



Influencia del aprendizaje basado en problemas en las competencias adquiridas en el curso de base de datos: Caso Universidad Peruana

Influence of problem-based learning on the competencies acquired in the database course: Peruvian University Case

Bertila Liduvina García Díaz

Universidad Nacional del Callao, Lima, Perú

bertilagd@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-4151-7159>

Raúl Bernabé Oscanoa León

Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú

raulosca2@yahoo.es

 <https://orcid.org/0000-0002-7993-7992>

Floresmilo Rivera Fritas

Universidad César Vallejo, Lima, Perú

miloriver@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-3008-9881>

Recepción: 23/03/2021 | Aceptación: 04/06/2021 | Publicación: 10/09/2021

Cómo citar (APA, séptima edición):

García Díaz, B. L., Oscanoa León, R. B., y Rivera Fritas, F. (2021). Influencia del aprendizaje basado en problemas en las competencias adquiridas en el curso de base de datos: caso universidad peruana. *INNOVA Research Journal*, 6(3), 17-33.

<https://doi.org/10.33890/innova.v6.n3.2021.1728>

Resumen

La investigación aplicada en el curso de bases de datos en la Escuela de Sistemas de una Universidad Estatal, usando la metodología del aprendizaje basado en problemas, tuvo el objetivo de lograr competencias en el mencionado curso. Se buscó enfrentar problemas reales de la carrera. El tipo de estudio es básico, cuantitativo, el diseño es cuasi- experimental, formado por 45 alumnos, divididos en un grupo de control y otro experimental. Como instrumento de medida se utilizó el test, que examinó solución de casos, y que fueron evaluados con rúbricas. Se evaluó las dimensiones de las competencias a lo largo del curso. Si analizamos los resultados de estas

dimensiones: Diseño del Modelo Entidad Relación, Diseño de Bases de Datos y Diseño de Bases de Datos a partir de la normalización los resultados son alentadores en el Post-test, ya que se evidencia un promedio de 27 en el grupo de control, que significa un promedio moderado en el límite inferior frente a un promedio de 44 en el grupo experimental, que significa un promedio sobresaliente. Se evidencia que hay un efecto significativo positivo del Aprendizaje Basado en Problemas en el logro de competencias en el curso de Base de Datos. ($\text{sig}=0.000 < 0.05$ rechaza la hipótesis nula)

Palabras claves: capacidades; aprendizaje activo; base de datos; metodología; competencia.

Abstract

The applied research in the course of databases in the School of Systems of a State University, using the methodology of Problem-Based Learning, had the objective of achieving competencies in the aforementioned course. It was sought to face real problems of the race. The type of study is basic, quantitative, the design is quasi-experimental, consisting of 45 students, divided into a control group and an experimental group. The test was used as a measurement instrument, which examined the solution of cases, and which were evaluated with rubrics. The dimensions of the competences were evaluated throughout the course. If we analyze the results of these dimensions: Design of the Entity Relationship Model, Design of Databases and Design of Databases from Normalization, the results are encouraging in the Post-test, since an average of 27 is evidenced in the control group, which means a moderate average in the lower limit compared to an average of 44 in the experimental group, which means an outstanding average. It is evidenced that there is a significant positive effect of Problem Based Learning in the achievement of competencies in the Database course. ($\text{sig} = 0.000 < 0.05$ rejects the null hypothesis)

Keywords: capabilities; active learning; database; methodology; competence.

Introducción

El siglo XXI plantea cambios en la educación superior, en las carreras de ingeniería, los profesores de especialidad, tienen muchos problemas para formar profesionalmente a los alumnos, y que estos sean competitivos para que puedan insertarse al mercado laboral. Se dan casos que el alumno no está preparado para enfrentar problemas laborales complejos de la vida real, pues a veces su formación es demasiado teórica, es como si los hubieran preparado para ver el árbol y no el bosque. También es necesaria la experiencia profesional de los Docentes para asumir este reto.

Con el sistema tradicional de enseñanza los alumnos memorizan los conocimientos y no los ponen en práctica, no resuelven problemas reales. Una de las causas son las limitaciones del método tradicional, donde el profesor es el dueño del conocimiento. Otra de las causas es la poca interacción social y sentido de colaboración entre los estudiantes. En ese sentido es muy importante investigar nuevas metodologías de aprendizaje, siendo relevante aquellas donde el alumno pueda lograr habilidades y competencias vinculadas al trabajo compartido.

Se busca un conocimiento que trascienda apoyándonos en metodologías como el Aprendizaje basado en problemas. Asimismo, es relevante que un alumno de Ingeniería de Sistemas, pueda diseñar Bases de Datos para ser realizadas en un software como SQL.

En resumen, el planteamiento del problema es: ¿Cuál es la Influencia del Aprendizaje Basado en Problemas en las Competencias adquiridas en el curso de Base de Datos: caso Universidad peruana?

La Ontología es una rama de la filosofía que explica la esencia de las cosas. Nos permite dar fundamento a la realidad objetiva. Nos ayuda a compartir el conocimiento entre diferentes actores. Busca categorizar el conocimiento y relacionarlos entre sí. En ese sentido, la categoría fundamental del Método del ABP es su procedimiento definido en pasos específicos, la categoría básica de las competencias es la formación integral del ser humano.

El objetivo general es determinar el efecto de la metodología del ABP en el logro de las competencias en el curso de Base de Datos de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de una Universidad estatal, 2020. Los Objetivos específicos son:

1. Determinar en qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas influye en el Diseño del modelo Entidad Relación en los estudiantes de Ingeniería de Sistemas.
2. Determinar en qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas influye en el Diseño de Bases de Datos en los estudiantes de Ingeniería de Sistemas.
3. Determinar en qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas influye en el Diseño de modelo Entidad Relación a partir de la normalización de documentos en los estudiantes de Ingeniería de Sistemas.

