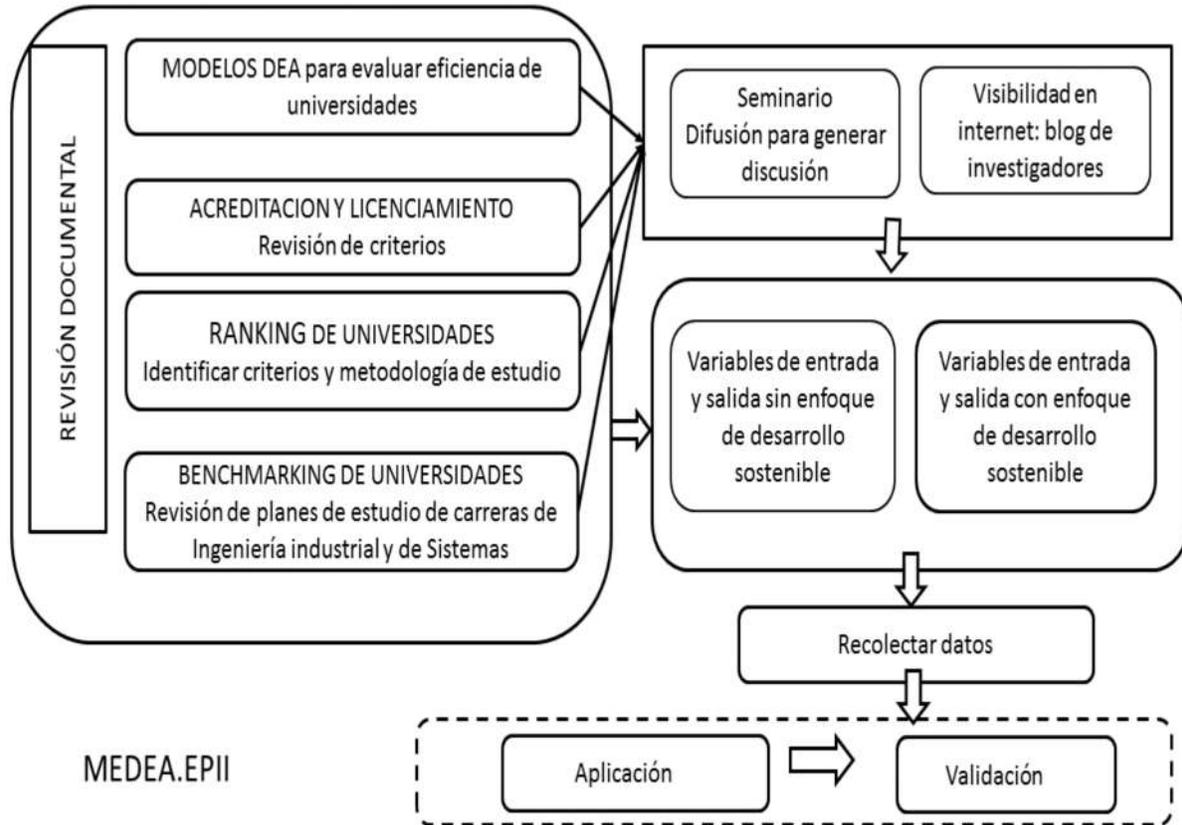
Gestar un observatorio para recolectar datos sobre: a) Nro. de tesis sobre desarrollo sostenible o producción limpia. Las titulaciones se registran en

SUNEDU b) Nro. de papers publicados en Scielo/ISI según las bases de datos de CONCYTEC: DINA y REGINA. c) Nro. de Becarios según PRONABEC.

