

# Measurement and evaluation of the student outcomes in the teaching-learning process - Lessons learned

Lucy Delgado Barra, Magister<sup>1</sup>, Cesar Baluarte Araya, Doctor<sup>1</sup>, Karim Guevara Puente de la Vega, Doctor<sup>1</sup>  
Victor Cornejo Aparicio, Doctor<sup>1</sup> y Freddy Gonzales Saji, Magister<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de San Agustín, Perú,  
ldelgado@unsa.edu.pe, cbaluarte@unsa.edu.pe, kguevarap@unsa.edu.pe  
vcornejo@unsa.edu.pe, fgonzales@unsa.edu.pe

*Abstract— The Professional School of Systems Engineering (EPIS) of the National University of San Agustin in 2018 has started the self-evaluation process for accreditation purposes under the model of the Accreditation Agency Specialized in Professional Training Programs in Computing, Engineering and Technology in Engineering (ICACIT). This model requires, in the first stage of its deployment, the preparation of the self-study report, a document that consists of several parts, one of which is based on the description of the processes of measuring the achievement of the student outcomes and improvement continues implemented in the program. To respond to this requirement, as indicated in a previous work, the EPIS through the Commission for Continuous Improvement, Self-evaluation and Accreditation (CMCAA) carried out the entire process of systematic alignment and linking of the different components of the curriculum, that constitutes the base on which the processes of measurement of the student's results were defined that allow in effect to determine the achievement of the competences on the part of the students. In this work, we show the experience obtained in the self-evaluation process of the EPIS, regarding the measurement and evaluation of the student outcomes, as well as the tools designed and implemented for that purpose, is explained.*

*Keywords— Self-evaluation, Accreditation, Measurement of student outcomes, Continuous Improvement, Competencies.*

Digital Object Identifier (DOI):  
<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.54>  
ISBN: 978-0-9993443-6-1 ISSN: 2414-6390

# Medición y evaluación de los resultados del estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje – Lecciones aprendidas

Lucy Delgado Barra, Magister<sup>1</sup>, Cesar Baluarte Araya, Doctor<sup>1</sup>, Karim Guevara Puentes de la Vega, Doctor<sup>1</sup>  
Victor Cornejo Aparicio, Doctor<sup>1</sup> y Freddy Gonzales Saji, Magister<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de San Agustín, Perú,

[ladelgado@unsa.edu.pe](mailto:ladelgado@unsa.edu.pe), [cbaluarte@unsa.edu.pe](mailto:cbaluarte@unsa.edu.pe), [kguevarap@unsa.edu.pe](mailto:kguevarap@unsa.edu.pe)  
[vcornejo@unsa.edu.pe](mailto:vcornejo@unsa.edu.pe), [fgonzales@unsa.edu.pe](mailto:fgonzales@unsa.edu.pe)

*Resumen– La Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas (EPIS) de la Universidad Nacional de San Agustín (UNSA) en el año 2018 ha iniciado el proceso de autoevaluación con fines de acreditación bajo el modelo de la Agencia Acreditadora Especializada en Programas de Formación Profesional en Computación, Ingeniería y Tecnología en Ingeniería - ICACIT. Dicho modelo, exige que en la primera etapa de su despliegue se elabore el informe de autoestudio, documento que consta de varias partes, una de las cuales se basa en la descripción de los procesos de medición del logro de los resultados del estudiante y de mejora continua implementados en el programa. Para dar respuesta a este requerimiento, tal como se indica en un trabajo anterior, la EPIS a través de la Comisión de Mejoramiento Continuo, Autoevaluación y Acreditación (CMCAA) realizó todo el proceso de alineamiento y vinculación sistemática de los diferentes componentes del currículo, lo que constituye la base sobre la cual se definieron los procesos de medición de los resultados del estudiante que permita en efecto determinar el logro de las competencias por parte de los estudiantes. Es así que, en este trabajo se da cuenta de la experiencia obtenida en el proceso de autoevaluación de la EPIS, respecto a lo efectuado en la medición y evaluación de los resultados del estudiante, así como las herramientas diseñadas e implementadas para dicho propósito.*

*Keywords-- Autoevaluación, Acreditación, Medición de resultados del estudiante, Mejora Continua, Competencias.*

## I. INTRODUCCIÓN

En el proceso de formación superior, el futuro profesional debe adquirir y desarrollar un conjunto de competencias, que reúnen el conocer y el ser, este proceso es incremental y acumulativo. Por ello los programas deben desarrollar procesos de monitoreo constante que aseguren la calidad, identificando deficiencias en tiempo real y en estadios tempranos, este monitoreo se tangibiliza a partir de la medición de los resultados del estudiante de una manera planificada y orgánica a partir de todas y cada una de las asignaturas que conforman el Plan de Estudios, para implementar en la medida y momento oportuno una acción de mejora que permita superar las deficiencias encontradas en el corto plazo y de esta forma garantizar que la formación profesional ofrecida por la institución sea de calidad.

Digital Object Identifier (DOI):  
<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.54>  
ISBN: 978-0-9993443-6-1 ISSN: 2414-6390

## II. TRABAJOS RELACIONADOS

ICACIT es un modelo de acreditación basado en resultados, lo que implica que los criterios a ser evaluados requieren que, el programa “mida” algo más relevante: **lo que sus graduados saben y son capaces de hacer** (conocimientos, habilidades y comportamientos), es decir, el logro de competencias. Bajo este modelo, los Resultados del Estudiante (RE), describen lo que el estudiante debe saber y ser capaz de hacer al momento de la graduación. Estos se relacionan con las habilidades, conocimiento y comportamientos que los estudiantes adquieren a lo largo de su progreso en el programa, y están alineados a los objetivos educacionales de la Escuela Profesional, que, a su vez, éstos se encuentran alineados a la misión de la institución.

La medición según [1], consiste en uno o más procesos en los que se identifica, recopila y prepara información para evaluar el logro de los resultados del estudiante y los objetivos educacionales del programa, utiliza medidas directas, indirectas, cualitativas y cuantitativas según el objetivo o resultado que se está midiendo. Asimismo, métodos apropiados de muestreo pueden ser usados como parte de un proceso de medición integral por alumno, por grupo, por programa.

Por su parte, en [1] se menciona que la evaluación consiste en uno o más procesos destinados a interpretar la información y las evidencias acumulados mediante los procesos de medición. La evaluación determina la medida en que los resultados del estudiante y los objetivos educacionales están siendo logrados. La evaluación da lugar a decisiones y acciones para mejorar el programa.

