



# UNIVERSIDAD NACIONAL “SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO”

---

## ESCUELA DE POSTGRADO

### APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER CICLO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNASAM EN LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA GENERAL-2018-II

Tesis para obtener el grado de Doctor  
en Educación

**FERNANDO RAÚL ARCE ZÚÑIGA**

**Asesor: Dr. RUDECINDO ALBINO PENADILLO LIRIO**

Huaraz – Ancash – Perú

2022

N° de Registro: **TE0089**



**FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, CONDUCENTES A OPTAR TÍTULOS PROFESIONALES Y GRADOS ACADÉMICOS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

**1. Datos del autor:**

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

Código de alumno: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_ D.N.I. n°: \_\_\_\_\_

*(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)*

**2. Tipo de trabajo de Investigación:**

Tesis

Trabajo de Investigación

Trabajo Académico

**3. Trabajo de Investigación para optar el grado de:**

\_\_\_\_\_

**4. Título del trabajo de Investigación:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**5. Escuela:** \_\_\_\_\_

**6. Programas:** \_\_\_\_\_

**7. Asesor:**

Apellidos y nombres \_\_\_\_\_ D.N.I n°: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_ ID ORCID: \_\_\_\_\_

**8. Referencia bibliográfica:** \_\_\_\_\_

**9. Tipo de acceso al Documento:**

Acceso público\* al contenido completo. Acceso

restringido\*\* al contenido completo

Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundirlo en el Repositorio Institucional, respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso de que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## 10. Originalidad del archivo digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.



Firma del autor

## 11. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para las investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica.



*El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.*

Según el inciso 12.2, del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Recolector Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

## 12. Para ser verificado por la Dirección del Repositorio Institucional

Fecha de Acto de sustentación:

Huaraz,

Firma:



  
Varillas William Eduardo  
Asistente en Informática y Sistemas  
- UNASAM -

**\*Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**\*\* Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
"SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"  
ESCUELA DE POSTGRADO

## ACTA VIRTUAL DE SUSTENTACION DE TESIS

Los miembros del Jurado de Sustentación de Tesis Doctoral, que suscriben, reunidos en la Plataforma Microsoft Teams de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo" para calificar la sustentación de la **Tesis Doctoral** presentada por el:

Magister: **FERNANDO RAUL ARCE ZUÑIGA**

Título : **"APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER CICLO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNASAM EN LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA GENERAL - 2018-II"**

Después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las preguntas y observaciones finales, lo declaramos:

**APROBADO** con el calificativo de **DIECISEIS (16)**

De conformidad al Reglamento General a la Escuela de Postgrado y al Reglamento de Normas y Procedimientos para optar los Grados Académicos de Maestro y Doctor, queda en condición de ser aprobado por el Consejo de la Escuela de Postgrado y recibir el Grado Académico de DOCTOR en EDUCACIÓN a otorgarse por el Honorable Consejo Universitario de la UNASAM.

Huaraz, 20 de enero del 2022

Dra. Myriam Soledad Figueroa Cruz  
PRESIDENTE

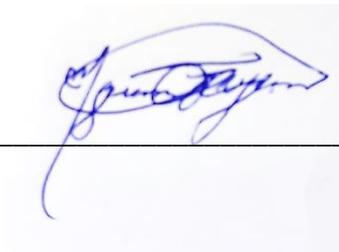
Dra. Laura Rosa Nivin Vargas  
SECRETARIA