La Justificación del presente trabajo de investigación, es importante en el aspecto pedagógico por promover en el alumno la responsabilidad del aprendizaje propio y estimular la colaboración para alcanzar una meta común. La motivación de la investigación, es lograr competencias en el curso de Base de Datos y tratar de generar conocimientos que perduren en la mente de los alumnos, a través de su participación, colaboración y su focalización en el aprendizaje experimental organizado alrededor de la investigación y resolución de problemas reales, incluyendo el tipo de evaluación que es relevante.

Marco teórico

Aprendizaje Basado en Problemas

El ABP consiste en plantear un problema controversial a los alumnos y es resuelto por ellos de manera colaborativa, donde el profesor entrega la información necesaria para resolverlo en varias sesiones, de acuerdo a una hoja de ruta que se muestra a los alumnos en la primera clase. Aplicar el aprendizaje colaborativo permite que el alumno participe de una metodología activa, destacando el rol del estudiante, quien ahora tiene un rol protagónico de su propio aprendizaje, proporcionando mejores herramientas para su desempeño profesional (Guerra, Rodriguez, y Artiles, 2019). Los resultados coinciden con lo afirmado por (Hincapié, Ramos, y Chirino, 2018) ya que en ambos casos el alumno es el sujeto principal del aprendizaje. Y coinciden con (Alvarez, Páez, y Font, 2017) y (Méndez, Méndez, y Méndez, 2017) cuando afirman que contribuye al desempeño profesional del estudiante.

Su aplicación demanda mayores exigencias en los docentes, pues implica preparar una hoja de ruta, seleccionar la información necesaria para que los alumnos consulten dichas lecturas, que lo conduzcan a la solución de un problema de la vida real. En ese sentido la metodología es de aplicación compleja, ya que requiere cambios en los docentes y alumnos, en contraposición a los métodos tradicionales (Delgado y De Justo, 2018). Se entiende que el alumno aprende haciendo, que es uno de los postulados del constructivismo, que sugiere enseñanza dinámica, participativa de los alumnos, quienes construyen su propio aprendizaje (Reyes-Torres, Saavedra, y Aguayo-Vergara, 2020)

Tiene una forma de trabajo colaborativo, donde las personas interactúan con su entorno, coincidiendo con la teoría del aprendizaje del constructivismo. En este aspecto, se trata de desarrollar el sentido de cooperación del estudiante y también que fortalezca su empatía, de tal forma que logre establecer excelentes relaciones (Luy-Montejo, 2019). Esta apreciación coincide con lo afirmado por (Gil-Galván, 2018) ya que ambos afirman que el aprendizaje colaborativo aumenta la disposición para trabajar en grupo.

Hay muchas definiciones de ABP, una de las versiones más modernas es la que nos explica que son procesos impulsados por problemas donde están inmersas las dimensiones emocionales cognitivas y sociales; se considera la metodología más indicada para afrontar problemas correspondientes a la educación de futuros Ingenieros y para el desarrollo sustentable gracias a las dimensiones inmersas, problemas reales y obtención de resultados (Guerra, Rodríguez-Mesa, González, y Ramírez, 2017).

El ABP centra su atención en el aprendizaje experimental organizado alrededor de un problema del mundo real, y que es solucionado de manera cooperativa por los estudiantes, a través de 6 pasos: (1) Aproximación con el problema, (2) investigar (3) identificación de los temas a ser utilizados en el aprendizaje, (4) instrucción entre iguales, (5) integración de saberes y (6) solucionar el problema, donde se resuelve el problema a través de la identificación de las necesidades de aprendizaje. Este problema de la vida real es resuelto a través de varias sesiones con los alumnos, formando equipos pequeños de aprendizaje, donde intercambian ideas, información, solucionan el problema y elaboran un producto final que puede ser: un díptico, artículo periodístico, diseño de un sistema. Etc. En este sentido (Pastor A. , 2007) nos dice que lo más importante del ABP es la resolución de problemas. Promoviendo en el trayecto: el pensamiento crítico, conocimientos básicos, habilidades para el autoaprendizaje, responsabilidad individual y colectiva.

Se entiende por competencia colaborativa el uso de métodos y agrupamientos de alumnos con el fin de establecer entre ellos relaciones de cooperación. Esto es subrayado por (Herrera, 2017) quien afirma que la aplicación de una metodología colaborativa, desencadena en una mejoría en sus actitudes y también en su rendimiento académico, derivando en el aumento de los logros de aprendizaje obtenidos en la educación superior. Sin embargo, la falta de material adecuado o de lecturas adecuadas para resolver el problema diseñado para el ABP es una barrera para aquellos que asumimos este desafío. En efecto, preparar un curso de ABP es más exigente que un curso normal, y puede requerir de apoyo económico de la institución para su implementación (Duch, Groh, y Allen, 2006).

Es importante que la educación vaya al ritmo de la sociedad del conocimiento, para que las personas compartan conocimientos y emplearlo en solucionar problemas a través de proyectos; lo principal es enfrentar problemas del contexto, que sería lo más trascendente, como: mapas, proyectos. (Tobón, Los proyectos Formativos: transversalidad y desarrollo de competencias para la sociedad del conocimiento, 2013)

Base de Datos

Han existido diferentes autores con respecto a la aplicación de las Bases de Datos como soporte a la gestión de Empresas e Instituciones, el dominio de esta materia está muy ligada a un Modelo Conceptual diseñado por Chen (1976) y optimizado por Elmasry y Navathe (1992) y que es transformado en un modelo Relacional diseñado por Codd (1970), que es el preámbulo de las grandes Bases de Datos existentes como Oracle y SQL server (1980). En un estudio realizado acerca del tema se expone la dificultad de los estudiantes para hacer un buen diseño de las Bases de Datos y propone la creación de una plataforma educativa con creación de foros, ejercicios que permitan al Profesor evaluar el desenvolvimiento de los alumnos, apoyándose en el trabajo colaborativo (Aragón, González, Hernández, y Hernández, 2018). Se relaciona con el concepto de que el factor decisivo de un buen diseño de Base de Datos se centra en la forma como se trasladan los requerimientos del Usuario al Modelo, a través de la interpretación de Reglas de Negocios de las Empresas, siendo indispensable además del conocimiento técnico, un conocimiento del negocio (Díaz, 2015).