En [2] se indica que la evaluación en la universidad está al servicio de la formación profesional y la acreditación ante la sociedad, además señala que existen tres elementos fundamentales que están en la base de todo proceso de evaluación educativa:

a. La recolección de información, imprescindible como punto de partida de todo proceso de evaluación. Esta recolección puede asumir múltiples formas, ya sea a través de

la aplicación de instrumentos específicos o la creación de situaciones evaluativas de tipo cualitativo;

b. La producción de juicios de valor, no basta recoger sistemáticamente la información, sino que ésta ha de integrarse en valoraciones surgidas producto de la observación, la comparación con parámetros contruidos o de la definición de niveles de logro o desempeño;

c. La orientación hacia la toma de decisiones, constituye el elemento central del proceso de evaluación que lo diferencia de otro tipo de indagación. La orientación hacia la acción convierte a la evaluación en un elemento dinámico, en una herramienta,

En [3] se menciona que el Sistema de Evaluación en una entidad educativa se espera que involucre varios aspectos, tales como: planeación, evaluación de los aprendizajes, metodologías, evidencias de lo actuado por docentes y estudiantes, entre otros aspectos afines al proceso educativo, aspectos estos que servirán de referencia para emitir un juicio acerca de los aprendizaje alcanzados por los estudiantes, y de esta forma permitir un proceso efectivo de toma decisiones y corrección de deficiencias a medida que se avanza hacia el logro de los objetivos de formación profesional.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

Para implementar los procesos de medición de los RE en la EPIS, previamente se tuvieron que definir y llevar a cabo los siguientes procesos, los cuales fueron descritos ampliamente en [4], dado que, al momento de iniciar el proceso de autoevaluación, los currículos vigentes (2013, 2017) tenían declaradas competencias en su perfil de egreso y no resultados del estudiante.:

- a. Procesos de establecimiento y revisión de los Objetivos Educativos (OE)
  - i. Declaración de los Objetivos Educativos basado en el perfil profesional declarado, y alineado a la misión de la EPIS y nuestra universidad.
- b. Procesos de establecimiento y revisión de los Resultados del Estudiante (RE).
  - i. Adopción de los Resultados del Estudiante propuesto por el modelo ICACIT.
  - ii. Declaración de indicadores y niveles de desempeño que pudieran ser utilizados en cada asignatura en función al nivel esperado de logro del Resultado del Estudiante (RE) respetando las líneas de pre-requisitos
- c. Procesos de articulación tales como:
  - i. Alineamiento de las competencias del Perfil de Egreso con los Resultados del Estudiante
  - ii. Alineamiento de las asignaturas con los Resultados del Estudiante

Una vez efectuado todo el proceso de alineamiento y vinculación sistemática desde las competencias del perfil hasta los resultados del estudiante, con la ayuda del comité consultivo se obtuvo la información relativa a los objetivos

educacionales (OE), y la relación de estos respecto a los resultados del estudiante (RE).

Asimismo, y como se menciona en [4], para cada uno de los resultados del estudiante se estableció indicadores de desempeño (ID) a través de los cuales se obtenga el grado de logro obtenido por los estudiantes. A través de un trabajo conjunto, entre directivos, docentes y comité consultivo de la EPIS se estableció la relación entre estos elementos, dando como resultado el que se muestra en la tabla 1.

TABLA 1  
RELACIÓN DE OBJETIVOS EDUCACIONALES, RESULTADOS DEL ESTUDIANTE E INDICADORES DE DESEMPEÑO

| Objetivos Educativos  | Resultado del Estudiante             | Indicador de Desempeño                           |
|---|--------------------------------------|--|
| Profesional capaz de aplicar conocimientos para la investigación y resolución de problemas de ingeniería en su desempeño profesional con capacidad innovadora, analítica y emprendedora.  | a. Conocimiento en Ingeniería        | a.1. identifica problemas                        |
|   |                                      | a.2. representa problemas                        |
|   |                                      | a.3. formula soluciones                          |
|   |                                      | a.4. aplica métodos, metodologías y modelos      |
|   |                                      | a.5. evalúa los resultados                       |
|   | b. Experimentación                   | b.1. Fórmula el desarrollo                       |
|   |                                      | b.2. Experimenta, recopila                       |
|   |                                      | b.3. Obtiene resultados                          |
|   |                                      | b.4. Formula conclusiones                        |
|   | e. Análisis de problemas             | e.1. Identifica problemas                        |
|   |                                      | e.2. Formula alternativas de solución            |
|   |                                      | e.3. Propone soluciones                          |
|   | j. El ingeniero y la Sociedad        | j.1. Conoce y analiza asuntos contemporáneos.    |
| j.2. Es agente de cambio  |                                      |  |
| j.3. Tiene una visión global, responsable   |                                      |  |
| Gestionar proyectos de desarrollo de software y de tecnología de la información; realizando actividades de análisis, diseño, construcción, verificación, validación, despliegue, documentación y mantenimiento alineados a la estrategia de la organización utilizando metodologías, técnicas, herramientas, estándares | c. Diseño y Desarrollo de Soluciones | c.1. Identifica problemas                        |
|   |                                      | c.2. Plantea soluciones                          |
|   |                                      | c.3. Diseña sistemas, componentes o procesos     |
|   |                                      | c.4. Implementa sistemas, componentes o procesos |
|   | k. Uso de herramientas modernas      | k.1. Usa software                                |
|   |                                      | k.2. Aplica metodologías                         |

|   |                                    |   |
|---|------------------------------------|---|
| y principios de la ingeniería   | 1. Gestión de proyectos            | 1.1. Formula los objetivos, alcances y restricciones          |
|   |                                    | 1.2. Determina la factibilidad                                |
|   |                                    | 1.3. Realiza el seguimiento                                   |
| Trabajar éticamente y de manera efectiva en equipos multidisciplinarios en el ámbito laboral y académico con liderazgo, comunicación eficaz, adquisición de nuevas habilidades y conocimientos, así como seguridad, responsabilidad social y protección del medio ambiente. | d. Trabajo individual y en equipo  | d.1. Asume la participación                                   |
|   |                                    | d.2. Demuestra y reconoce el liderazgo                        |
|   |                                    | d.3. Se responsabiliza  |
|   | f. Ética                           | f.1. Asume los resultados de sus decisiones                   |
|   |                                    | f.2. Prioriza el interés común y el beneficio social          |
|   | g. Comunicación                    | g.1. Organiza la información.                                 |
|   |                                    | g.2. Redacta i/o comprende correctamente                      |
|   |                                    | g.3. Expresa claramente sus ideas                             |
|   | h. Medio ambiente y sostenibilidad | h.1. Evalúa alternativas de solución                          |
|   |                                    | h.2. Analiza problemas en el entorno nacional e internacional |
|   | i. Aprendizaje permanente          | i.1. Reconoce la necesidad                                    |
|   |                                    | i.2. Afronta procesos de aprendizaje individual               |

Posterior a la definición y establecimiento de los procesos antes mencionados, y las relaciones existentes entre los OE y los RE, así como determinar los indicadores que permitan evaluar el nivel de logro para cada RE, se estuvo en condiciones de formalizar los procesos a través de los cuales se debería efectuar la medición y evaluación del logro de los resultados del estudiante cuyo esquema se muestra en el diagrama 1.