Dr. Angel Deciderio Mendoza López  
VOCAL

## MIEMBROS DEL JURADO

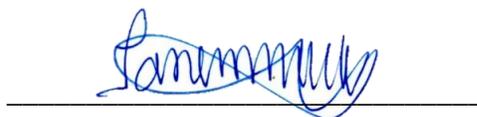
*Doctora* Myriam Soledad Figueroa Cruz

Presidenta



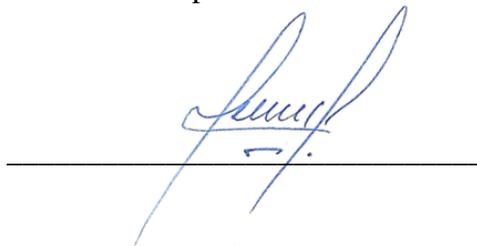
*Doctora* Laura Rosa Nivin Vargas

Secretaria



*Doctora* Angel Deciderio Mendoza López

Vocal



**ASESOR**

***Doctor Rudecindo Albino Penadillo Lirio***



## AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, por darme la oportunidad para obtener el grado de doctor mediante su política de capacitación docente.
- A mi asesor, el Dr. Rudecindo Penadillo Lirio, por su valiosa colaboración, apoyo profesional desinteresado y sabia orientación para la realización de la presente tesis.
- A los profesores Dr. Ángel Mendoza y al Mag. Eling Camones Bazán por sus valiosas colaboraciones en la revisión de la tesis.
- Agradezco de corazón a mis amigos y colegas del Departamento Académico de Estadística, así como a mis colegas compañeros del grupo de estudio del doctorado, por su apoyo intelectual y moral para la culminación de mis estudios de doctorado y de la tesis.
- A mi familia, en especial a mi señora esposa, a mis dos hijos y a mi hermana por el constante apoyo espiritual para mi realización profesional.

## DEDICATORIA

A Dios

A mi madre Filomena

A mi señora esposa Aurora

A mis hijos Joao y Kathy

A mi hermana Teresa

A mis amigos

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
Resumen .....	x
Abstract .....	xi
INTRODUCCIÓN .....	1-3
<b>Capítulo I</b>	
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	4-15
1.1. Planteamiento del problema y formulación del problema.....	4
1.2 Objetivos .....	11
1.3 Justificación.....	12
1.4 Delimitación.....	14
1.5 Ética de la investigación .....	15
<b>Capítulo II</b>	
MARCO TEÓRICO.....	16-85
2.1. Antecedentes de investigación .....	16
2.2. Bases filosóficas y epistemológicas.....	27
2.3. Bases teóricas.....	39
2.3.1. Aprendizaje Basado en Problemas.....	40
2.3.2. Paradigma constructivista .....	65
2.3.3. Rendimiento Académico.....	69
2.4. Definición de términos.....	77
2.5. Hipótesis.....	81
2.6. Variables .....	82
<b>Capítulo III</b>	
METODOLOGÍA .....	85-89
3.1. Tipo de investigación .....	85
3.2. Diseño de investigación .....	85
3.3. Población y muestra .....	86
3.4 Técnicas e instrumento(s) de recolección de datos .....	87
3.5 Plan de procesamiento y análisis estadístico de datos .....	88
<b>Capítulo IV</b>	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	90-121
4.1. Presentación de resultados .....	90

4.1.1. Datos Informativos.....	90
4.2. Prueba de Hipótesis.....	104
4.3. Discusión.....	118
CONCLUSIONES .....	122
RECOMENDACIONES .....	124
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	126
ANEXOS .....	142



## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación fue explicar la influencia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el rendimiento académico de los estudiantes del III ciclo de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias (FIIA) de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo (UNASAM) en el curso de Estadística. Se trabajó con un diseño cuasiexperimental. Se usó dos grupos ya formados, a los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial se les consideró como Grupo Control; en tanto que, a los de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias como Grupo Experimental, ya que a ellos se les aplicó la metodología del ABP. Se utilizó un cuestionario para medir la percepción de los estudiantes sobre el ABP. Los resultados evidencian que el ABP influye positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes, así como en la motivación y el índice de aprobación, corroborando así las hipótesis y conclusiones de otros estudios relacionados al problema de investigación.

**Palabras clave:** Aprendizaje Basado en Problemas, Rendimiento Académico, Motivación.

## **ABSTRACT**

The objective of this research work was to explain to what extent Problem-Based Learning (PBL) positively influences the academic performance of the students of the III cycle of the Faculty of Engineering of Food Industries (FIIA) of the National University Santiago Antúnez de Mayolo (UNASAM) in the Statistics course. A quasi-experimental design was used. In two groups already formed, the students of the Professional School of Industrial Engineering were considered as Control Group; while, to those of the Professional School of Food Industries Engineering as an Experimental Group, since the ABP methodology was applied to them. A questionnaire was used to measure the students' perception of the PBL. The results show that the PBL positively influences the academic performance of the students, as well as the motivation and the approval rate, thus corroborating the hypotheses and conclusions of other studies related to the research problem.

