

# EFICACIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y LA EVALUACIÓN FORMATIVA EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS EN REDES ELÉCTRICAS I.

Ing. David Alonso Palma Palma - Universidad Tecnológica de Chile Inacap - david.palma08@inacap.cl  
Dr. Iván Sánchez Soto - Universidad del Bio-Bio - isanchez@ubiobio.cl

## RESUMEN.

La asignatura de Redes Eléctricas I, es la primera asignatura de especialidad presentes en las carreras del área de Electricidad, Electrónica y Automatización, en esta se entregan a los estudiantes contenidos básico de teoría de circuitos, fundamentales en su desarrollo profesional. Dado lo complejo de estos contenidos para los estudiantes, la asignatura ha presentado históricamente una alta tasa de reprobación, en este contexto se realiza la intervención la asignatura por medio de metodologías activas, introduciendo el Aprendizaje Basado en Problemas y Evaluación Formativa, para el desarrollo de las Competencias Tecnológicas de la Ingeniera correspondientes a: analizar, formular y resolver problemas, con el fin comprobar cómo el uso de estas metodologías enfocadas al desarrollo de competencias, influye en el nivel motivación, comprensión y rendimiento académico de los estudiantes. La investigación se realiza bajo un diseño cuasiexperimental, con Pretest y Posttest, aquí se compararán el grupo Experimental y Control, en las variables en estudio. Para medir nivel de aprendizaje según la taxonomía Bloom se utiliza una evaluación final validada por expertos. El análisis de los resultados, indica un mayor nivel de comprensión de los contenidos y de aprendizaje, para aquella sección que los contenidos fueron presentados por medio de las metodologías activas.

**PALABRAS CLAVES:** Redes Eléctricas, Aprendizaje Basado en Problemas, Evaluación Formativa, Competencias tecnologías de la Ingeniera, Enseñanza Aprendizaje.

## INTRODUCCIÓN.

La asignatura de Redes Eléctricas I (RE-I) o teoría de circuitos, son la base para cualquier carrera del área de Electricidad, Electrónica y Automatización, debido a que presenta conceptos y contenidos, básicos de teoría de circuitos, como potencia, Ley de Ohm, Leyes de Kirchhoff, entre otros, que sirven de introducción a materias más complejas y específicas del área. Por lo cual es normal encontrarla en los primeros semestres de estas carreras, portando no es difícil considerar y/o apreciar la importancia de la asignatura RE-I, en la formación profesional de los estudiantes. (Silva, 2014).

Históricamente esta asignatura ha presentado una alta tasa de reprobación, en las carreras de Electricidad Industrial Mención Instalaciones Eléctricas e Ingeniera Eléctrica Mención Proyecto de Instalaciones Eléctricas de la Universidad Tecnológica de Chile INACAP, sede los Ángeles, durante 2017 se alcanzó 48% y el 2016 de un 52%, (Fuente Inacap 2018). Dentro de los factores que influyen

en esta tasa de reprobación, se incluyen la desmotivación del alumnado, lo que se debe a diferentes aspectos, tales como lo abstracto de su contenido, la complejidad matemática que involucra, la base de los alumnos y las metodologías empleadas en la asignatura (Inacap 2016). Estos factores se relacionan directamente, en como el docente imparte la clase, no desde el punto de vista disciplinar, sino más bien desde el punto de vista de sus metodologías de aula y estrategias de evaluación (Hernández, 2010). Los que en su mayoría son ingenieros y profesionales afines al área eléctrica. Esto provoca que muchos desarrollen las mismas actividades con las que fueron formados y evaluados, generando que la evaluación solo sea considerada en su carácter social de medir al alumno, y las clases sean principalmente a base de cátedras sin una estructura definida, lo que limita el proceso de enseñanza aprendizaje (Pegalajar y Del Carmen 2016; Prieto, 2008; Mendoza 1998). Debido a la necesidad de actualizar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje se intervendrá la asignatura Introduciendo Aprendizaje basado en Problemas y la evaluación formativa para el desarrollo de las competencias Tecnológicas de la Ingeniería, y establecer cómo su desarrollo, por medio de un proceso de evaluación integral y metodologías activas, influye positivamente en el desempeño académico y motivacional de los estudiantes de RE-1. Lo que finalmente permitiría mejorar los niveles de aprendizaje, comprensión, rendimiento académico, motivación, aprobación y retención de la asignatura.