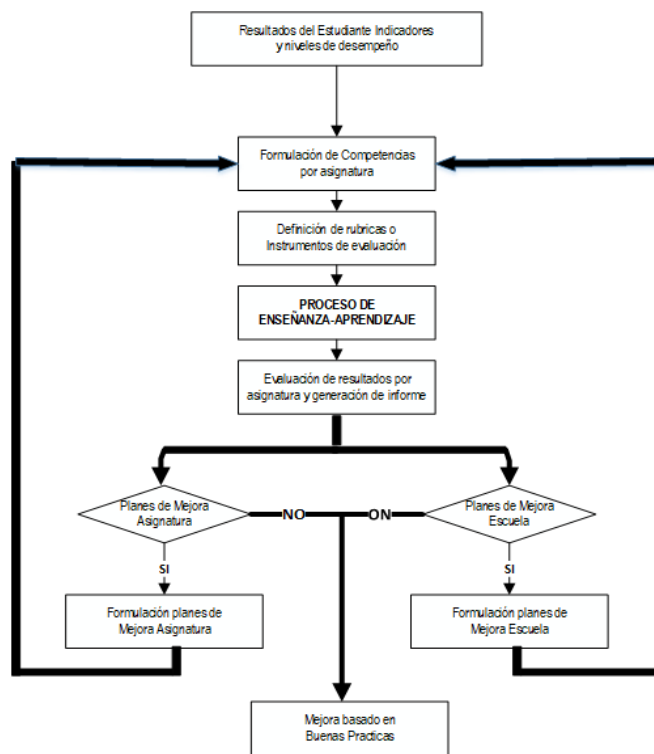


Diagrama 1 Proceso de medición y evaluación de los RE.

A. *Proceso de formulación de competencias por asignatura y la identificación de los Resultados del Estudiante a medir*

Cada grupo de docentes encargado del desarrollo de cada una de las asignaturas a ser dictadas en el ciclo académico, recibió como información de entrada dos documentos: el Alineamiento de las Competencias del Perfil de Egreso con los Resultados del Estudiante y el Alineamiento de las Asignaturas con los Resultados del Estudiante, a partir de ellos y previa discusión procedieron a formular:

- Las Competencias de la Asignatura, ver Figura 2, respetando el sentido de las competencias del perfil de egreso mostrado en la Figura 1 y el área de conocimiento de la asignatura.
- Los Resultados del Estudiante, asociados a las competencias encargadas, a partir de la Figura 3, en base a su área de conocimiento, que debe ser trasladado al Sílabo de la asignatura como se muestra en la Figura 4.
- Los Indicadores de nivel de desempeño a partir del nivel de logro del Resultado del Estudiante asignado a su asignatura, tal como se ve en la Figura 5.

| PLAN DE ESTUDIOS 2013 |  |                                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------|--|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                       |  | COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| CODIGO                | NOMBRE DE LA ASIGNATURA                  | C.a.                              | C.b. | C.c. | C.d. | C.e. | C.f. | C.g. | C.h. | C.i. | C.j. | C.k. |
| 1302225               | ANÁLISIS Y DISEÑO DE ALGORITMOS          | x                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      | x    |
| TERCER AÑO            |  |                                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| PRIMER SEMESTRE       |  |                                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1303126               | PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS                 |                                   |      | x    |      |      |      |      |      |      |      | x    |
| 1303127               | INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE SOFTWARE |                                   |      |      |      |      |      |      |      | x    |      | x    |
| 1303128               | FÍSICA COMPUTACIONAL                     | x                                 | x    |      |      | x    |      |      |      |      |      |      |
| 1303129               | TEORÍA DE LA COMPUTACIÓN                 | x                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      | x    |
| 1303130               | INNOVACIÓN Y CREATIVIDAD                 |                                   |      |      |      |      |      | x    |      |      |      | x    |
| 1303131               | ORGANIZACIÓN Y METODOS                   |                                   |      |      | x    | x    |      |      |      |      |      | x    |
| SEGUNDO SEMESTRE      |  |                                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1303232               | CONSTRUCCIÓN DE SOFTWARE                 |                                   | x    |      |      |      |      |      |      | x    | x    |      |
| 1303233               | REDES Y COMUNICACIÓN DE DATOS            |                                   | x    |      | x    |      |      |      |      |      |      | x    |
| 1303234               | TECNOLOGÍAS DE OBJETOS                   |                                   | x    |      |      |      |      |      |      | x    |      | x    |
| 1303235               | SISTEMAS OPERATIVOS                      |                                   | x    |      |      |      |      |      |      | x    |      | x    |
| 1303236               | FUNDAMENTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN   |                                   |      |      |      |      |      | x    |      |      |      | x    |
| 1303237               | MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN Y REDACCIÓN     |                                   |      |      |      | x    |      | x    | x    |      |      |      |

Figura 1 Identificación de las competencias de egreso asignadas a la asignatura.

3. Reformular las competencias del sílabo asociándolas a las competencias del Plan de Estudios

1. COMPETENCIAS

c.a. Habilidad para aplicar los conocimientos de matemáticas, ciencia e ingeniería

c.b. Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar sus resultados

c.c. Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que satisfaga necesidades dentro de restricciones realistas tales como economía, medio ambiente, sociales, políticas, éticas, salud y de seguridad, manufacturación y sostenibilidad.

c.d. La capacidad de trabajar en equipos multidisciplinarios

c.e. La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería

c.f. La comprensión de la responsabilidad profesional y ética

c.g. La capacidad de comunicarse de manera efectiva.

c.h. La educación general necesaria para comprender el impacto de las soluciones de ingeniería y computación, en un contexto global, económico, ambiental y social.

c.i. El reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje continuo.

c.j. Conocimiento de los temas de actualidad.

c.k. La capacidad de utilizar las técnicas, habilidades y herramientas modernas de ingeniería y computación necesarias para la práctica de la ingeniería del software.

c.l. Habilidad para analizar, diseñar, verificar, validar, implementar, aplicar y mantener sistemas de software apropiadamente

c.m. Habilidad para aplicar apropiadamente matemáticas discretas, probabilidad y estadísticas, y tópicos relevantes en computación y disciplinas de apoyo a sistemas de software complejo

c.n. Habilidad para trabajar en uno o más dominios de aplicación significativos

c.o. Habilidad para gestionar el desarrollo de sistemas de software

4. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA:

a) Identifica, analiza, evalúa y compara las diferentes arquitecturas de redes, con la finalidad de proponer la arquitectura tecnológica que resulte en un sistema de networking o comunicación (referencia C.e)

b) Define, representa y aplica los diversos estándares de comunicación en relación a un modelo abierto de conectividad (referencia C.g)

c) Conoce, y aplica alternativas de manejo de datos en las redes de computadoras (referencia C.h)

d) Diseña sistemas de redes y comunicación de datos bajo restricciones de seguridad, éticas y consideraciones ambientales (referencia C.i)

Figura 2 Formulación de competencias de asignatura a partir de las competencias de egreso.

| COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO vs. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE |   |                                    |       |       |       |       |       |       |       |
|---|---|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PLAN DE ESTUDIOS 2013   |   |                                    |       |       |       |       |       |       |       |
| COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO                               |   | RESULTADOS DEL ESTUDIANTE (ICACIT) |       |       |       |       |       |       |       |
|   |   | RE.a.                              | RE.b. | RE.c. | RE.d. | RE.e. | RE.f. | RE.g. | RE.h. |
| C.a.  | Habilidad para aplicar los conocimientos de matemáticas, ciencia e ingeniería   | x                                  |       |       |       |       |       |       |       |
| C.b.  | Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar sus resultados  |                                    |       | x     |       |       |       |       |       |
| C.c.  | Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que satisfaga necesidades dentro de restricciones realistas tales como economía, medio ambiente, sociales, políticas, éticas, salud y de seguridad, manufacturación y sostenibilidad. |                                    |       | x     |       |       |       |       |       |
| C.d.  | La capacidad de trabajar en equipos multidisciplinarios.  |                                    |       |       | x     |       |       |       |       |
| C.e.  | La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.   | x                                  | x     |       |       |       |       |       |       |
| C.f.  | La comprensión de la responsabilidad profesional y ética  |                                    |       |       |       |       | x     |       |       |
| C.g.  | La capacidad de comunicarse de manera efectiva.   |                                    |       |       |       | x     |       |       |       |
| C.h.  | La educación general necesaria para comprender el impacto de las soluciones de ingeniería y computación, en un contexto global, económico, ambiental y social.  |                                    |       |       |       |       | x     |       |       |
| C.i.  | El reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje continuo.  |                                    |       |       |       |       |       | x     |       |
| C.j.  | Conocimiento de los temas de actualidad.  |                                    |       |       |       |       |       | x     |       |
| C.k.  | La capacidad de utilizar las técnicas, habilidades y herramientas modernas de ingeniería y computación necesarias para la práctica de la ingeniería del software.   |                                    |       | x     |       |       |       |       | x     |
| C.l.  | Habilidad para analizar, diseñar, verificar, validar, implementar, aplicar y mantener sistemas de software apropiadamente   |                                    |       | x     |       |       |       |       | x     |
| C.m.  | Habilidad para aplicar apropiadamente matemáticas discretas, probabilidad y estadísticas, y tópicos relevantes en computación y disciplinas de apoyo a sistemas de software complejo  | x                                  |       |       |       |       |       |       |       |
| C.n.  | Habilidad para trabajar en uno o más dominios de aplicación significativos  |                                    |       |       |       |       |       |       | x     |

Figura 3 Identificación de los Resultados del Estudiante por Asignatura.

ANEXO A DEL SILABO

Asignatura: Redes y Comunicación de Datos Plan: 2013 Semestre: 2018B  
 Docente(s): Lucy Delgado Barra  
 Edward Zárate Carlos  
 Juan Ramirez Ticona

Competencias involucradas

| Código | COMPETENCIA  |
|--------|--|
| C.c    | Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que satisfaga necesidades dentro de restricciones realistas tales como economía, medio ambiente, sociales, políticas, éticas, salud y de seguridad, manufacturación y sostenibilidad.<br><br>RESULTADOS DEL ESTUDIANTE<br>RE.c Diseño y Desarrollo de Soluciones:<br>La capacidad de diseñar, implementar y evaluar soluciones a problemas complejos de computación[4] y diseña y evalúa sistemas, componentes o procesos que satisfacen las necesidades específicas.                    |
| C.e    | La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.<br><br>RESULTADOS DEL ESTUDIANTE<br>RE.a Conocimientos de Computación:<br>La capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias, computación y una especialidad de computación apropiados para los resultados del estudiante y la disciplina del programa.<br><br>RE.b Análisis de Problemas:<br>La capacidad de identificar, formular, investigar literatura y resolver problemas complejos de computación [4] y otras disciplinas relevantes en el dominio. |
| C.o    | Habilidad para aplicar apropiadamente las matemáticas discretas, probabilidad y estadísticas, y tópicos relevantes en computación y disciplinas de apoyo a sistemas de software complejo   |

Figura 4 Identificación de los Resultados del Estudiante que soportan cada Competencia.

Competencia(s):

- a) Identifica, analiza, evalúa y compara las diferentes arquitecturas de redes, con la finalidad de proponer la arquitectura tecnológica que resuelva un problema de networking o comunicación  
 referencia COMPETENCIA C.e  
 • RESULTADO DEL ESTUDIANTE RE.a – INDICADORES DE DESEMPEÑO RE.a.4  
 • RESULTADO DEL ESTUDIANTE RE.b – INDICADORES DE DESEMPEÑO RE.b.2
- b) Conoce, y aplica alternativas de manejo de datos en las redes de computadoras  
 referencia COMPETENCIA C.m  
 • RESULTADO DEL ESTUDIANTE RE.o – INDICADORES DE DESEMPEÑO RE.o.2

Figura 5 Selección de los Indicadores de Desempeño por cada Resultados del Estudiante

B. Proceso de definición de rúbricas e instrumentos de evaluación

Cada grupo de docentes, procedió a formular las seis rúbricas pertinentes, dado que nuestra universidad tiene definidos tres periodos durante el semestre académico y exige que se presente el consolidado de notas al finalizar este, y el consolidado de evaluación en cada caso es un Examen y una Evaluación Continua. Cada rúbrica, como la del ejemplo mostrada en la Figura 6, presenta la información general de las Competencias de la asignatura y los Resultados del Estudiante para la asignatura; además, considera las evidencias de los conocimientos, habilidades, actitudes a ser evaluadas, con su respectiva ponderación y se identifica en cuáles de ellas y en qué instante del semestre se va a medir los indicadores definidos en A. y con qué nivel de desempeño, para cada Resultado del Estudiante, con la recomendación de que esta muestra de lo que el alumno logra, debe ser relevante y concreta. Este proceso de planificación al inicio del semestre permitió el desarrollo ordenado y concertado de las actividades y un conocimiento a-priori del alumno de lo que se espera de él.



RÚBRICAS DE EVALUACION DE: EXAMEN1

Competencia(s):

- a) Identifica, analiza, evalúa y compara las diferentes arquitecturas de redes, con la finalidad de proponer la arquitectura tecnológica que resuelva un problema de internetworking o comunicación  
referencia **COMPETENCIA C.e**
  - RESULTADO DEL ESTUDIANTE RE.a – INDICADORES DE DESEMPEÑO RE.a.4
  - RESULTADO DEL ESTUDIANTE RE.b – INDICADORES DE DESEMPEÑO RE.b.2
- b) Conoce, y aplica alternativas de manejo de datos en las redes de computadoras  
referencia **COMPETENCIA C.m**
  - RESULTADO DEL ESTUDIANTE RE.a – INDICADORES DE DESEMPEÑO RE.a.2

| Evidencia               | Aspectos a evaluar                                 | Indicador General | Indicador de la asignatura  | Nivel de desempeño Insatisfactorio 25%   | Nivel de desempeño en proceso 50%  | Nivel de desempeño satisfactorio 75%  | Nivel de desempeño sobresaliente 100%   |
|-------------------------|--|-------------------|---|--|--|---|---|
| Examen escrito (20 pts) | Manejo correcto de conceptos (4 pts)               |                   | Representa apropiadamente las arquitecturas de redes usando los conceptos matemáticos y científico/tecnológicos pertinentes   | No representa las arquitecturas  | Representa parcialmente las arquitecturas  | Representa las arquitecturas de redes identificando cada elemento   | Representa arquitecturas identificando sus elementos y la integración entre ellos             |
|                         | Conocimiento de modelos de internetworking (6 pts) | RE.a.2            | Representa apropiadamente problemas de internetworking usando herramientas matemáticas y con rigurosidad científica   | Genera representaciones básicas de los problemas, siguiendo una metodología preestablecida | Construye representaciones complejas de los problemas clásicos                       | Construye representaciones formales de problemas complejos en base a revisión del estado del arte                         | No puede representar formalmente problemas  |
|                         | Uso de estándares y protocolos (6 pts)             | RE.b.2            | Formula alternativas de solución a los problemas de internetworking locales, nacionales e internacionales en base al conocimiento y análisis de las tecnologías de información i/o desarrollo de software | No es capaz de identificar y formular alternativas de solución                             | Identifica soluciones a problemas usando la información proporcionada a por terceros | Formula soluciones a problemas base al conocimiento y análisis de las tecnologías de información y desarrollo de software | Formula soluciones eficientes a problemas en base al conocimiento y análisis de los problemas |

Figura 6 Formulación de Rúbricas por Asignatura.