Una definición de Base de Datos es que es un conjunto de datos interrelacionados, sin redundancia, su finalidad es brindar información a las Instituciones de la mejor manera; casi todas las Bases de datos actuales siguen el diseño del Modelo relacional, instituido por Codd, por su versatilidad y eficiencia. Representa algún aspecto del mundo real, se materializa con el modelo entidad relación, creado por Peter Chen (1976). Oracle y SQL, actualmente son las encargadas de gestionar las bases de datos del día a día, como sistemas de matrícula, ventas.

Las bases de datos son grandes volúmenes de información almacenados en forma de registros que permiten el mantenimiento de los datos, al ingresar, insertar, modificar, consultar, eliminar registros, que están interrelacionados (Valverde, Portalanza, y Mora, 2019). Es un conjunto de datos relacionados lógicamente, se diseña, luego se construye y se ingresan los datos, que luego serán procesados, estos datos son extraídos del mundo real y deben ser confiables (Elmasri y Navathe, 2007).

El diseño de las bases de datos es una tarea ardua, necesita de una buena base teórica. En ese aspecto el diseño de la BD, necesita conocer los requerimientos del sistema, las comunicaciones entre los sistemas, las dificultades de la información, todo lo cual es una tarea nada fácil (Cardona, 2017). Un modelo de Negocios o Modelo Entidad Relación consiste en capturar la forma como operan las empresas, su know-how, que se encuentra inmerso en las bases de datos, pero tiene limitaciones para emitir estadísticas automáticamente, para eso nace el concepto de Data-warehouse. Un Modelo de negocios es el diseño del funcionamiento del área de una empresa, de cómo funcionan las reglas de negocios, refleja la forma como opera la empresa, por este motivo el modelo de negocios nos brinda un panorama global del negocio y los procesos que integran (Pasco, 2006).

Competencias

Pasar de una metodología tradicional a un enfoque por competencias, sugiere cambios en los roles de profesores y estudiantes, así como también en las metodologías, significa dar pase al constructivismo de Ausubel, con el uso del aprendizaje colaborativo, el aprendizaje significativo, nuevas metodologías como el ABP, las competencias buscan la formación integral del ser humano que tenga una formación científica, además que posea habilidades para solucionar problemas reales y que además actúe con honestidad. En este aspecto se analizó las competencias partiendo del análisis de varios especialistas, quienes estudiaron los factores que deben garantizar un adecuado desempeño para su formación profesional, al respecto dichos factores se referían al saber ser, saber hacer y saber, estableciendo que debe haber un contrapeso entre la educación recibida en la educación superior y el aspecto laboral, lo cual coadyuva a un notable avance del desempeño (Cejas, Rueda, Cayo, y Villa, 2019).

Por otro lado, el aumento incontrolable del desarrollo tecnológico originará que algunas competencias desaparezcan, otras se modificarán y también aparecerán nuevas competencias y será trascendental las competencias transversales (Astigarraga y Carrera, 2018).

El saber viene a ser los conocimientos científicos aprendidos a través de una cultura general y particular acerca del campo profesional; el saber hacer se refiere a los procedimientos y técnicas expresados en estrategias para una realización profesional; el saber ser está referido a las actitudes y valores que lo distingue en su actuar (Tobón y Jaik, Experiencias de aplicación de las competencias en la educación y el mundo organizacional, 2012). Es importante también desarrollar las competencias transversales que coadyuvan al desarrollo del ser humano como persona, hablamos de liderazgo, dominio emocional, gestión de equipos, ética, responsabilidad medio ambiental, pensamiento crítico, entre otras.

Una definición de competencias es aquella que la explica como procesos de desempeño donde se incluye la idoneidad en contextos explícitos, con la integración de conocimientos con el objetivo de ejecutar labores desafiantes (Tobón, El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos, 2007). Quizás la definición de mayor aceptación de Tobón es la que dice que la competencia es el desarrollo de desempeños con habilidad en un entorno físico, con compromiso (Tobón, Aspectos Básicos de la formación basada en competencias, 2006).

Las competencias constituyen un enfoque educativo que es una base muy importante para orientar temas educativos, como: currículo, aprendizaje, evaluación; hoy existe un modelo conductual de las competencias porque se basa en la observación del comportamiento, convergiendo el desempeño en el enfoque de competencias (Tobón, Aspectos Básicos de la formación basada en competencias, 2006).

La evaluación basada en competencias es un proceso que consiste en reunir evidencias acerca del desempeño del alumno y su conexión con el perfil profesional, esta evaluación debe realizarse lo más cerca a la realidad con el fin de demostrar el desempeño logrado (Tobón y Jaik, Experiencias de aplicación de las competencias en la educación y el mundo organizacional, 2012).

Las rúbricas son los diferentes criterios de evaluación que debe cumplir las características de un producto para que sea consistente de acuerdo al conocimiento que se desea evaluar y que es de conocimiento tanto del evaluador como del evaluado. Las rúbricas ayudan a realizar cambios en la evaluación por competencias, cumpliendo el objetivo de mejorar la evaluación del aprendizaje por competencias, cuantificando la habilidad del alumno para aplicar los conocimientos a cuestiones relacionadas a resolución de problemas reales (Velasco-Martínez y Tójar, 2018). Existe un desafío para encontrar instrumentos de evaluación adecuados para el enfoque por competencias, que permitan una formación reflexiva y también se encontró importantes diferencias en el uso de instrumentos (Vallés, Martínez-Mínguez, y Romero, 2018).