En la actualidad se habla de un proceso de enseñanza aprendizaje, basado en la adquisición de competencias por parte de los estudiantes, la adquisición de estas les permite desarrollar habilidades, las cuales mejoran sus capacidades de indagación e investigación, de esta forma el estudiante puede por sus propios medios y herramientas abordar los contenidos necesarios de una asignatura en particular, lo cual facilitará la comprensión y asimilación de nuevos conceptos, ayudando a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Muñoz, et al., 2016), las competencias pueden ser genéricas, o específicas, dependiendo área del conocimiento profesión o currículo que se quiera desarrollar o inculcar, como por ejemplo competencias científicas, tecnológicas, empresariales, sociales y digitales, etc. (Muñoz, Medina y Guillén 2016), estas muchas veces se entrelazan, ejemplo de esto son las competencias científicas, donde se desarrollan capacidades de formular y resolver problemas, la integración entre colegas de trabajo, en definitiva, ser capaces de desarrollar capacidad crítica, reflexiva y analítica, entre otras, (Fernández, Pires, 2014; Irigoyen, et al., 2011).

En base a lo anterior en el año 2013, la asamblea general de *Asociaciones Iberoamérica de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería* establece la importancia de cambiar el paradigma de la formación profesional del Ingeniero Iberoamericano, estableciendo que debe poseer competencias científicas, tecnológicas y sociales. En esta instancia da lugar "Declaración de Valparaíso" sobre las Competencias genéricas de egreso de Ingeniero Iberoamericano, (CONFEDI, 2016). Extraídas de este acuerdo se busca desarrollar en los estudiantes de primer Año RE-I la *Competencias tecnológicas de la Ingenuera* consistentes en: *Identificar, formular y resolver problemas*, y de esta manera contribuir a mejorar el proceso de aprendizaje en los estudiantes.

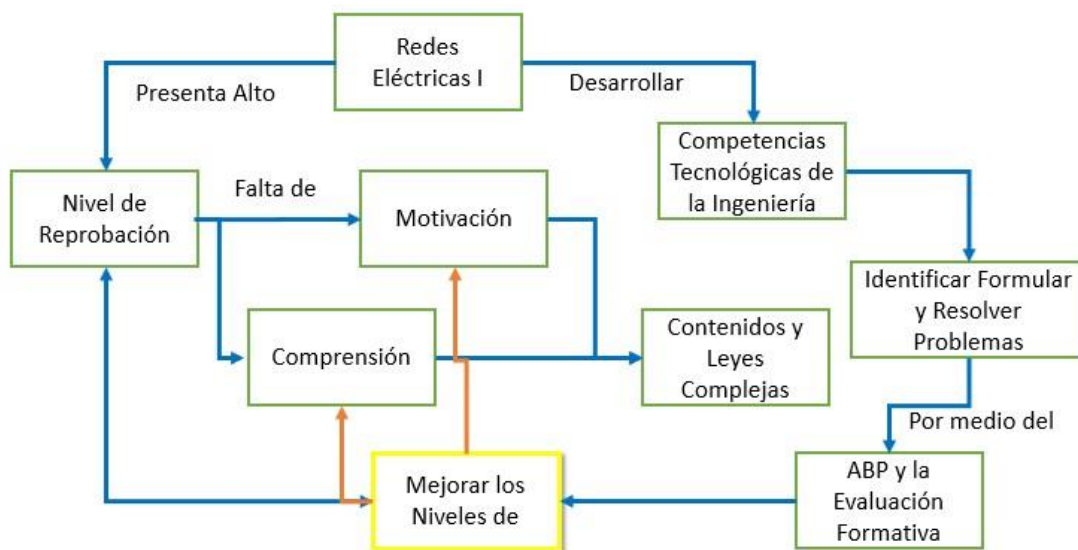
Para lograr el desarrollo de las competencias el pilar fundamental es mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje por medio de metodologías activas constructivistas, no solo la forma de presentación de los contenidos, sino también desde punto de vista evaluativo, donde toma gran relevancia la evaluación formativa (Arribas, 2017). La evaluación, por gran parte del profesorado, es considerada solo como una herramienta que permite medir los niveles de conocimiento del alumno, lo cual la limita solo a su uso social (sobre todo en aquello sin formación docente). Es en esta línea y para que la integración de la evaluación, en contexto general del proceso de planificación de la enseñanza, sea real y asumida con naturalidad por alumnos y profesores, es necesario ampliar su sentido, valorando aparte de su función social, las funciones de tipo pedagógico, Comunicativa, Formativa, Motivadora (Perazzi y Celma 2017; San martin,2007).