C. Proceso de evaluación de los resultados por asignaturas

De la definición de las rúbricas, se extrae una tabla resumen identificando qué Indicador de Nivel de Desempeño por Resultado del Estudiante se está midiendo, en qué instrumento de evaluación y en qué instante del semestre. Esta tabla se denomina Plan de Medición de los Resultados del Estudiante (Figura 7).

| Indicador | Evidencia              | Rúbrica   | Semana |
|-----------|------------------------|-----------|--------|
| RE.a.2    | Examen Escrito         | EXAMEN1   | 6      |
|           | Examen Escrito         | EXAMEN3   | 17     |
|           | 12va Pract.Laboratorio | CONTINUA3 | 16     |
| RE.a.4    | Examen Escrito         | EXAMEN1   | 6      |
|           | Examen Escrito         | EXAMEN2   | 11     |
|           | Examen Escrito         | EXAMEN3   | 17     |
| RE.b.2    | 12va Pract.Laboratorio | CONTINUA3 | 16     |
|           | Examen Escrito         | EXAMEN1   | 6      |
|           | Examen Escrito         | EXAMEN2   | 11     |
| RE.c.3    | Examen Escrito         | EXAMEN3   | 17     |
|           | 12va Pract.Laboratorio | CONTINUA3 | 16     |

Figura 7 Plan de Medición de los Resultados del Estudiante.

Esta información resumen, permite individualizar la hoja de cálculo general (Figura 8) diseñada para la generación de los reportes de logro en cada asignatura y que les permitan a los docentes o al Comité de Calidad, Autoevaluación y Acreditación (CCAA) la evaluación respectiva, y la propuesta de planes de mejora si el logro no supera el mínimo esperado de 60% definido para la EPIS (Figura 9).

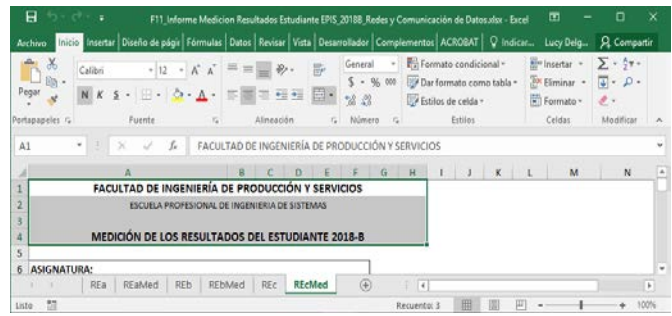


Figura 8 Medición de los Resultados del Estudiante por Asignatura.

| Alumno                                | 1EX | 2EX | 3EX | PR12 | Proma.2 | a.2 | a.2%      | Proma.4 | a.4 | a.4%      | RE.a      |
|---------------------------------------|-----|-----|-----|------|---------|-----|-----------|---------|-----|-----------|-----------|
| ALVAREZ/MAMANI, RICHARD WILLY         | 13  | 15  | 17  | 15   | 15      | 4   | 100       | 15      | 4   | 100       | 100       |
| ARCE/APAZA, ROBERT TEODORO            | 12  | 14  | 16  | 13   | 14      | 3   | 75        | 14      | 3   | 75        | 75        |
| BALDARRAGO/SALAS, KLEBER ERNESTO      | 10  | 12  | 14  | 13   | 12      | 3   | 75        | 12      | 3   | 75        | 75        |
| CCAHUI/HUAMAN, KRISTIAN JUAN          | 11  | 13  | 15  | 15   | 14      | 3   | 75        | 14      | 3   | 75        | 75        |
| CCORAHUA/MEZA, HERNAN                 | 8   | 10  | 12  | 15   | 12      | 3   | 75        | 11      | 2   | 50        | 63        |
| CHAMBI/ROSALES, EDDU JUNIOR           | 10  | 12  | 14  | 12   | 12      | 3   | 75        | 12      | 3   | 75        | 75        |
| CHAMPI/PAREDES, BRIGITTE ARELY        | 7   | 9   | 11  | 15   | 11      | 2   | 50        | 11      | 2   | 50        | 50        |
| CHOQUEHUANCA/PERALTILLA, ANGEL YVAN   | 9   | 11  | 13  | 11   | 11      | 2   | 50        | 11      | 2   | 50        | 50        |
| CORIMANYA/CONDO, RUDITH               | 10  | 12  | 14  | 17   | 14      | 3   | 75        | 13      | 3   | 75        | 75        |
| DIAZ/LEUCCALLA, IVAN ALFONSO          | 11  | 13  | 15  | 14   | 13      | 3   | 75        | 13      | 3   | 75        | 75        |
| FLORES/CONISLLA, MICHAEL MARIO        | 11  | 13  | 15  | 15   | 14      | 3   | 75        | 14      | 3   | 75        | 75        |
| FLORES/PAMPA, ALEJANDRO RODRIGO       | 11  | 13  | 15  | 15   | 14      | 3   | 75        | 14      | 3   | 75        | 75        |
| GUTIERREZ/RODRIGUEZ, SERGIO GUILLERMO | 5   | 7   | 9   | 8    | 7       | 1   | 25        | 7       | 1   | 25        | 25        |
| HERENCIA/CASTRO, NICOLAS LORENZO      | 9   | 11  | 13  | 13   | 12      | 3   | 75        | 12      | 3   | 75        | 75        |
| HUARSAYA/RIVERA, JAIME                | 6   | 8   | 10  | 16   | 11      | 2   | 50        | 10      | 1   | 25        | 38        |
| KARI/NINACANSAYA, DIEGO JUNIOR        | 9   | 11  | 13  | 14   | 12      | 3   | 75        | 12      | 3   | 75        | 75        |
| LAURA/ANCCAS, RAUL RENE               | 11  | 13  | 15  | 15   | 14      | 3   | 75        | 14      | 3   | 75        | 75        |
| LUNA/CHOQUECOTA, ALEXANDER GABRIEL    | 11  | 13  | 15  | 15   | 14      | 3   | 75        | 14      | 3   | 75        | 75        |
| OLIN/ACO, WENDY ELISETTE              | 13  | 15  | 17  | 15   | 15      | 4   | 100       | 15      | 4   | 100       | 100       |
| ORIHUELA/TRUJILLO, WILLIAN EDUARDO    | 5   | 7   | 9   | 16   | 10      | 1   | 25        | 9       | 1   | 25        | 25        |
| PEÑA/ARAGON, CHRISTIAN SILVIO         | 5   | 7   | 9   | 14   | 9       | 1   | 25        | 9       | 1   | 25        | 25        |
| QUISPE/HUMALLA, VIRGLIA               | 9   | 11  | 13  | 15   | 12      | 3   | 75        | 12      | 3   | 75        | 75        |
| RODRIGO/COAQUIRA, EDWARD PAUL         | 10  | 12  | 14  | 13   | 12      | 3   | 75        | 12      | 3   | 75        | 75        |
| ROJAS/HUARHUA, RENZO EDUARDO          | 9   | 11  | 13  | 15   | 12      | 3   | 75        | 12      | 3   | 75        | 75        |
| SALAS/FLORES, ALEXANDER JOSE          | 10  | 12  | 14  | 13   | 12      | 3   | 75        | 12      | 3   | 75        | 75        |
| SILVA/BARREDA, SONALI                 | 9   | 11  | 13  | 17   | 13      | 3   | 75        | 13      | 3   | 75        | 75        |
| SUMA/PAUCARA, MIGUEL ANGEL            | 6   | 8   | 10  | 12   | 9       | 1   | 25        | 9       | 1   | 25        | 25        |
| TACCA/BARRANTES, CELIA AUDREY         | 10  | 12  | 14  | 11   | 12      | 3   | 75        | 12      | 3   | 75        | 75        |
| TEJADA/PAZ, RENATO FERNANDO           | 11  | 13  | 15  | 14   | 13      | 3   | 75        | 13      | 3   | 75        | 75        |
| VARGAS/BELIZARIO, JEAN FRANCO         | 9   | 11  | 13  | 15   | 12      | 3   | 75        | 12      | 3   | 75        | 75        |
| <b>RESULTADO DE LA MEDICIÓN</b>       |     |     |     |      |         |     | <b>68</b> |         |     | <b>66</b> | <b>67</b> |