**Key Words:** Problem Based Learning, Academic Performance, Motivation.

## INTRODUCCIÓN

La creación de nuevos conocimientos en todas las áreas de la ciencia es tan acelerada que las estrategias para adquirirlas y/o procesarlas son reemplazadas constantemente. El campo de la educación, es un ejemplo claro de esta dinámica pues muchas instituciones educativas superiores se ven obligados a promover acciones de mejora de sus modelos educativos o sus planes de estudio para asegurar una adecuada relación entre las necesidades del sector productivo y el proyecto de formación profesional dentro de un marco de “renovación pedagógica” que obliga a que los docentes cambien sus metodologías obsoletas para enseñar por una que promueva la autonomía y el logro de las competencias (Ayala y Lázaro, 2020). Dentro de estas metodologías que promueven el trabajo autónomo y el trabajo colaborativo se presenta el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como una propuesta.

El ABP es una metodología activa centrada en el estudiante. Fue implementada a mediados del siglo pasado en los años 60 en la Universidad Mc Master de Canadá. Fue diseñada para trabajar en grupos pequeños entre 5 a 8 estudiantes, luego ampliada para grupos con más integrantes. La expansión de la metodología se inició de Canadá a Estados Unidos, luego viró al Espacio Europeo de Educación Superior y, en seguida, a los países asiáticos y latinoamericanos entre ellos México y Brasil (Méndez et al, 2021). Esta metodología promueve una serie de cambios en el currículo, el sistema de evaluación, la infraestructura, la actualización de docentes, rol del estudiante (pasar de ser entes pasivos a entes activos en el proceso formativo) y la metodología de

enseñanza y aprendizaje en la que se prioriza la solución de problemas reales a partir de la formulación de hipótesis y el trabajo con evidencias (Morales y Landa, 2004).

El presente trabajo tuvo como propósito principal analizar la influencia del ABP en el rendimiento académico de los estudiantes del III ciclo de la Facultad de Industrias Alimentarias en el curso de Estadística. Con ese fin, se hizo un estudio cuasiexperimental con pre y postest. Se determinó trabajar con dos grupos, que en la práctica ya estaban formados, uno de control (estudiantes matriculados en el curso de Estadística y Probabilidad de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial) con quienes se siguió usando la metodología tradicional de conferencias o exposiciones dialogadas empleada por la gran mayoría de los docentes dentro del programa de estudios. Al otro grupo, se le consideró como experimental (estudiantes matriculados en el curso de Estadística General de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias) se le aplicó la metodología del ABP en la segunda mitad del semestre.

Como parte del periodo de intervención, se tomó una prueba de diagnóstico como complemento del pretest para demostrar que al iniciar el proceso ambos grupos tenían características y competencias genéricas similares. En ambos casos después de realizar las pruebas se llegó a la conclusión de que los grupos, hasta ese momento, no tenían diferencia significativa en cuanto a conocimientos sobre Estadística; con este resultado se inició el experimento que consistió en aplicar la metodología del ABP en el grupo experimental. Al finalizar el semestre, se aplicó el postest; con los resultados obtenidos se hizo la prueba de medias, llegando a la conclusión con un 95 % de seguridad de que había diferencia significativa entre ambos grupos. El grupo

experimental obtuvo el mejor promedio, asimismo hubo diferencia significativa entre los promedios de los trabajos aplicados y en el promedio de prácticas calificadas.

Las evaluaciones complementarias como la rúbrica para evaluar el proceso, la coevaluación, la autoevaluación y la heteroevaluación indicaron mejor performance de los estudiantes del grupo experimental. De igual manera la motivación por aprender el curso de Estadística por parte de los estudiantes del grupo experimental se incrementó considerablemente, del mismo modo el interés por el estudio, las calificaciones y el índice de aprobación. Esto se refleja en la evaluación que los estudiantes realizaron a la metodología empleada y en las actas de notas que yacen en la base de datos de la Oficina General de Estudios (OGE) de la UNASAM. En consecuencia, el ABP es una metodología muy adecuada para mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes, corroborado con el ensayo de Mesa Martínez (2017).