La evaluación formativa es establecida por varios autores como herramienta muy significativa en el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que permite la retroalimentación entre alumno y profesor frente al desarrollo de los contenidos, esta importancia también se basa en la capacidad que posee para

desarrollar habilidades, lo que permite fomentar las competencias en el alumnado (Medina, et al, 2014), logrando de esta forma generar destrezas que le permitan mejorar y/o fortalecer el proceso de indagación, reflexión y autorregulación (Arribas, 2017), estas características permiten más un adecuado conjunto de actividades permite a los estudiantes aprendan a dominar las competencias requeridas.

Estas actividades deben tener la capacidad para despertar el interés de los estudiantes, es aquí donde el Aprendizaje Basado En Problemas (ABP), se utiliza como herramienta facilitadora del proceso de enseñanza aprendizaje. Esta modalidad que tiene sus orígenes en la escuela de medicina en la Universidad de Case Western Reserve en los Estados Unidos y en la Universidad de McMaster en Canadá durante la década de los 60's (Morales y Landa 2004), presenta hoy una masificación en su uso ya que existen numerosos estudios, que enumeras las ventajas que trae al proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, en diversas áreas del conocimiento (Labra, et al., 2011) algunas de ellas son:

- Asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje y dejar que el profesor lo oriente en la adquisición de conocimiento.
- Desarrollar habilidades de trabajo en grupo.
- Desarrollar habilidades comunicativas.
- Desarrollar capacidades de análisis, síntesis e investigación.
- Además, este método promueve el desarrollo del pensamiento crítico y creativo, la adquisición de habilidades competencias.



**Figura N° 1. Esquema proceso de intervención.**

Resumiendo, la Introducción de la Evaluación formativa permite tanto al docente como al alumno generar procesos de retroalimentación y a la vez permite mejorar y corregir las metodologías de enseñanza aprendizaje, con el propósito alcanzar los objetivos de formación deseados (Broohart,2007). Mientras tanto, el ABP permite enfrentar al alumno a situaciones reales que despiertan en estos el interés sobre los temas estudiados y convierte al alumno en protagonista de su propio proceso de aprendizaje, desarrollando las habilidades, competencias y capacidades que le permiten buscar, seleccionar, contrastar y analizar la información (Saavedra, et al.,2014).

Logrando de esta forma mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, ver figura 1.

## DESARROLLO.

Como se mencionó se realizó la intervención de la asignatura de Redes Eléctricas I (RE-I), de las Carreras de “Electricidad industrial mención Instalaciones Eléctricas” e “Ingeniería Eléctrica Mención Proyecto de Instalaciones Eléctricas” de la Universidad Tecnológica de Chile INACAP, sede los Ángeles, las cuales presentan un plan común para los primeros semestres. La intervención de aula consistirá en la incorporación de metodologías activas consistentes en la introducción del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la Evaluación Formativa, orientadas al desarrollo de las *Competencias Tecnológicas de la ingeniería de identificar analizar y resolver problemas*.

El objetivo de esta intervención es comprobar cómo el desarrollo de la competencia *Tecnológicas de la Ingeniería de Identificar, formular y resolver problemas*, por medio de la ABP y la *Evaluación Formativa* contribuyen a la mejora los niveles comprensión, motivación y rendimiento académico de los estudiantes de RE-I. De esta forma se analizará el real impacto del desarrollo de estas competencias sobre comprensión de los contenidos, de igual forma lograr comparar el nivel de motivación de los estudiantes, frente al uso de ABP y Evaluación Formativa, con respecto clases tradicionales y finalmente establecer cual es real impacto de la ABP junto con Evaluación formativa en el rendimiento académicos de los estudiantes de los estudiantes de RE-I.

Durante la Investigación empleo un modelo cuasiexperimental con pretest y postest, debido a que la muestra es de carácter asignada y no aleatoria separadas en dos grupos uno control y otro experimental. En este Contexto, el grupo experimental sufrió una intervención basada en la *Teoría Constructivista* (Rodríguez, 2017; Trujillo et al., 2010). donde se buscó entregara las herramientas necesarias a los estudiantes para que desarrollen las competencias deseadas, por ende, los contenidos de la asignatura se presentaron por medio *cuatro ABP Formales*, los cuales se desarrollaron durante diferentes etapas del semestre, de la misma forma durante el semestre se procedió realizar tres *Evaluaciones Formativas*, para generar un proceso de retroalimentación, al final de cada unidad se reforzaran los contenidos por medio de catedra del docente.