Las competencias se clasifican en específicas y genéricas; siendo las genéricas aquellas que corresponden a todas las profesiones o parte de ellas, mientras que las específicas se refieren a las que maneja una determinada profesión (Tobón, Aspectos Básicos de la formación basada en competencias, 2006).

El enfoque por competencias ha contribuido a la educación en los siguientes temas: Acentuado acercamiento a la gestión de la calidad del aprendizaje y también de la docencia; se resalta el tema del desempeño, integrando: el saber, saber hacer y saber ser; organización de los programas de formación referidos al contexto; evaluación, utilizando criterios colectivos (Tobón, Aspectos Básicos de la formación basada en competencias, 2006).

Metodología

La investigación es de tipo básica y de enfoque cuantitativo, es decir que la investigación obtendrá un resultado numérico. Se analizaron los resultados de las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos inferenciales y descriptivos, para luego poder extraer conclusiones. Utiliza variables y mide sus resultados, a través de un experimento, analizando las causas utilizando la estadística (Vara A. , 2012). El diseño de investigación cuasi experimental, donde los grupos ya están formados. Consta de dos grupos, un grupo de control y un grupo experimental, el grupo de control, no utilizó la metodología del ABP y el grupo experimental usó la metodología del ABP. En ambos grupos hubo un Pre-test y un Post-test, que serán los mismos en ambos casos. Las dimensiones de la competencia en Base de Datos, serán evaluadas en tres tiempos de diferentes periodos a lo largo del desarrollo del curso de Base de Datos. Tendremos tres factores o tratamientos. T1 + T2 + T3.

Cada tratamiento tendrá su propia rúbrica. En cada tratamiento, cada instrumento será tomado como prueba de entrada y salida en el tiempo que le corresponda: T1, T2, T3. Luego se evaluará el grupo de control y el experimental. El proceso tendrá el siguiente diseño:

Tabla 1

Diseño de estudio en grupo cuasi experimental

Grupo	Pre Test	Tratamiento	Post test
GE:	1	X	2
GC:	1	-	2

Donde:

GE : Grupo Experimental
 GC : Grupo Control
 X : Variable independiente ABP
 1 : Pre Test
 2 : Post test

La hipótesis fue contrastada con la experimentación, y finalmente se obtuvo las conclusiones. La evaluación por competencias necesita una nueva forma de evaluación. Cabe recalcar que en esta evaluación no sólo se evalúa conocimientos sino con mayor relevancia se evalúa las competencias adquiridas por los estudiantes en la Educación Universitaria y también resalta la importancia de evaluar la globalidad (Fernández, 2011). La operacionalización de una variable es un proceso que convierte las variables a dimensiones y estas en indicadores que van a originar las preguntas que se involucran en un instrumento para recolectar datos (Córdova, 2018).

La variable independiente es la Metodología del Aprendizaje Basado en Problemas y la variable dependiente es la Competencia. La variable competencia es la que se va a medir con el instrumento. Se determinó utilizar una sola rúbrica para evaluar las 3 dimensiones, la escala de medición será ordinal, tipo Likert: Sobresaliente 4, Moderado 3, Básico 2, Deficiente 1. En el baremos se consideró 3 niveles: Sobresaliente (41-52), Moderado (27-40), Deficiente (13-26).

En la tabla 2 podemos apreciar la matriz de operacionalización de la variable competencia en base de datos.

Tabla 2

Matriz de operacionalización de la variable competencia en base de datos

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición	Niveles o rangos
Diseña el modelo Entidad Relación, Comprende la organización de las bases de datos, interesándose y cooperando.	Reconoce los elementos básicos del modelo Entidad/Relación: entidades, asociaciones, atributos, claves primarias	1,2	<i>Rubrica</i>	Sobresaliente: 41-52 Moderado: 27-40 Deficiente: 13-26
	Reconoce elementos más complejos del modelo Entidad/Relación: Cardinalidad, Participación	3,4		

Influencia del aprendizaje basado en problemas en las competencias adquiridas en el curso de base de datos: caso universidad peruana.

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición	Niveles o rangos
Diseña Bases de datos, Transformándolas a un modelo físico, involucrándose y participando en el tema.	Aplica las Reglas de transformación del modelo Entidad/ Relación a Modelo Relacional.	5,6,7		
	Cumplimiento de los 8 pasos para convertir el modelo Entidad/ Relación a Modelo Relacional	8		
Diseña Bases de Datos a partir de la Normalización, transforma un documento en un modelo Entidad/ Relación. interesándose en su aplicación.	Resuelve las 3 primeras formas normales.	9,10,11, 12		
	Transforma las entidades a un modelo Entidad/ Relación.	13		

La población obtenida para este estudio está compuesta por los setecientos ochenta y uno alumnos matriculados en la Escuela de ingeniería de sistemas de una Universidad estatal, durante el segundo semestre del 2020. El número de aulas de base de datos son dos aulas; una de las aulas, que es el grupo de control con 11 alumnos hábiles y la otra aula que viene a ser el grupo experimental, tiene 34 alumnos hábiles. La técnica de muestreo será No- probabilístico y por conveniencia, porque son los grupos de alumnos matriculados durante el segundo semestre del 2020, tanto para el grupo de control como el experimental. El muestreo es intencionado. Los alumnos en su mayoría de sexo masculino (80 %) y edades en el rango de 19 a 24 años.

La técnica que se utilizó fue la evaluación. Para recolectar los datos de manera sistemática es necesario el uso de instrumentos, en este caso el Instrumento de recolección de datos será un test que evaluará a través de una rúbrica, la competencia en el curso de Base de Datos y la influencia del ABP en este proceso. Las rúbricas evaluaron productos finales, por tratarse de medir competencias, son de creación propia y usarán la escala de Likert. En esta rúbrica se indica las dimensiones a evaluar en las competencias requeridas.