## Capítulo I

### FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

#### 1.1 Planteamiento del problema y formulación del problema

La ingente cantidad de datos ha obligado que se recurra a disciplinas científicas como la Estadística para darles su tratamiento según el objetivo que se persigue (frecuencias, modas, media sobre datos). Esta disciplina es “un sistema o método usado en la recolección, organización, análisis y descripción numérica de la información” (Martínez, 2017, p. 26). Su uso se remonta a miles de años antes de convertirse en disciplina formal. Su utilidad se ha masificado en muchas áreas del conocimiento como en la economía, la sociología, la educación, entre otras. En esta última, su uso se ha masificado en el campo de la investigación de fin de carrera y de investigación tecnológica. Por ello, se explica que las asignaturas relacionadas a la Estadística son consideradas en muchos planes de estudios de distintas carreras profesionales. Sin embargo, los resultados de aprendizaje no son nada alentadores, debido a que el índice de riesgo académico aún es latente.

La Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo (UNASAM) cuenta con la Facultad de Ingeniería de Industria Alimentarias (FIIA). La Facultad tiene dos programas de estudio: Ingeniería de Industrias Alimentarias e Ingeniería Industrial, con dos departamentos académicos que son: de Ciencia y Tecnología de Alimentos y de Ingeniería Industrial, en la que están adscritos aproximadamente 25 docentes, 18 nombrados y 7 contratados. En la Facultad estudian aproximadamente 403 estudiantes, en sus dos programas: Ingeniería de Industrias Alimentarias con 193 estudiantes;

Ingeniería Industrial con 210 estudiantes (Registro de la matrícula del semestre 2018-II, OGE). Los egresados tienen la capacidad de gestión, relacionada a puestos de liderazgo en las industrias de alimentos, con especialidades en lácteos, carnes, productos horneados (panificación, pastelería y galletería), fideos y pastas, aceites y grasas, jugos y néctares, compuestos bioactivos, molinería, entre otros. Asimismo, se preocupan por cumplir con los estándares de calidad necesarios en este campo. Realizan investigaciones relacionadas al estudio de alimentos, innovación y desarrollo de nuevos productos agroalimentarios, propiedades tecno-funcionales nuevas de los alimentos, para lo cual cuentan con laboratorios especializados. Mientras que los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial están capacitados para el diseño, implementación, gestión, optimización y dirección de sistemas de producción de bienes y servicios, por ello, administran diversos recursos como personas, materiales, equipos, energía, tecnología e información y trabajan siempre con el objetivo de brindar a la comunidad una mejor calidad de vida y puestos de trabajo, pero primordialmente generar industria de pequeña y gran escala.

La mayoría de estudios, que han implementado el Aprendizaje Basado en Problemas para desarrollar resultados de aprendizaje en determinadas asignaturas, indica que existen mejoras en el aprendizaje no solo a partir de la promoción de la transferencia de contenidos, sino también en la actitud participativa en el tratamiento de la solución de problemas reales o de contexto. Los estudios señalan que existe un efecto positivo en los grupos intervenidos (Delgado y De Justo, 2018; Barreto (2018); Etiubon y Ugwu, 2016; Rodríguez, 2017; Surya, Syahputra y Juniati (2018).

Asimismo, existen estudios que han desarrollado el pensamiento crítico y la formulación de juicios a partir del análisis de problemas contextuales con los que se ha tenido que lidiar y eso ha derivado en la emisión de juicios a partir de evidencias analizadas (Hincapie, Ramos y Chirino, 2016; Florián, 2014).

En la descripción de los síntomas del problema, se puede iniciar mencionando que, del 2015 al 2017, se registra un índice porcentual de 29 % de estudiantes desaprobados aproximadamente en las asignaturas de Estadística General y Estadística y Probabilidades (Tabla 1). De las cuales, en el curso de Estadística General, en los semestres del 2015-1 al 2017-2, se registran un índice de desaprobación casi del 50 %. Mientras que en el curso de Estadística y Probabilidades a nivel general se registra un 13 % de estudiantes desaprobados.