Los instrumentos de medición utilizados para la recopilación de datos son los siguientes:

- El nivel de motivación se medirá por medio de test motivacionales ya validados el cual es: **Escala Atribucional de Motivación de Logro Modificada (EAML-M)**, donde agrupa el nivel motivación en factores, en esta ocasión se analiza motivación de interés y esfuerzo del alumno, los alumnos evaluarán su nivel de motivación en una escala de 1 a 6 don 6 es valor más alto de motivación y 1 el más bajo (Morales, 2006). ver Tabla 1.

**Tabla 1. Tabla con factores de motivación a medir por parte EAML-M**

Dimensión	Descripción
Motivación de Interés y esfuerzo	Valoración del estudiante de su propio interés por el estudio de la asignatura y de su propio esfuerzo por tener un buen desempeño.

Las sesiones se comparan al inicio y final de la investigación por medio de la aplicación de test **KPSI** consistente en 10 preguntas, para medir el nivel de autorregulación de contenidos, por parte de los alumnos, donde pueden clasificar su nivel de conocimiento según la tabla N°2, este test, permite que alumno se auto evalúe según su conocimiento de teoría de circuito.

**Tabla N°2. Tabla referencia de instrucciones y niveles de conocimientos plateados para KPSI**

<b>Interrupciones:</b> Para cada pregunta marque con una X según el nivel de conocimiento que posea del tema, los significados de cada numeración se muestran a continuación				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>No lo conozco</b>	<b>Tengo Nociones del Tema</b>	<b>Lo conozco</b>	<b>Lo sé bien</b>	<b>Lo sé y lo puedo explicar</b>

- Se aplicará **Evaluación Escrita, validada por medio del método del juicio de expertos** Especialidad (CONEAU, 2013- Escobar, Cuervo, 2008), esta evaluación contará de 40 ítem y está diseñada para preguntar y poder medir diferentes dimensiones del conocimiento, tabla 3. Estas dimensiones del conocimiento son las establecidas según los niveles de aprendizaje de Bloom ver tabla N°3 (Marchetti, 2010).

**Tabla 3. Dimensiones del conocimiento a medir en la evaluación escrita**

DIMENSIONES O A TENER PRESENTE POR LOS JUECES AL EVALUAR LAS PREGUNTAS					
1	Reconocer (RE)	2	Comprender(CO)	3	Aplicar (AP)
4	Analizar (AN)	5	Síntesis (SIN)	6	Evaluar (EV)

La estratificación de la aplicación de los diferentes instrumentos se muestra en la tabla N°4.

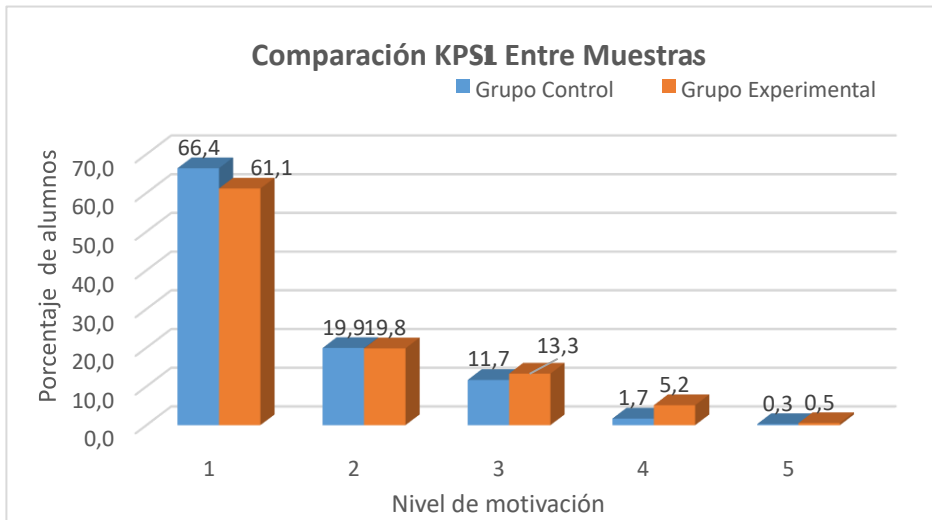
**Tabla 4. Muestra estratificación de la intervención**