La fiabilidad fue analizada mediante el siguiente procedimiento: Se tomó una prueba piloto con 13 personas que no estén incluidos en la muestra, pero con el mismo perfil de la muestra, que permitió identificar las preguntas más adecuadas y corregir posibles errores. Y por tener una escala de Likert se utilizó la prueba Alfa de Cronbach y se obtuvo un coeficiente de confiabilidad de 0.792. Para la validez de Constructo se utilizó la Prueba de KMO y prueba de Bartlett. Y se obtuvo un coeficiente superior a 0.5 y el valor de Bartlett < 0.05 .

La investigación se realizó ejecutando el siguiente procedimiento: En el grupo de control se midió la variable dependiente en dos tiempos con un Pre Test y transcurrido un tiempo se tomó un Post Test. Asimismo, en el grupo experimental se midió la variable dependiente en dos tiempos antes y después de utilizar el experimento como detonador de un cambio.

La variable competencia en Base de Datos tiene 3 dimensiones, y tuvo como instrumento de medición un test evaluado por una rúbrica, una por cada dimensión o tratamiento, que fueron utilizados tanto en el Pre Test y Post Test, tanto para el grupo de Control como para el grupo experimental. El primer tratamiento duró 5 semanas, el segundo tratamiento 4 semanas y el tercer tratamiento 3 semanas. Para medir las dimensiones se utilizó una rúbrica. El uso de rúbricas en las universidades se considera un nuevo instrumento de evaluación que facilita la evaluación por competencias (Velasco-Martínez y Tójar, 2018).

Para el análisis de la información de la variable dependiente, usamos Excel y SPSS 25, en lo que compete a la estadística descriptiva e inferencial. Se tomó la prueba de Shapiro-Wilk, por ser los datos menores que 50, para evaluar el requisito de normalidad. No se consideró las pruebas de Pre Test en ambos grupos por tener un promedio constante, ya que inicialmente no pudieron contestar las preguntas de la evaluación. En el Post test se obtuvo valores de Sig mayores de 0,05, indica que se cumple la normalidad en ambos grupos por lo tanto los datos son paramétricos. Como existe normalidad, para la prueba de hipótesis se recurrió a la prueba paramétrica T de Student para dos grupos.

Resultados

En los resultados estadísticos de la tabla 3, se encontró en el pre-test de los grupos de estudio, que el 100% del grupo de control tienen calificaciones entre 13 a 26 o deficiente, ese mismo resultado se observó en el grupo experimental. No obstante, luego de aplicado el experimento y el tiempo necesario el grupo de control tiene 45.5% de notas deficientes mientras que el grupo experimental tiene 0 % con notas deficientes; en cuanto al otro extremo observamos que en el grupo de control hay 0% con notas sobresalientes y en el grupo experimental existe 67.6% con notas sobresalientes. Tanto en el Pre-Test como en el Post-Test, las 3 dimensiones fueron evaluadas con el mismo instrumento

En el pre test ambos grupos tienen un promedio de 13 que es deficiente, debido a que en el pre-test ambos grupos desconocían el tema. En el Post test el grupo de control tiene una media de 27.0 que equivale a moderado, mientras que el grupo experimental obtuvo 43.5 que es sobresaliente, lo que quiere decir que se alcanzó mejores promedios en el grupo experimental.

Tabla 3

Competencias en el curso de base de datos en alumnos de la carrera de ingeniería de sistemas del grupo de control y experimental

Nivel	Grupo	
	Control (n=11)	Experimental (n=34)
	Pre test	
Deficiente [13 - 26]	11 (100.0%)	34 (100.0%)
Moderado [27 - 40]	0 (0.0%)	0 (0.0%)
Sobresaliente [41 - 52]	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	$\bar{x} = 13.0 \quad s^2 = 0$	$\bar{x} = 13.5 \quad s^2 = 2.98$

Influencia del aprendizaje basado en problemas en las competencias adquiridas en el curso de base de datos: caso universidad peruana.

Nivel	Grupo	
	Control (n=11)	Experimental (n=34)
	Post test	
Deficiente [13 - 26]	5 (45.5%)	0 (0.0%)
Moderado [27 - 40]	6 (54.5%)	11 (32.4%)
Sobresaliente [41 - 52]	0 (0.0%)	23 (67.6%)
	$\bar{x} = 27.0 \quad s^2 = 32.6$	$\bar{x} = 43.5 \quad s^2 = 30.6$

En la prueba de hipótesis de la tabla 4 y en la comparación de los valores en el pre-test, se aprecia la prueba de Levene; $0,049 < 0,05$; significa que no presentan homocedasticidad los datos del pre-test de ambos grupos (control y experimental), la interpretación de los resultados se realiza con la segunda fila, el valor de $\text{Sig}=0,083 > 0,05$ permite aceptar la hipótesis nula, lo cual significa que el puntaje promedio en el grupo control y grupo experimental son estadísticamente iguales en el pre-test.

En la comparación de los valores del pos-test, se aprecia la prueba de Levene; $0,858 > 0,05$; significa que los datos presentan homocedasticidad en el pos-test para ambos grupos (control y experimental). La interpretación de los resultados se realiza con la primera fila, el valor de $\text{Sig}=0,000 < 0,05$ lo cual permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, lo cual significa que el puntaje promedio en el grupo experimental es mayor al observado en el grupo control y que la Metodología del ABP mejora las competencias en el curso de Base de Datos de una universidad estatal, 2020.