**Tabla 1**

*Porcentaje de desaprobados en la asignatura de Estadística en La FIIA*

ESCUELA (Asignatura)	Rubro	SEMESTRE ACADÉMICO						Total
		2015-I	2015-II	2016-I	2016-II	2017-I	2017-II	
<b>Ing. Ind. Alim.</b> <b>(Est. General)</b>	Matriculados	42	41	22	23	18	9	155
	Desaprobados	20	10	8	7	14	2	61
	Porcentaje	47,6	24,4	36,4	30,4	77,8	22,2	39,4
<b>Ing. Industrial</b> <b>(Est. Y Probab.)</b>	Matriculados	24	24	15	11	30	4	108
	desaprobados	2	2	3	0	8	0	15
	Porcentaje	8,3	8,3	20,0	00,0	26,7	00,0	13,9
<b>Total</b> <b>(FAT)</b>	Matriculados	96	65	37	44	48	13	263
	desaprobados	22	12	11	7	22	2	76
	Porcentaje	22,9	18,5	29,7	15,9	44,9	15,4	<b>28,9</b>

*Nota.* Fuente: Oficina General de Estudios de la UNASAM

La mayoría de estudiantes que cursan asignaturas relacionadas con la Matemática o Estadística presentan patrones comunes. Muchos universitarios tienen problemas para entender los textos y los contenidos matemáticos básicos, así mismo tienen dificultades para concentrarse y mantener la asistencia al curso. Cuando reciben sus calificaciones desaproboratorias muchos de ellos experimentan conflictos internos relacionados con la autoestima lo cual incrementa la apatía hacia la asignatura y la motivación por el curso e, incluso, experimentan miedo, conflictos cognitivos (Soto-Quiroz, 2020), por ende, algunos se retiran de los cursos matriculados.

Los estudiantes realizan trabajos de investigación usando las técnicas estadísticas como los diseños experimentales, pero no comprenden que para ello se debe dominar la recolección de la información mediante diferentes técnicas de muestreo, ordenar los datos recuperados, clasificarlos, presentarlos en tablas (cuadros) y figuras (gráficas) para poder describirlos y, finalmente, arribar a conclusiones válidas y hacer inferencias respecto a los temas de estudio. Asimismo, existe una sobredimensión a la calificación en desmedro del aprendizaje para la formación; quizá por eso cuando trabajan en su investigación de fin de carrera recurren a asesores estadísticos para que procesen los datos que han recolectado y, aun así, no comprenden las razones por las que se aplicó una determinada prueba estadística.

La percepción de los estudiantes sobre la metodología docente no es adecuada por diversas razones: a) No manejan comunicación clara; b) poca actitud entusiasta y empática; c) dificultades para vincular la teoría con la práctica; d) clases poco dinámicas y sin interacción y e) resolución de ejercicios abstractos sin vínculo con la

realidad (Valerio, 2017). En ese sentido, los docentes del curso de Estadística podrían estar desarrollando clases basadas en el enfoque tradicional en la que se priorice la resolución de algoritmos sin vinculación con problemas reales y, en consecuencia, sin ninguna posibilidad de trabajar en equipo para identificar y proponer alternativas de solución.

Los estudiantes, en su mayoría, provienen de la zona del Callejón de Huaylas y del Callejón de Conchucos. Muchos son bilingües (castellano/quechua; quechua/castellano); el 68,43 % de ellos ha aprendido hablar castellano en su niñez; mientras que el 30,46 %, quechua (INEI, 2018). Dicha población estudiantil ha cursado estudios en instituciones públicas de zona rural, razón por el cual se deduce que sus “habilidades matemática básicas” no fueron desarrolladas por las limitaciones que presenta estas instituciones (poco acceso a recursos digitales; profesores poco idóneos, ya que la mayoría de ellos tienen poca experiencia), por lo tanto es probable que revelen dificultades para entablar interacciones para formar equipos de estudio, gestionar información de la Web u otros recursos afines como recursos audiovisuales para reforzar sus conocimientos básicos sobre Estadística. Asimismo, otra posible causa de esta realidad está relacionada con la metodología de enseñanza del docente universitario, esto quizá se deba a la metodología de enseñanza algorítmica (resolución de ejercicios propuestos en pizarra) y el uso de fórmulas a situaciones abstractas sin contextualización.