Sección	Objetivo	Instrumentos de medición de Pretest	Características de Intervención	Instrumentos medición post investigación	
				Postest	Evaluaciones
<b>Control</b>	Úsala de punto de referencia	Se Aplicarán los siguientes Instrumentos • KPSI 1 • test de Motivación EAML-M-1	Sin intervención uso de clases tradicionales, en base a catedra y guías de estudio	Se Aplicarán los siguientes Instrumentos • KPSI 2 • test de Motivación EAML-M-2	Evaluación sumativa Validada por expertos según taxonomía de Bloom
<b>Experimental</b>	Aplicación de Estrategias activas y medición de su impacto	Se Aplicarán los siguientes Instrumentos • KPSI-1 • test de Motivación EAML-M -1	Aplicación de metodologías activas: <i>ABP formales</i> <i>ABP Informales</i> Evaluaciones Formativas	Se Aplicarán los siguientes Instrumentos • KPSI-2 • test de Motivación EAML-M-2	Evaluación sumativa Validada por expertos según taxonomía de Bloom
<b>Observaciones y/o Aclaraciones</b>		Permitir establecer equivalencia entre secciones		Permitirá compara el nivel de impacto de la intervención	Permitirá comparar nivel de aprendizaje de los contenidos alcanzados durante el semestre

## RESULTADOS

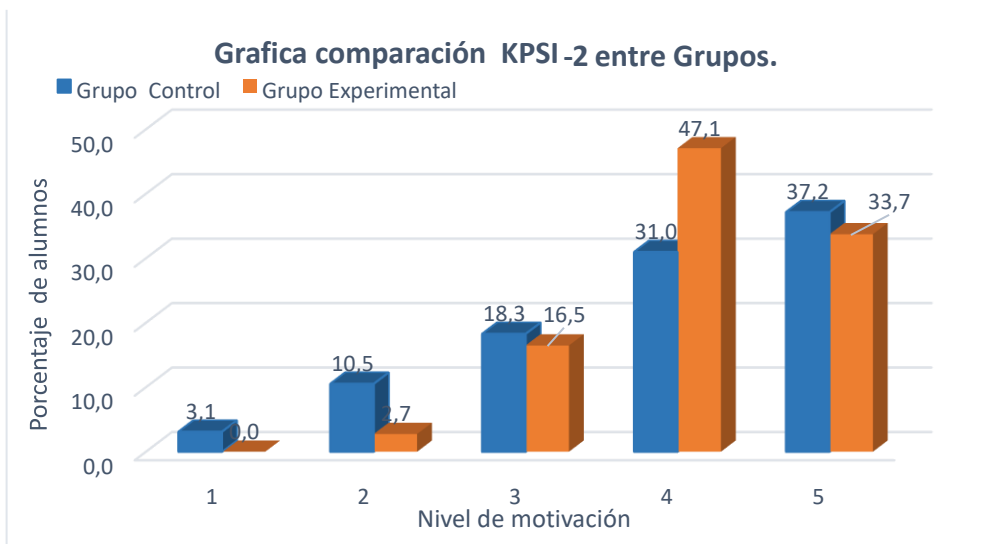
Como se mencionó, la muestra es de carácter asignada e intencional, separada en dos secciones control y experimental, correspondientes a alumnos de primer año de las Carreras de “Ingeniería Eléctrica Mención proyecto de Instalaciones Eléctricas” y alumnos de primer año de La Carrera de “Electricidad Industrial Mención Instalaciones Eléctricas”. El tamaño total de la muestra es 50 estudiantes de los cuales 27 pertenecen a la sección control, y 23 a la sección experimental.

Para realizar el análisis de la variable, debido al modelo cuasiexperimental planteado y al tamaño de la muestra se utilizará técnicas estadísticas *no paramétricas*, de esta forma se lograrán comparar los diferentes instrumentos de medición entre secciones, mediante análisis *prueba de los rangos con signo de Wilcoxon* (Saez 2012), los cálculos requeridos para el análisis se realizar por medio programa estadístico SPSS, se establecer como regla de decisión para descartar hipótesis un nivel de significancia,  $p < 0,05$  (Espinoza et al., 2014).