REFERENCIAS

- [1] ABET. <http://www.abet.org/wp-content/uploads/2016/12/Too17-18-ETAC-Criteria-10-29-16-1.pdf>
- [2] Álvarez Rodrich, ICACIT disponible 26.12.2016 <http://www.capital.com.pe/actualidad/solo-7-universidades-en-peru-estarian-facultadas-para-ensenar-ingenieria-noticia-831427314.pdf>
- [3] América economía. Ranking de Universidades de Perú 2016 Disponible 08.12.16 <http://www.americaeconomia.com/rankings>.
- [4] ARWU. RANKING MUNDIAL DE UNIVERSIDADES <http://www.shanghairanking.com/FieldENG2015.html>
- [5] CEPLAN. Plan bicentenario Perú hacia 2021. 2011 http://www.minedu.gob.pe/DeInteres/xtras/plan_bicentenario_peru_hacia_2021.pdf
- [6] Charnes, A., W. W. Cooper and E. Rhodes (1978). Measuring Efficiency of decision making units, *European Journal of Operational Research* 2, 429-444
- [7] Gómez S., José María. La evaluación de la eficiencia en las universidades públicas españolas. Universidad de Lleida. X Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación <http://www.economicsofeducation.com/wp-content/uploads/murcia2001/E01.pdf>
- [8] Huamaní Gloria. Malla curricular de Ingeniería industrial con enfoque de desarrollo sostenible (Propuesta). THEKE INGENIERIA INDUSTRIAL (<https://industrial2021.com/inf-y-anuncios/>)
- [9] La República 28.12.16 <http://larepublica.pe/impresasociedad/834438-ninguna-universidad-publica-ha-logrado-su-licenciamiento-este-ano>
- [10] Le Hégarat, Jean B. Análisis comparativo entre UNI PERU - ISTIA – FRANCIA sobre curso de desarrollo sostenible. Julio 2016. Disponible 06.01 2017 en <http://prospectivaorganizacional.blogspot.pe/>
- [11] López Segrera, Francisco. (2008). Tendencias de la educación superior en el mundo y en América Latina y el Caribe. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)*, 13(2), 267-291. <https://dx.doi.org/10.1590/S1414-40772008000200003>
- [12] Martín, Raquel. La Medición de la Eficiencia Universitaria: Una Aplicación del Análisis Envolvente de Datos Formación Universitaria. Vol. 1(2), 17-26 (2008) Disponible en <http://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v1n2/art04.pdf>
- [13] Pino, Solís Delgado y Barea. Evaluación de la eficiencia de grupos de investigación mediante análisis envolvente de datos (DEA)
- [14] Salcedo Joaquín. Académico. <http://joaquinstorres.blogspot.pe/2016/10/las-mejores-universidades-del-peru-2016.html?view=flipcard>
- [15] Superintendencia de la educación superior universitaria (SUNEDU) de Perú. <https://www.sunedu.gob.pe/universidades-licenciadas/> [https://www.sunedu.gob.pe/files/comunicados/Matriz-Indicadores-\(CBC\).pdf](https://www.sunedu.gob.pe/files/comunicados/Matriz-Indicadores-(CBC).pdf)
- [16] Urueña, B. y Martín, N. La evaluación de la eficiencia en las universidades: disponible en <http://www.usc.es/economet/journals2/eers/eers12>

ANEXO 1: METODOLOGIA DE ESTUDIO



APÉNDICE 1

. METODOLOGÍA DE RANKING DE LAS UNIVERSIDADES DEL PAÍS 2016

Criterio	Subcriterios	Porcentaje
Calidad docente	<p>Composición (35%): (dedicación docente 40 o más horas semanales).</p> <p>Grado académico (35%): (doctorado, magíster, licenciatura y otros).</p> <p>Prestigio del grado académico (30%):</p>	25%
Investigación e innovación	<p>Producción científica (60%): Cantidad bianual de papers indexados ISI, Scielo, Scopus y otros.</p> <p>Fondos concursales de investigación (20%): Considera el monto bruto anual adjudicado por la universidad ante organismos estatales, privados o multilaterales.</p> <p>Presupuesto en investigación (7,5%): Considera el porcentaje del presupuesto anual de la universidad destinado a la investigación.</p> <p>Número de investigadores (7,5%): Contabiliza el número de investigadores que hayan sido financiados por: Concytec, financiamiento propio, financiamiento externo.</p> <p>Patentes industriales (5%): Cantidad de patentes industriales registradas ante Indecopi.</p>	25%

Empleabilidad	Se midió en base a encuestas representativa a gerentes de recurso humanos de las 500 empresas más grandes del Perú. Se midió sobre la base del estudio de empleabilidad del INEI.	15%
Acreditación	Porcentaje de carreras con alguna acreditación (50%). Años totales de acreditación de las carreras acreditadas en relación con el total de carreras con las que cuenta la universidad. (50%).	10%
Internacionalización	Se elaboraron 2 paneles de comparación, incluyendo los 10 convenios internacionales que cada universidad consideró como los más importantes para su gestión.	10%
Infraestructura	Inversión en tecnología académica por alumno (20%). Metros cuadrados construidos por alumno (20%). Metros cuadrados de salas de clases por alumno (20%). Metros cuadrados de bibliotecas por alumno (20%). Metros cuadrados de canchas deportivas por alumno (20%).	5%
Selectividad académica	Tasa de aceptación (70%): Considera la proporción de alumnos seleccionados sobre el total de postulantes. Tasa de matrícula (30%): Considera la proporción de alumnos matriculados sobre el total de seleccionados	5%
Inclusión	Relación de alumnos becados sobre el total de alumnos (10%). Beca académica (40%): Se midió como la cantidad total destinada a becas completas en relación con el número total de beneficiados. Diversidad de colegios (40%). Diversidad de género (10%).	5%

Fuente <http://www.americaeconomia.com/rankings>