Tabla 4

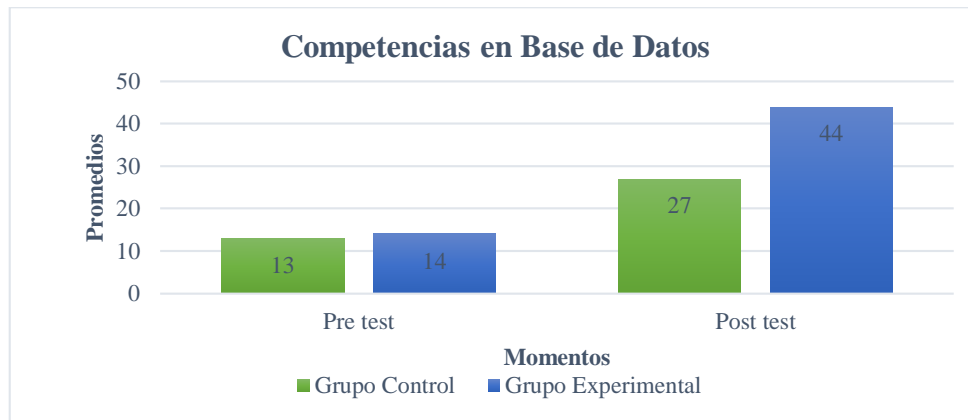
Estadísticos y nivel de significación de prueba entre pre y post test de los grupos de estudio

Prueba de Muestras Independientes									
		Prueba de Levene para la Igualdad de varianzas				Prueba T para la igualdad de medias			
		F	Sig	t	gl	Sig (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia de medias	
								Inferior	Superior
Pre test	Se han asumido Varianzas iguales	4,12	0,049	-1,009	43	0,319	-0,529	-1,59	0,53
	No se han Asumido varianzas iguales			-1,787	33	0,083	-0,529	-1,13	0,07
Post test	Se han asumido Varianzas iguales	0,033	0,858	-8,539	43	0	-16,5	-20,4	-12,6
	No se han Asumido varianzas iguales			-8,396	16,5	0	-16,5	-20,66	-12,34

En la figura 1 se observa que existe algunas diferencias de promedios entre el grupo de control y el experimental en los momentos de Post test. En el Pre test se visualiza un promedio constante en ambos grupos. Sin embargo, en el Post test se evidencia mejores promedios en el grupo experimental.

Figura 1

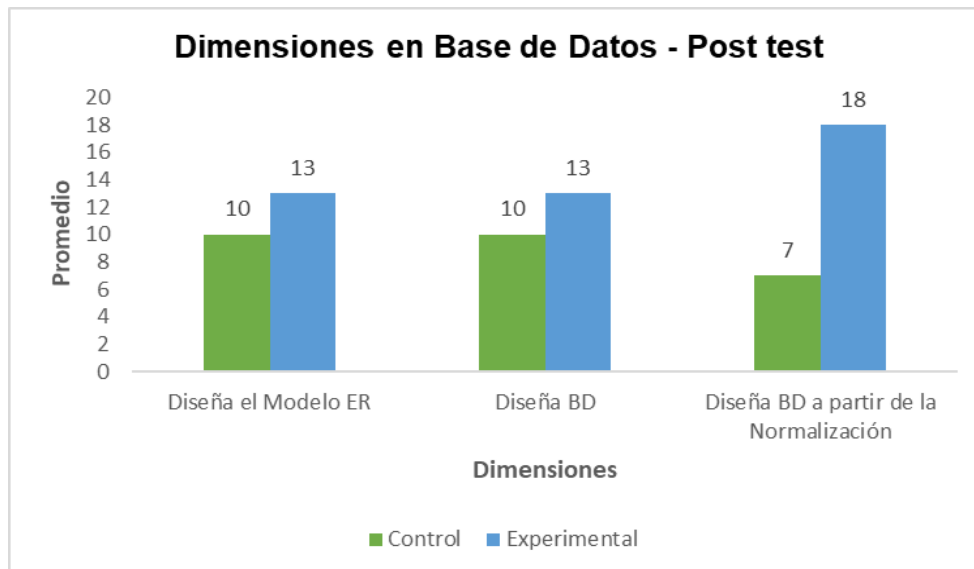
Comparación de promedios de ambos momentos



En la figura 2 se observa las competencias en Base de Datos en cuanto al post test. En lo referente a la dimensión Diseña el Modelo ER el grupo de control tiene un promedio de 10 y el grupo experimental con un promedio de 13, quiere decir que ha habido un aumento significativo en los niveles de promedio en el grupo experimental. En cuanto a la dimensión Diseña BD también hay un aumento de promedios entre el grupo de control y el experimental en los mismos términos que en la dimensión 1. Se examina también que en la dimensión Diseña BD a partir de la normalización el grupo de control tiene un promedio de 7 y el grupo experimental tiene un promedio de 18, que significa un aumento de promedios significativo. En general existe un aumento significativo en las tres dimensiones que evalúan las competencias en el curso de Base de Datos.

Figura 2

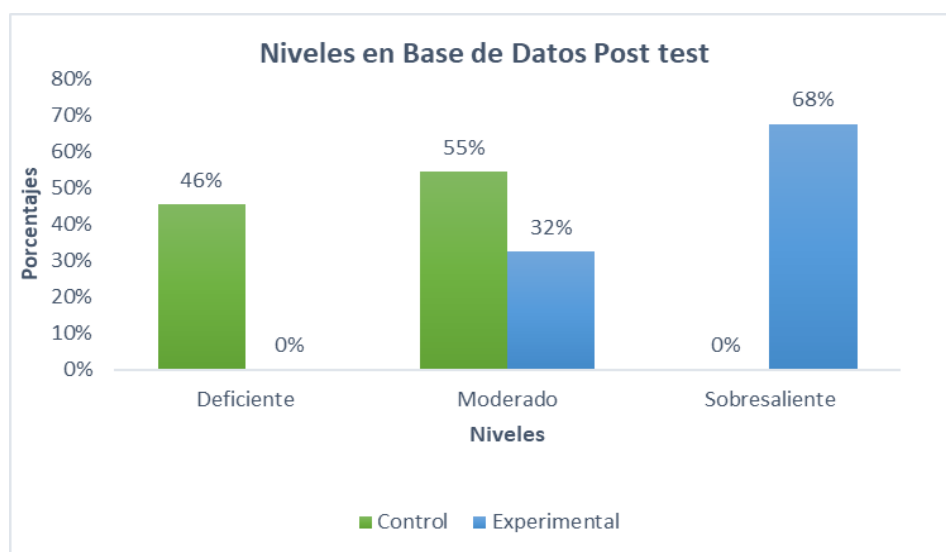
Comparación de promedios en las 3 dimensiones de los grupos de post test