Las posibles causas del bajo rendimiento académico de los estudiantes han sido estudiadas por diferentes profesionales y en diferentes contextos. Sin embargo, todos

coinciden en que estas se pueden clasificar en tres campos: variable alumno, variable docente, y variable contexto, o más precisamente recordando el modelo de enseñanza y aprendizaje 3P del australiano John Biggs (2006) el cual constituye la estructura conceptual de referencia que permite relacionar las distintas variables que intervienen en el rendimiento académico de los estudiantes, (Variable Presagio, que corresponden al estudiante y al contexto educativo; Variable Proceso, que corresponde al proceso de enseñanza y aprendizaje, es aquí donde interviene el docente y la Variable Producto que corresponde a la respuesta, es decir, al rendimiento académico del estudiante)

Las consecuencias que genera la desaprobación de un curso tienen diversas aristas. Por un lado, si la materia que se desaprobó posee requisitos, no solo el estudiante tendrá dificultades para llevar los cursos del ciclo que le corresponde, sino también —de presentarse el caso que se oferte la asignatura que ha desaprobado— tendrá que priorizar el curso de riesgo y esto generará dificultades por el cruce de horarios. Y si desaprueba por más de tres veces se reducirá el número de asignaturas para matricularse e incluso hasta podría ser retirado de la universidad por cuarta matrícula (art. N.º 102, Ley Universitaria N° 30220). Y en el peor de los casos, tendrá que alinearse a la malla curricular del nuevo plan de estudios y/o no podrá conseguir beneficios sociales que brinda la universidad como becas de estudios, bolsa de trabajo u otros beneficios. Lo anterior podría afectar la autoestima e incrementar los riesgos de estabilidad emocional que podría derivar en deserción estudiantil. Por otro lado, a largo plazo, esta situación podría afectar sus competencias profesionales, ya que como se afirmó la Estadística es una materia transversal que está presente en muchos campos,

por lo tanto, los ingenieros de industrias alimentarias, así como los ingenieros industriales podrían tener dificultades para demostrar sus desempeños en cada una de las áreas y situaciones problemáticas en la que se encuentren.

Bajo el panorama descrito, la propuesta teórica del Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica que permite que los estudiantes no solo aprendan colaborativamente, sino que realicen un conjunto de procedimientos como identificar los problemas del contexto, proponer bajo consenso alternativas de solución a partir de la formulación de hipótesis de trabajo, determinar actividades según roles y/o habilidades y su posterior despliegue de una serie de habilidades relacionadas con la Estadística hacen suponer que podría generar una experiencia positiva en el desarrollo de las capacidades de los cursos relacionados a la Estadística. Bajo esa premisa, se realizó el presente trabajo de investigación y, como consecuencia de las pruebas realizadas, se ha llegado a la conclusión que esta metodología conduce a un mejor rendimiento académico de los estudiantes en comparación a la estrategia tradicional usado actualmente en la Facultad; con lo cual, el trabajo puede contribuir enormemente a la solución del problemas de rendimiento académico en esta área y que pueden ser implementado en otras facultades e instituciones de la región y el país.

### **1.1.1. Formulación del problema**

#### **Problema general**

¿En qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas influye en el rendimiento académico de los estudiantes del III ciclo de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la UNASAM en la asignatura de Estadística General, 2018 – II?

#### **Problemas específicos**

1. ¿Cómo influye el Aprendizaje Basado en Problemas en las calificaciones de los estudiantes en la asignatura de Estadística General?
2. ¿De qué forma influye el Aprendizaje Basado en Problemas la motivación de los estudiantes en la asignatura de Estadística General?
3. ¿De qué manera el Aprendizaje Basado en Problemas influye en el índice de aprobación de los estudiantes en la asignatura de Estadística General?

### **1.2. Objetivos**

#### **1.2.1. Objetivo general:**

El objetivo que persigue el presente trabajo es:

Determinar la influencia del Aprendizaje Basado en Problemas en el rendimiento académico de los estudiantes del tercer ciclo de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la UNASAM en la asignatura de Estadística General, 2018-II.

### **1.2.2. Objetivos específicos:**

1. Analizar cómo influye el Aprendizaje Basado en Problemas en las calificaciones de los estudiantes en la asignatura de Estadística General.
2. Determinar de qué forma influye el Aprendizaje Basado en Problemas en la motivación de los estudiantes en la asignatura de Estadística General.
3. Describir de qué manera el Aprendizaje Basado en Problemas influye en el índice de aprobación de los estudiantes en la asignatura de Estadística General.

### **1.3. Justificación**

Esta investigación se realizó con la finalidad de verificar si el ABP influye en el rendimiento académico de los estudiantes de los programas de estudio de la Facultad de Industrias Alimentarias, asimismo, coadyuvar con ello en la solución del bajo rendimiento académico en la asignatura de Estadística y motivarlos para que entiendan que la estadística es una herramienta importante para su formación y desempeño profesional. Además, este trabajo permitió conocer con mayor detalle las causas del bajo rendimiento académico en la asignatura de Estadística. Esto permitió someter la propuesta metodológica en la solución del problema y contribuir en la buena formación de los estudiantes no solo en esta facultad sino en toda la Universidad.