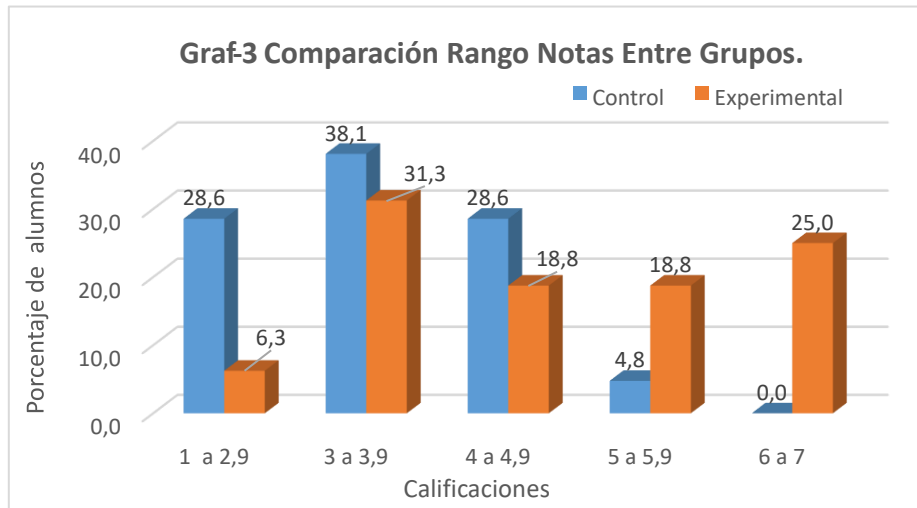
**Figura N° 2. Muestra % de respuesta del grupo control y experimental del KPSI-1, según tabla N°3.**

La primera comparación realizada fue entre los KPSI-1 correspondientes a sección Experimental y Control, con el fin de buscar una equivalencia entre ambos grupos, el análisis de los datos arroja un nivel de significancia  $p=0,788$ , esto se observa en el gráfico presente figura N°2, por lo que establece que no existe diferencias significativas entre los grupos al inicio de la intervención.



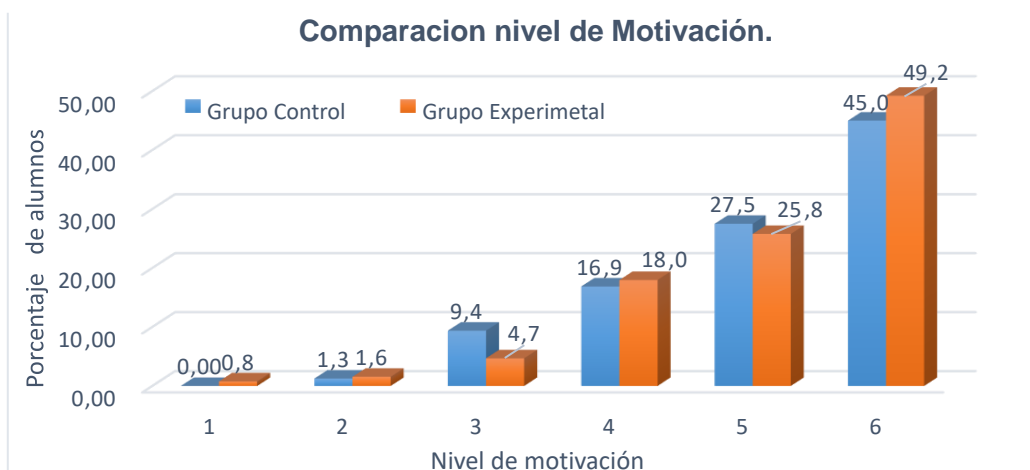
**Figura N° 3. Muestra el % de respuesta para grupo control y experimental del KPSI-2, según tabla N°3.**

Mientras que en la figura N°3 se presentan los gráficos con las respuestas obtenidas, en posttest o KPSI-2, donde se puede apreciar un aumento en la percepción de conocimiento sobre teoría de circuitos de los estudiantes de ambos grupos, pero en la sección experimental los ítem "4" y "5", que representa un mayor nivel de comprensión desde el punto de vista del estudiante, en la sección experimental alcanza un 80% mientras que la sección control solo 68%.



**Figura N° 4. Muestra el grafico de distribución de notas final entre los grupos experimental y control.**

Donde se apreció mayor diferencia fue en la Evaluación Sumativa final, validada por expertos, la figura N°4, muestra los porcentajes de alumnos se agrupan tramos de notas, donde se aprecia una clara diferencia en los extremos, para sección control 28,6 % obtuvo nota inferior al 2,9, mientras que la sección Experimental solo fue 6,3%. El otro punto destacable es que sección experimental 25% de estudiantes obtuvo una nota entre 6 y 7 mientras que en sección control ningún estudiante alcanzó este rango, lo que evidencia una diferencia significativa entre ambos grupos. Esto se comprueba mediante el análisis estadístico el cual arroja un nivel de significancia,  $p < 0,002$ . Este fenómeno se debió principalmente a mayor cantidad de alumnos de la sección experimental alcanzaron los niveles de aprendizaje correspondientes Analizar, Síntesis y Evaluar, lo que les permitió contestar de mejor forma la evaluación.