Figura 9 Aplicación de la herramienta de medición de los Resultados del Estudiante por Indicador y por Asignatura.

D. Proceso de consolidación de los resultados de la medición

Los resultados numéricos de cada asignatura, recogidos en archivos generados bajo responsabilidad de los docentes de la asignatura, son puestos en la nube, en el repositorio correspondiente construido para este uso, estos archivos son analizados de manera automática por una herramienta desarrollada por el Comité de Calidad, Autoevaluación y Acreditación (CCAA), la que genera el reporte consolidado del logro de cada Resultado del Estudiante, por Asignatura, por Semestre Académico y por todos los alumnos de la EPIS, generando los reportes correspondientes. Un ejemplo de estas estadísticas se puede observar en la Figura 10, donde se muestra el logro alcanzado de los Resultados del Estudiante en las asignaturas de control para egresados. Estos resultados, así como las acciones de mejora implementadas en el desarrollo del semestre y los resultados obtenidos a partir de ella, forman parte del informe final de la asignatura.

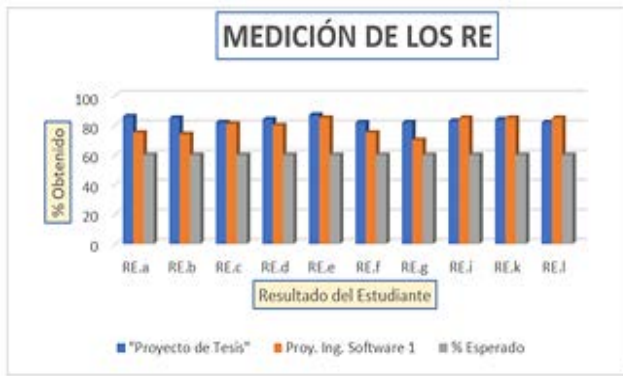


Figura 10 Consolidado de la medición de los Resultados del Estudiante.

FACULTAD DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
 PLAN DE MEJORA <Semestre>

| Código del Curso   | Nombre del Curso | Nombre del Docente(s) |
|--|------------------|-----------------------|
| RESULTADOS DEL ESTUDIANTE  |                  |                       |
| NIVEL ALCANZADO (%)  |                  | ACCIONES DE MEJORA    |
| <b>RE.a). Conocimientos de Computación:</b><br>La capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias, computación y una especialidad de computación apropiados para los resultados del estudiante y la disciplina del programa.             |                  |                       |
| <b>RE.b). Análisis de Problemas:</b><br>La capacidad de identificar, formular, investigar literatura y resolver problemas complejos de computación y otras disciplinas relevantes en el dominio.   |                  |                       |
| <b>RE.c). Diseño y Desarrollo de Soluciones:</b><br>La capacidad de diseñar, implementar y evaluar soluciones a problemas complejos de computación y diseñar y evaluar sistemas, componentes o procesos que satisficjan las necesidades específicas. |                  |                       |
| <b>RE.d). Trabajo Individual y en Equipo:</b><br>La capacidad de desenvolverse eficazmente como individuo, como miembro o líder de equipos diversos.   |                  |                       |
| <b>RE.e). Comunicación:</b><br>La capacidad de comunicarse eficazmente, de forma oral y escrita, en una variedad de contextos profesionales.   |                  |                       |

Figura 12 Propuesta de plan de mejora de la asignatura

E. Proceso de análisis y definición de acciones de mejora a nivel de asignatura

Los docentes encargados de cada asignatura deben analizar el logro obtenido e identificar problemas específicos y formular planes de mejora para mejorar el logro obtenido, como se observa en la Figura 11 y de la planificación formal del mismo en la Figura 12. Algunos planes son propios de la asignatura, se mantienen en ese ámbito, pero la aplicación y logro debe ser documentado en los informes pertinentes, normalmente son aplicado en el próximo ciclo académico; otros, de mayor trascendencia serán informados a la Dirección de Escuela. En el último año, los planes de mejora formulados para el ámbito de la asignatura, incluían acciones como revisión de contenidos, revisión de prácticas de laboratorio, actualización bibliográfica, modificación de herramientas computacionales usadas, nuevos recursos metodológicos, entre otros.

F. Proceso de consolidación y definición de planes de mejora a nivel del programa de estudio

Al culminar el semestre académico, la Dirección de Escuela remite al Comité de Calidad, Autoevaluación y Acreditación (CCAA) los informes sobre la medición de los Resultados del Estudiante, elevados por los docentes de las asignaturas dictadas. El comité realiza un consolidado de las debilidades y problemas encontrados por los docentes y define un plan de mejora para la EPIS, que deberá ser instrumentado bajo responsabilidad de la Dirección, por los diferentes órganos de la universidad. En el último año, estos planes incluyen equipamiento, infraestructura, capacitación docente, cursos de extensión para los alumnos, concursos de proyectos, creación de líneas de investigación, mejoras en los procesos administrativos, entre otros.