Todo trabajo con el objeto de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de una institución educativa es justificable, ya que repercute directamente en los propios estudiantes y en el prestigio de la institución, en este caso de la

UNASAM y en especial de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias. Los resultados positivos son muy necesarios para los fines de acreditación de la institución, así como en la oferta de trabajo para los egresados por parte de los empleadores y la comunidad local, regional, nacional e internacional.

Con este aval, se puede conseguir convenios con otras instituciones, apoyo económico de parte de las empresas para mejorar la infraestructura, bibliotecas, centros de cómputo y laboratorios. Todo eso repercute en la buena formación de sus estudiantes, del mismo modo se obtienen becas de estudio, centros de práctica, entre otras ventajas; los padres de familia también aconsejan a sus hijos a estudiar en dichas carreras, por cuanto tienen asegurado su futuro, e incluso pueden fácilmente establecer sus propias empresas, o gerenciar empresas existentes por el prestigio que tienen los egresados.

En la actualidad los docentes y los estudiantes de las universidades peruanas están inmersos dentro de una sociedad que está cambiando constantemente, por lo tanto, se enfrentan a cambios acelerados y significativos en lo que a conocimientos se refiere y no solo en un área determinada como es la Estadística, sino en las diferentes áreas del saber humano. Frecuentemente son asediados con nuevas informaciones por los diferentes medios de comunicación, que también se encuentran en continuos cambios. Este hecho obliga a que las instituciones de educación superior planteen cambios en los diferentes procesos, en especial en la de enseñanza y aprendizaje; es decir, determinan qué características debe tener este proceso, a fin de que sus estudiantes y docentes estén a la altura de las circunstancias y sean conscientes de esta dinámica de cambios complejos.

Esto implica hacer cambios también acelerados en los procesos didácticos, en los currículos, en las mentalidades de los miembros de la comunidad universitaria e introducir nuevos enfoques educativos innovadores centrados en los estudiantes y, por ende, en su aprendizaje, lo cual conduce a escoger metodologías constructivistas, que promuevan aprendizajes significativos y estratégicos a través del trabajo colaborativo, aprovechando el avance de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TICS) que ya se está dando en la universidad.

Conscientes de este proceso de cambio, y como justificación metodológica, se reitera que el presente trabajo colabora en la solución de índices de bajo rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Estadística, usando para ello la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Como resultado de la investigación se sugiere la implementación de esta metodología para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje y, por ende, en el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes.

#### **1.4. Delimitación**

El ámbito de estudio es la carrera profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la UNASAM. El trabajo fue realizado en el semestre lectivo 2018-II, con los estudiantes matriculados en la asignatura de Estadística, siendo el período de experimentación de un semestre académico.

## 1.5. Ética de la investigación

En la presente investigación se evitó cualquier manipulación intencionada, pues los datos obtenidos y sus resultados son fieles a la realidad. En las bases teóricas se mencionan a los autores de acuerdo a las normas establecidas, respetando sus derechos; sin embargo, es preciso aclarar que muchas de las afirmaciones dentro del informe son síntesis de las lecturas realizadas a varias fuentes de información o parafraseadas. Así mismo, es preciso indicar que en el desarrollo de la tesis no se atentó contra la salud, los intereses, ni a la privacidad de los estudiantes conformantes de la muestra de estudio. En consecuencia, se cumplió con la ética de investigación establecida para realizar todo trabajo de investigación científica.