En la figura 3 se observa los niveles alcanzados en Base de Datos en relación al Post test. En lo relativo al nivel Deficiente el grupo de control obtuvo un 46% de alumnos mientras que el grupo experimental tuvo 0% de alumnos. En cuanto al nivel moderado, el grupo de control logró el 55% de su población y el grupo experimental alcanzó el 32% de su población. En el nivel sobresaliente, ningún alumno del grupo control logró este nivel, en tanto este nivel fue alcanzado por el 68% de la población del grupo experimental.

Figura 3

Comparación de niveles alcanzados en el post test por porcentaje de alumnos



Conclusiones

En la prueba de muestras independientes el valor de $\text{Sig}=0,000 < 0,05$ permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, lo cual significa que el puntaje promedio en el grupo experimental es mayor al observado en el grupo control y que la Metodología del ABP tiene efecto significativo en el logro de las competencias en el curso de Base de Datos de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas.

Las implicancias de los resultados obtenidos sería la mejora de las competencias, sobre todo laborales en el diseño del modelo Entidad Relación, en el diseño de Bases de datos y en el Diseño de Bases de Datos a partir de la Normalización. Quedando el alumno mejor preparado para enfrentar el mundo laboral, mejorando estas competencias.

La Metodología del ABP, mejora significativamente el logro de competencias en la Dimensión 1: Diseña el modelo Entidad Relación, al obtener en el Post test una media de 10 en el grupo de control y una media de 13 en el grupo experimental en el curso de Base de Datos. La

Metodología del ABP, mejora notablemente el logro de competencias en la Dimensión 2: Diseña Bases de datos, al obtener en el Post test una media de 10 en el grupo de control y una media de 13 en el grupo experimental en el curso de Base de Datos. La Metodología del ABP, mejora significativamente el logro de competencias en la Dimensión 3: Diseña Bases de Datos a partir de la Normalización, al conseguir en el Post test una media 7 en el grupo de control y una media de 18 en el grupo experimental en el curso de Base de Datos.

Se recomienda promover el uso de Metodologías Colaborativas, como el ABP, sobre todo a los cursos que son de especialidad y que requieran demostrar las competencias adquiridas a través de un producto final, para mejorar el desempeño profesional de los alumnos. Reforzar el enfoque por competencias mediante la capacitación por parte de la Universidad. De tal forma que la educación brindada sea integral, fortaleciendo los tres saberes básicos: saber, saber hacer y saber ser.

Se sugiere a los profesores del curso de Base de Datos intercambiar estrategias para fortalecer las competencias en el mencionado curso, como por ejemplo fortalecer el diseño de las Bases de Datos con la Metodología del ABP. Capacitación en el tema de Rúbricas, para que los Docentes de las diferentes especialidades puedan construir sus propias Rúbricas, ya que estas exigen mayor cuidado y dedicación que la evaluación tradicional.

Referencias bibliográficas

- Aldana, G., y Ruiz, J. (2010). La formación por competencias y la calidad de la educación. Entrevista al Ph.D. Sergio Tobón Tobón. (C. d. Desarrollo, Ed.) *Teoría y Praxis Investigativa*, 5(1), 13-17.
- Alvarez, R., Páez, V., y Font, O. (2017). Una experiencia en la utilización del método de aprendizaje basado en problemas, desde la relación entre los procesos sustantivos universitarios y el trabajo metodológico. *Varona*, 64, 1-7. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3606/360657467008>
- Aragón, Y., González, C., Hernández, O., y Hernández, E. (2018). Herramienta para el aprendizaje de bases de datos relacionales. *Revista Cubana de Ciencias*, 12(3), 163-176.
- Astigarraga, E., & Carrera, X. (2018). Future Needs and Current Situation of Higher Education Competences in the Spanish Context. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 12(2), 35-58. <https://doi.org/10.19083/ridu.2018.731>
- Cardona, C. (2017). *Bases de Datos I* (Primera ed.). Bogotá D.C., Colombia: Fundación Universitaria del Área Andina. <http://www.areandina.edu.co>
- Cejas, M., Rueda, M., Cayo, L., y Villa, L. (2019). Formación por competencias: Reto de la educación superior. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXV(1). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=280/28059678009>
- Contreras, O., González-Martí, I., y Gil-Madrona, P. (2019). La Dificultad de la Implementación de una Enseñanza por Competencias en España. *Education Policy Analysis*, 27(21/22), 1-21. <https://doi.org/10.14507/epaa.27.4185>