|                                    |    |    |    |    |    |   |           |    |   |           |           |
|------------------------------------|----|----|----|----|----|---|-----------|----|---|-----------|-----------|
| KARI/NINACANSAYA, DIEGO JUNIOR     | 9  | 11 | 13 | 14 | 12 | 3 | 75        | 12 | 3 | 75        | 75        |
| LAURA/ANCCASI, RAUL RENE           | 11 | 13 | 15 | 15 | 14 | 3 | 75        | 14 | 3 | 75        | 75        |
| LUNA/CHOQUECOTA, ALEXANDER GABRIEL | 11 | 13 | 15 | 15 | 14 | 3 | 75        | 14 | 3 | 75        | 75        |
| OLIN/ACO, WENDY ELISETTE           | 13 | 15 | 17 | 15 | 15 | 4 | 100       | 15 | 4 | 100       | 100       |
| ORIHUELA/TRUJILLO, WILLIAN EDUARDO | 5  | 7  | 9  | 16 | 10 | 1 | 25        | 9  | 1 | 25        | 25        |
| PEÑA/ARAGON, CHRISTIAN SILVIO      | 5  | 7  | 9  | 14 | 9  | 1 | 25        | 9  | 1 | 25        | 25        |
| QUISPE/HUMALLA, VIRGILIA           | 9  | 11 | 13 | 15 | 12 | 3 | 75        | 12 | 3 | 75        | 75        |
| RODRIGO/COAQUIRA, EDWARD PAUL      | 10 | 12 | 14 | 13 | 12 | 3 | 75        | 12 | 3 | 75        | 75        |
| ROJAS/HUARHUA, RENZO EDUARDO       | 9  | 11 | 13 | 15 | 12 | 3 | 75        | 12 | 3 | 75        | 75        |
| SALAS/FLORES, ALEXANDERD JOSE      | 10 | 12 | 14 | 13 | 12 | 3 | 75        | 12 | 3 | 75        | 75        |
| SILVA/BARRERA, SONALI              | 9  | 11 | 13 | 17 | 13 | 3 | 75        | 13 | 3 | 75        | 75        |
| SUMA/PAUCARA, MIGUEL ANGEL         | 6  | 8  | 10 | 12 | 9  | 1 | 25        | 9  | 1 | 25        | 25        |
| TACCA/BARRANTES, CELIA AUDREY      | 10 | 12 | 14 | 11 | 12 | 3 | 75        | 12 | 3 | 75        | 75        |
| TEJADA/PAZ, RENATO FERNANDO        | 11 | 13 | 15 | 14 | 13 | 3 | 75        | 13 | 3 | 75        | 75        |
| VARGAS/BELIZARIO, JEAN FRANCO      | 9  | 11 | 13 | 15 | 12 | 3 | 75        | 12 | 3 | 75        | 75        |
| <b>RESULTADO DE LA MEDICIÓN</b>    |    |    |    |    |    |   | <b>68</b> |    |   | <b>66</b> | <b>67</b> |

Acciones de mejora propuestas:

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

Navigation: < > | REa | **REaMed** | REb | REbMed | REc | REcMed | +

Figura 11 Análisis de resultados Propuesta de plan de mejora de la asignatura.

IV. DISCUSIÓN

En el ámbito de la Autoevaluación y Acreditación a nivel mundial existen diversas entidades acreditadoras; resaltando en el área de Ingenierías no solo la agencia ICACIT (*Instituto de Calidad y Acreditación de Programas de Computación, Ingeniería y Tecnología en Ingeniería*), destaca también ABET (*Accreditation Board for Engineering and Technology*), ambas son agencias no gubernamentales sin fines de lucro, que acreditan programas en tecnología de ciencias naturales y aplicadas, informática, ingeniería; garantizando que el programa de la universidad cumple con los estándares de calidad de la profesión para la que el programa prepara a sus graduados. Por otro lado, también se tiene la ASIIN (*Accreditation Agency Specialized in Programs of Engineering, Informatics, Natural Sciences and Mathematics*) de Alemania [8]. ASIIN otorga el reconocimiento a la calidad EUR-ACE® de la ENAEE (*European Network for the Accreditation of Engineering Education*) [9]; esta organización es una red de agencias de acreditación que proporcionan los estándares que identifican a los programas de ingeniería de alta calidad en Europa y el extranjero, por lo que es un importante referente internacional. A nivel local, en Perú, la agencia ICACIT, sigue los lineamientos de [1] para la acreditación de programas a través de sus comisiones de acreditación; y siendo de las primeras

acreditadoras en el área de ingeniería reconocidas por el SINEACE (*Sistema Nacional de Evaluación Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa*) órgano regulador del Estado, la EPIS empezó a trabajar en base a sus lineamientos en su primer proceso formal de Autoevaluación, dentro de la normativa actual; logrando resultados muy satisfactorios, dentro de los cuales destaca la formulación y aplicación de sus procesos de aseguramiento y los procesos de medición y evaluación de los Resultados del Estudiante que le ha permitido realizar un análisis de la situación y de proponer acciones que lleven a la EPIS a un proceso de mejora continua, con la finalidad de alcanzar niveles adecuados de calidad en la formación de los estudiantes y tener egresados, que se conviertan en elementos importantes al momento de su inclusión en las organizaciones.

Revisando los antecedentes, se tiene que [6] propone una metodología en base a la taxonomía SOLO (*Structure of Observed Learning Outcomes*) de Biggs, para identificar procesos cognitivos: uniestructural, multiestructural, relacional y abstracto ampliado; el despliegue evaluativo alineado con los resultados de estudiantes propuestos desde ICACIT; se llega a la conclusión que se puede concebir y diseñar el proceso evaluativo, como un proceso que debe suministrar información válida y confiable, así como mostrar el camino para establecer el mejoramiento del programa; la metodología permite realizar un seguimiento de los resultados de estudiante.

Así también se tiene la experiencia de [7] quienes en su metodología de trabajo del proyecto emplean los fundamentos de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos PMI y concluyen que se ha demostrado que es posible diseñar e implementar un proceso de Assessment que aporte resultados útiles para el sistema de mejora continua de su Facultad. Por otro lado se tiene la otra experiencia de [10] donde se trabaja dos modelos, el de ABET y ASIIN y en la metodología propuesta considera lo mejor de dos sistemas de evaluación para acreditación de programas en ingeniería y tecnología; puntualizan que se complementan mutuamente y visualizan que en la realidad, la calidad de la formación profesional se basa en la existencia de un proceso educativo debidamente soportado, que logra sus objetivos educacionales y resultados de aprendizaje propuestos. Todo lo anterior nos lleva a tener una apreciación que se puede alcanzar resultados desde enfoques distintos pero estructurados y que se puede llegar a la calidad y a la mejora continua de un determinado programa de formación profesional en ingeniería.

## V. RESULTADOS

Este proceso de medición y evaluación de los Resultados del Estudiante, nos ha permitido poner en acción algunas buenas prácticas a partir de las cuales se ha implementado un procedimiento estandarizado que facilite la determinación del nivel del logro de los RE, la evaluación de los mismos y la

posterior toma de decisiones correspondiente, dentro de ello podemos enumerar lo siguiente:

- El establecimiento de la relación entre los Objetivos Educacionales del Programa y los Resultados del Estudiante, y cómo éstos contribuyen en la formación profesional de nuestros egresados, entendiéndose como un proceso incremental y acumulativo, alineado a la Currícula
- La formalización de un procedimiento estandarizado que permita a los docentes, realizar la medición de los Resultados del Estudiante, de manera cuanti-cualitativa, en cada asignatura y en cada periodo, con la posibilidad de implementar acciones de mejora inmediatas
- La planificación sistemática de las actividades a realizar como parte de la medición y evaluación de los Resultados del Estudiante en cada asignatura, e incluir esta información en los documentos de planificación de las asignaturas, como los sílabos, lo que dentro de otras cosas permite el trabajo articulado de todos los docentes encargados de la asignatura y el conocimiento por parte del estudiante de lo que se espera de él, así como su entendimiento del proceso formativo incremental que atraviesa y cuáles son las habilidades blandas que debe cultivar a lo largo de sus estudios
- La identificación de los Resultados del Estudiante que permiten el logro de cada una de las competencias de egreso
- La definición de Indicadores de Desempeño por cada Resultados del Estudiante, que permita determinar el nivel de logro y el entendimiento de que estos indicadores van complementándose y haciéndose más complejos a lo largo de una línea de asignaturas que guardan la relación de prerrequisitos
- La formulación de Rúbricas iniciales por Asignatura como soporte a la evaluación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, orientadas a la definición y medición de los Resultados del Estudiante
- La generación de una Herramienta de Medición de los Resultados del Estudiante por Indicador y por Asignatura, teniendo como línea base el logro del 60% definido por la EPIS.

## VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones tienen que ver con las lecciones aprendidas en el proceso de establecimiento de las buenas prácticas:

- El establecer y difundir los Objetivos Educacionales hacia los constituyentes del programa, permitió determinar mejoras en su composición y redacción, lo más importante entender que el conocimiento puro sin las habilidades blandas no es apreciado por egresados, empleadores y profesionales del área.
- El adoptar un modelo de autoevaluación y la utilización de los criterios proporcionados por la agencia acreditadora, nos permitió afrontar las actividades de



evaluación de nuestro quehacer a partir de los Resultados del Estudiante de una manera metódica y ordenada.

- La asociación de las Competencias de Egreso asociadas a cada asignatura, permitió determinar qué Resultados del Estudiante deben ser evaluados en la misma, a partir de una matriz de alineamiento de las Competencias de Egreso relacionadas a los Resultados del Estudiante, donde además se indica el nivel esperado del resultado. En este caso los docentes de cada asignatura han comenzado a entender la misma como parte de un proceso integrador, donde tiene una parte y una responsabilidad asignada, más que como un desarrollo independiente y hasta en algunos casos terminal de un grupo de conocimientos propuestos en muchos casos por iniciativa personal
- El diseño de rúbricas dentro del proceso de medición y evaluación de Resultados del Estudiante, nos permitió medir de forma cuali-cuantitativa el desempeño de los estudiantes a partir de los Indicadores; pero también la valoración de forma integral del desarrollo de las competencias planteadas en cada asignatura: Además al estar incluidas como anexos del sílabo son de público conocimiento y revisión.
- La incorporación de la herramienta de medición de los Resultados del Estudiante, permitió a los docentes de la EPIS obtener los resultados de forma automatizada, lo cual facilitó la generación de los informes respectivos.
- La capacitación a los docentes para determinar de forma cuantitativa los Resultados del Estudiante en función de las evaluaciones efectuadas es un punto crucial para hacer más razonable y uniforme la implementación del proceso y desarrollar el asertividad de la comunidad docente en el conjunto de cursos que estos tienen a su cargo. La falta de aceptación podría hacer fracasar el éxito de la implementación de un proceso de mejora continua, ya que podríamos llevarlos a una visualización de mucha burocracia o trabajo innecesario
- El manejar una escala proporcional a las notas obtenidas en las diferentes evaluaciones es un elemento que uniformiza el logro del Resultado de los Estudiantes y acerca el proceso al sistema de evaluación definido en el Modelo Educativo de nuestra universidad
- El registrar acciones de mejora o buenas prácticas por parte de los docentes que superaron dificultades iniciales hasta alcanzar los niveles de logro requerido y que por lo tanto no requieren planes de mejora, permite llevar dichas formas de accionar a la comunidad docente que podría adaptar esas buenas prácticas a su mecánica de trabajo y o generar mejores estrategias de enseñanza aprendizaje orientada a los Resultados del Estudiante

## VII. TRABAJOS FUTUROS

Este trabajo ha permitido visualizar otras áreas dentro de la autoevaluación y posterior acreditación de un programa dentro del contexto de la realidad nacional de la formación

universitaria y dentro de nuestro propio proceso de mejora, en algunos aspectos a saber:

- Estudio de definición de rúbricas más específicas por áreas de la especialidad o si fuese el caso proponer un conjunto posible de instrumentos de evaluación, no sólo rúbricas, pero susceptibles de ser adoptados de manera estandarizada
- Elaborar instrumentos de apoyo a la evaluación, orientados a generar un conjunto de herramientas de Medición de los Resultados del Estudiante, a partir de indicadores y orientados al soporte del desarrollo de cada asignatura pero que permitan la integración por grupo de asignaturas, por semestre académico o por plan de estudios
- Generar un modelo de evaluación de las acciones propuestas del plan de mejora, que tome la formulación planteada, la planificación de las actividades, su monitoreo, medición y evaluación
- Trabajar en la generación de un sistema de apoyo a la toma de decisiones por parte de la Dirección de Escuela y el Comité de Calidad, Autoevaluación y Acreditación (CCAA), que soporte el proceso de aseguramiento de la mejora continua
- Los resultados obtenidos del proceso detallado en este trabajo deberán ser utilizados de manera sistemática en el proceso de formulación de cada nuevo Plan de Estudio.

## AGRADECIMIENTOS

Expresar nuestro agradecimiento a los miembros de la comunidad de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

## REFERENCIAS

- [1] ICACIT, “*Assessment de Resultados del Estudiante como parte integral de la mejora continua*”, disponible en: [http://www.icacit.org.pe/web/archivos/Reunion\\_2013\\_Abril.pdf](http://www.icacit.org.pe/web/archivos/Reunion_2013_Abril.pdf)
- [2] *Manual de Apoyo Docente, Evaluación para el aprendizaje*, Dirección de Calidad Educativa, Vicerrectoría Académica, Universidad Central de Chile, 2017
- [3] L. Del C. Pérez, N. Samaniego, “Sistema de evaluación y seguimiento del rendimiento académico”, Facultad de Ingeniería Sistemas Computacionales, Universidad Tecnológica de Panamá, 2014
- [4] K. Guevara, et al, “Articulación y consistencia del currículo como parte del proceso de autoevaluación de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas”, Universidad Nacional de San Agustín, 2018.
- [5] ABET. *Acreditación, Estableciendo el estándar mundial, 2019*, disponible en: <https://www.abet.org/accreditation/>
- [6] J. Gabalán-Coello, K. Huggins, “Desarrollo de una metodología para la medición de Students Outcomes (1-7) empleando Taxonomía SOLO”, 16th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Innovation in Education and Inclusion”, 18-20 July 2018, Lima, Perú.
- [7] L. Chávez, A. Madrid, M. Marcelo, J. Quinde, M. Zapata, “Proceso de Assessment para la Facultad de Ingeniería basado en el Modelo de Acreditación de ICACIT”, 16th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Innovation in Education and Inclusion”, 18-20 July 2018, Lima, Perú.
- [8] ASIIN, *Programas de grados de acreditación*, disponible en: <https://www.asiin.de/en/quality-management/accreditation-degree-programmes.html>

- [9] ENAEE, *EUR-ACE*, disponible en:  
<http://www.enaee.eu/>
- [10] H. Gómez, “Propuesta de medición y evaluación de Resultados de Aprendizaje según criterios de ABET y ASSIIN”, 16th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Innovation in Education and Inclusion”, 18-20 July 2018, Lima, Perú.
- [11] M. Aedo, E. Vidal, E. Castro, A. Paz, “An International Collaborative Experience for Curriculum Improvement in Software Engineering”, 14th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Engineering Innovations for Global Sustainability”, 20-22 July 2016, San José, Costa Rica