**Figura N° 5. Muestra el grafico de distribución nivel de motivación para grupos experimental y control.**

Con respecto a la percepción de *Motivación de Interés y esfuerzo*, por parte de los estudiantes, donde 1 corresponde nivel más bajo 6 al nivel más alto. Los resultados del test no arrojan grandes diferencias entre la sección control y la sección experimental EAML-M, esto se aprecia el gráfico de la figura N°5, el cual es respaldado el análisis de rangos con signo de Wilcoxon, el cual arroja un nivel de significancia,  $p < 0,845$ , como no existe gran diferencia entre sección control y experimental, ambos

grupos muestral un alto nivel de motivación hacia la asignatura, lo cual no coincide con los resultados académicos mostrado por ambos grupos.

## **CONCLUSIONES.**

Al Inicio de la intervención tanto el grupo control como el grupo experimental presentaban un nivel bajo de conocimiento sobre teoría de circuitos (ver figura N°2), por ende, al inicio de la intervención ambos grupos son equivalentes en este sentido, teniendo esto como referencias el análisis de los resultados nos permite obtener las siguientes conclusiones:

- La introducción de Aprendizajes Basado en Problemas y La evaluación Formativa orientados al desarrollo de las Competencias Tecnológicas de la Ingeniería, mejora contundentemente el nivel de aprendizaje significativo, con respecto a la sección control.
- El desarrollo de las competencias tecnológicas de la ingeniería de identificar, formular y resolver problemas, ayuda alcanzar nivel de aprendizajes más altos tales como Análisis, Síntesis y Evaluación, según lo estipulado por la taxonomía Bloom.
- La introducción de las metodologías activas y un proceso de evaluación integral mejora de forma considerable el nivel de calificación y rendimiento académico de los estudiantes del grupo Experimental respecto al grupo Control.
- El nivel de calificación y rendimiento académico no está ligado de forma directa con el nivel de motivación de los estudiantes, (Ver figura N°5), esto debido a que ambos grupos presentan un nivel de motivación y de interés hacia la asignatura casi idénticos, a pesar de la diferencia en sus calificaciones.
- En base a lo anterior se puede concluir que el rendimiento de los estudiantes y su nivel de aprendizaje está más relacionado a metodologías de aula utilizadas, que, al nivel de motivación personal hacia la asignatura, esto porque, aunque los estudiantes tengan un alto nivel de interés por la asignatura, si no se le entregan las herramientas adecuadas, para que aprenda autorregularse, su rendimiento académico no mejorara.

## **REFERENCIAS.**

Arribas Estebaranz, José M<sup>a</sup>, (2017).” La Evaluación de los Aprendizajes, Problemas y Soluciones”, Rev: Profesorado. vol.21 N°.4, Universidad de Granada, España

Marcheti Ferraz, Ana Paula – Vairo Belhot, Renato, (2010). “Taxonomía de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais”. Rev: Gestão & Produção. Vol.17 N°.2, São Carlos, Brasil

Brookhart, Susan (2007), "Expanding Views about Formative Classroom Assessment: A review of the literature", en James H. McMillan (ed.), Formative Classroom Assessment: Theory into practice, Nueva York, Teachers College Press, pp. 43-62

CONEAU, Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (2013). “Elaboración y Validación de Instrumentos de Evaluación de Competencias Profesionales.” DEC-CONEAU. Argentina.

CONFEDI, Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de Argentina (2016). “Competencias y Perfil del Ingeniero Iberoamericano, Formación de Profesores y Desarrollo Tecnológico e Innovación (Documentos Plan Estratégico ASIBEI).” Facultad de Ingeniería Universidad FASTA. Argentina.