- Córdova, I. (2018). *Instrumentos de investigación ISBN 978-612-315-557-5* (1era edición ed.). Lima: Editorial San Marcos.
- Delgado, A., & De Justo, E. (2018). Evaluation of the design, process and results of a technical subject with problem-based learning. *Educación XXI* 21(2), 179-203. <https://doi.org/10.5944/educXX1.19415>
- Díaz, O. (2015). Metodología para diseñar Bases de Datos Relacionales con base en el Análisis de Escenarios; sus políticas y las Reglas del Negocio. *3C TIC*, 4(3), 197-209. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2015.43.197-209>
- Duch, B., Groh, S., & Allen, D. (2006). *The power of problem basic learning a practical <<how to>>for teaching ungraduate courses in any discipline ISBN 9972-42-627-0* (primera ed.). (C. M. Loyola, Trad.) USA: Fondo Editorial de la pontificia Universidad Católica del Perú.
- Elmasri, R., y Navathe, S. (2007). *Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos. ISBN: 978-84-7829-085-7* (Quinta ed.). España: Edi. Pearson- Addison Wesley.
- Fernández, A. (2011). La Evaluacion orientada al aprendizaje en un modelo de formación por competencias en la Educación Uiversitaria. *Revista de Docencia Universitaria*, 8(1), 11-34. <https://doi.org/10.4995/redu.2010.6216>
- Gil-Galván, R. (2018). El uso del aprendizaje basado El uso del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria. Análisis de las competencias adquiridas y su impacto. *Revista mexicana de investigación educativa*, 23(76), 73-93. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662018000100073&lng=es&tlng=pt.
- González, A., y Hernandez, A. (2014). Positivismo, Dialéctica Materialista y Fenomenología: Tres Enfoques Filosóficos del Método Científico y la Investigación Educativa. ISSN 1409-4703. *Rev. Actual. Investig. Educ[online].*, 14(3), 502-523.
- Guerra, A., Rodriguez-Mesa, F., González, F., y Ramírez, M. (2017). *Aprendizaje basado en problemas y educación en ingeniería : Panorama latinoamericano - ISBN: 978-87-7112-646-4*. Aalborg University, Aalborg, Denmark.
- Guerra, M., Rodriguez, J., & Artiles, J. (2019). Collaborative learning: innovative experience with university students. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 18(36), 269-281. <https://doi.org/10.21703/rexe.20191836guerra5>
- Hernandez, A. R., Placencia, B., Indacochea, B., Quimis, A., y Moreno, L. (2018). *Metodología de la Investigación Científica*. España: Area de innovación y desarrollo, S.L. <http://doi.org/10.17993/CcyLI.2018.15>
- Herrera, R. (2017). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos de entornos de programación a partir de proyectos de ingeniería civil. *Revista Electrónica Educare*, 21(2), 205-222. <https://doi.org/10.15359/ree.21-2.10>
- Hincapié, D., Ramos, A., y Chirino, V. (2018). Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia de Aprendizaje Activo y su incidencia en el rendimiento académico y Pensamiento Crítico de estudiantes de Medicina de Segundo Semestre. *Revista Complutense de Educación*, 29 (3), 35-52.
- Luy-Montejo, C. (2019). Aprendizaje basado en problemas (PBL) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 353-383. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.288>

- Méndez, E., Méndez, J., & Méndez, V. (2017). The Learning based in problems like a way for the development of competences in higher education. *Conrado*, 13(60), 21-25. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Moreno-Pinado, W., y Velázquez, M. (2017). Estrategia Didáctica para Desarrollar el Pensamiento Crítico. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 15(2), 53-73.
- Pasco, I. (2006). *Business Modeling: La generación de valor a través de las tecnologías de la información* (1era ed.). Perú: Ediciones PEISA S.A.C.
- Pastor, A. (2007). *ABP Experiencias y Resultados* (1era edición. ed.). Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Reyes-Torres, G., Saavedra, J., y Aguayo-Vergara, M. (2020). Aprendizaje basado en equipos en un curso de Ingeniería en Educación Superior. *Revista Educación*, vol. 44, núm. 1, 2020 *Universidad de Costa Rica*, 44(1), 1-28. <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i1.38316>
- Rico, B., Garay, L., y Ruiz, E. (2018). Implementación del aprendizaje basado en proyectos como herramienta en asignaturas de ingeniería aplicada. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(17), 20-57, 44(1), 20-57. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i17.372>
- Tobón, S. (2006). Aspectos Básicos de la formación basada en competencias. *Talca: Proyecto Mesesup*, 16.
- Tobón, S. (2007). El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos. *Acción Pedagógica N° 16*, 14-28.
- Tobón, S. (2013). Los proyectos Formativos: transversalidad y desarrollo de competencias para la sociedad del conocimiento. *Instituto CIFE*, 33.
- Tobón, S., y Jaik, A. (2012). *Experiencias de aplicación de las competencias en la educación y el mundo organizacional* (Primera edición ed.). (R. D. A.C, Ed.) México: Instituto CIFE.
- Trindade, R. (2014). El autoaprendizaje en la enseñanza superior y el modelo de aprendizaje basado en problemas: perspectivas y cuestiones. *Revista Lusófona de Educação*, 27, 43-57. http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-72502014000200004&lng=es&tlng=es.
- Valencia, G., y Puente, S. (2018). Representaciones sobre el desarrollo del pensamiento crítico en maestros en formación. *Revista Brasileira de Educação*, 23. <https://doi.org/10.1590/s1413-24782018230086>
- Vallés, C., Martínez-Mínguez, L., & Romero, M. (2018). Assessment Instruments: Their Use and the Competence of University Professors in their Application. *Estudios Pedagógicos*, XLIV(2), 149-169.
- Valverde, V., Portalanza, N., y Mora, P. (Junio de 2019). Análisis descriptivo de base de datos relacional y no relacional. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/06/base-datos-relacional.html>
- Vara, A. (2012). *Desde la idea hasta la sustentación: 7 pasos para una tesis exitosa. Un método efectivo para las ciencias empresariales*. (tercera edición ed.). Lima - Perú: Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas y Recursos Humanos. Universidad de San Martín de Porres. Obtenido de Manual electrónico disponible en internet: www.aristidesvara.net

Influencia del aprendizaje basado en problemas en las competencias adquiridas en el curso de base de datos: caso universidad peruana.

Velasco-Martínez, L., y Tójar, J. (2018).). Uso de rúbricas en educación superior y evaluación de competencias. *Profesorado: Revista de Curriculum y Formacion Del Profesorado*, 22(3), 183-208. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i3.7998>

Vélez, C. (2013). Una reflexión interdisciplinar sobre el pensamiento crítico. *Revista Latinoamericana de estudios educativos*, 9(2), 11-39.