- Escobar Pérez, Jasmín – Cuervo Martínez, Angela (2008): "Validez de contenido y Juicio de Expertos: Una Aproximación a su Utilización". Rev: Avances en medición, ISSN 1692-0023, Vol. 6, N°.1, 2008, págs. 27-36, Colombia.
- Fernández, Isabel – Delmina M, Pires y Villamañan, Rosa, (2014). "Educación Científica con enfoque Ciencia Tecnología Sociedad, Ambiente. Construcción de un Instrumento de Análisis de las Directrices Curriculares". Rev: Formación Universitaria vol 7 N°.5 2014. Chile.
- Espinoza García - Celina Marelli y Fernández Batanero, José M<sup>a</sup>. (2014). IDUS: "Importancia del software estadístico en la enseñanza y aprendizaje en la Universidad de Carabobo (Venezuela). Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/28578>
- Hernández Abenza, Luis. (2010). "Evaluar para Aprender: Hacia una Dimensión Comunicativa, Formativa y Motivadora de La evaluación". Rev: Enseñanza de las Ciencias vol 28 N°.2, Barcelona, España.
- Irigoyen, Juan – Jimenes, Miriam y Acuña, Karla (2011). "Competencias y educación superior Skills and Higher Education". Rev: RMIE vol.16 no.48, México.
- Labra, Pamela - Kokaly, M. Eugenia - Iturra, Carolina y Sasso, Patricia (2011)." El enfoque ABP en la Formación Inicial Docente de la Universidad de Atacama: el impacto en el quehacer docente", Rev: Estudios Pedagógicos XXXVII, N° 1: 167-185, Universidad de Atacama, Chile
- 12.Leopoldo Silva. (2014). "Redes Eléctricas". Pearson Prentice. Valparaíso, Chile.
- Medina Rivilla - M. Domínguez Garrido - C. Sánchez; C. Medina. (2014). "Evaluación Formativa de las Competencias de los Estudiantes Universitario". Departamento de Didáctica, Org.Esc y DD.EE UNED, Alicante, España
- Mendoza Fillola, Antonio. (1998). "Concepciones y creencias de la Evaluación en el Docente". Rev: Interuniversitaria de formación del profesor, N°33, 107-120, España.
- Morales, Patrica y Landa, Victoria (2004)." Aprendizaje Basado en Problemas", Rev: Theoria, vol 13, N. °1, 2004, pp 145-157, Chile.
- Morales, Patrica y Landa, Victoria (2004)." Escala Atribucional de Motivación de Logro Modificada (EAML-M)", Educación – Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.
- Muñoz Osuna, Francisca, Medina Rivilla, Antonio y Guillén Lúgigo, Manuela, 2016 "Jerarquización de Competencias Genéricas Basadas en las Percepciones de Docentes Universitarios." Rev: Educación Química Educación en Línea N° 27, pag 126 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química. México
- Pegalajar, María del Carmen (2016). "Metodología docente y de evaluación en el nuevo espacio de convergencia europea para la formación del docente de Educación Secundaria", Rev: Estud. pedagóg. vol.42 N°.1 Valdivia, Chile.
- Perazzi, Marisol - Celman, Susana (2017). "La Evaluación de los Aprendizajes en Aula Universitarias: una Investigación sobre las Practicas", Rev Praxis Educativa. vol.21 N°.3, Santa Rosa, Argentina.
- Prieto, Marcia. (2008). "Creencia de Los profesores sobre Evaluación y Efectos Incidentales". Rev: Revista de Pedagogía, vol 29, N°84 123-144, Caracas Venezuela

Rodríguez Medina, Juan Camilo (2017). "El construccionismo como modelo pedagógico para el uso de los tics en la educación". Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia.

Saavedra, Eugenia - Illescas, Mónica y Cabezas, Mirta (2014). "Aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia para adquisición de competencias genéricas: estudiantes de nutrición y dietética, Universidad de La Frontera", Revista Chilena de Nutrición, Vol. 41, N. °2, 2014, pp 167172, Chile.

Sáez Castillo, Antonio José. (2012). "Apuntes de estadística para ingenieros". Departamento de Estadística e Investigación Operativa Universidad de Jaén, Andalucía, España

24.Sanmartín, Neus. (2007). "10 Ideas Clave. Evaluar para Aprender". Barcelona España: Grao.

Trujillo Suárez, Carlos Andrés y González Agudelo, Elvia María. (2010). "Aprendizaje activo en cursos básicos de ingeniería: un ejemplo en la enseñanza de Dinámica". Revista Unipluri/versidad Vol.10 No.2, 2010, Universidad de Antioquia. Medellín Colombia.

Universidad tecnológica de Chile INACAP (2016). "Análisis de indicadores carrera Electricidad Industrial mención Instalaciones eléctricas." Informe de Seguimiento Mejora Continua del Programa de Estudio Área de Electricidad y Electrónica. Chile

Universidad Tecnológica de Chile, Inacap. (2018). "Indicadores Académicos", Informe Estadísticos Plataforma de Intranet INACAP. Chile.