## Capítulo II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de investigación

Algunos antecedentes más relevantes que se han podido encontrar relacionados al presente trabajo se mencionan a continuación:

##### 2.1.1. Antecedentes internacionales:

Delgado y De Justo (2018), en el artículo de investigación, “Evaluación del diseño, proceso y resultados de una asignatura técnica con aprendizaje basado en problemas”, cuyo trabajo fue realizado en la Escuela de Arquitectura de Sevilla-España; llegaron a la siguiente conclusión: el ABP se adapta bien a una docencia práctica de Estructuras. El enfoque práctico de la asignatura basado en el trabajo con edificios reales en un contexto arquitectónico propicia el uso de una metodología de aprendizaje activa como el ABP, donde el problema dirige el aprendizaje. Complementa diciendo que el cambio de enfoque en la asignatura ha dado lugar a un aumento notable en la motivación y en la implicación de los estudiantes en la asignatura. Esta mejora se traduce, en un primer lugar, en un aumento espectacular de la asistencia a clase. La actitud en el aula también ha mejorado sensiblemente. Los estudiantes son más participativos y se involucran más activamente en las actividades del curso, que perciben claramente como útiles y relevantes para su formación. En estos logros, el trabajo en equipo, principal punto fuerte del programa, ha sido un factor fundamental.

Espinoza y Sánchez (2014), en el artículo de investigación, “Aprendizaje basado en problemas para enseñar y aprender estadística y probabilidad”, realizado en la Universidad de Bio Bio de Chile; llegaron a las siguientes conclusiones: Con respecto a las actividades de aprendizaje a través del ABP para abordar los contenidos de Estadística y Probabilidades, se infiere que no tiene sentido enseñar sin tener en cuenta el conocimiento previo de los estudiantes en alguna medida y que son las situaciones las que dan sentido a los nuevos conocimientos. También dicen que hay que destacar que favorece la interacción, la negociación de significados entre estudiantes y profesor o entre ellos mismos; es fundamental para motivar en los estudiantes la indagación en contextos reales, lo que permite crear más espacios para que los estudiantes expliciten los significados aprendidos, y evidencien su aprendizaje a través de la transferencia de contenidos a situaciones nuevas. Con respecto a la influencia de la propuesta de aula en el rendimiento académico, manifiesta que se puede aseverar que antes de comenzar la intervención metodológica no existía una gran diferencia entre el rendimiento académico del GE y GC, esto se reafirma estadísticamente a través de la prueba U de Mann-Whitney donde en la primera aplicación no se presenta un cambio estadísticamente significativo. Después de realizar la intervención metodológica en cada grupo se observa que el rendimiento del GE aumenta mientras que el rendimiento del GC lo hace en menor grado, lo que se apoya estadísticamente por medio de la prueba U de Mann-Whitney en el que se obtuvo un estadístico que presenta un nivel de significación de ( $p = 0,0012$ ).

Etiubon y Ugwu (2016), en el artículo de investigación, “Problem-Based Learning and Students’ Academic Achievement on Thermodynamics”, realizado en la Universidad de Uyo, Estado de Akwa Ibom – Nigeria; llegaron a la siguiente conclusión: Con posterioridad a los hallazgos de este estudio, se puede concluir que el uso del enfoque de aprendizaje basado en problemas en la enseñanza de la termodinámica involucra a los estudiantes en el pensamiento crítico, facilita las habilidades de resolución de problemas y les ayuda a tener un mejor desempeño o rendimiento académico. A partir de los hallazgos, los logros de los estudiantes dependen en gran medida de la estrategia utilizada por el docente en la enseñanza de conceptos de termodinámica, particularmente cuando se los expone a cuestionamientos prácticos. Por lo tanto, los profesores de química deben emplear estrategias de enseñanza innovadoras y basadas en actividades, como el aprendizaje basado en problemas, para mejorar el rendimiento de los estudiantes en conceptos difíciles y abstractos como la termodinámica.

Hincapie, Ramos y Chirino (2016), en el artículo de investigación, “Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia de Aprendizaje Activo y su incidencia en el rendimiento académico y Pensamiento Crítico de estudiantes de Medicina”, publicada en la revista Complutense de Educación – España; llegaron a la siguiente conclusión: La comparación del grupo de trabajo con el grupo testigo en cuanto a desempeños y sus niveles de logro de la competencia del Pensamiento Crítico, permiten corroborar las bondades que las metodologías centradas en el estudiante, activas y participativas, particularmente el ABP, tienen sobre el grupo de trabajo; ya

que los resultados encontrados fueron superiores, mostrando de esta forma mayor reflexión en su proceso formativo, así como mayor competencia en la formulación de juicios. Como características deseables en los estudiantes de educación superior para el ejercicio profesional en el mundo globalizado en el que se insertarán al concluir sus estudios.

Rodríguez (2017), en su tesis doctoral “Aplicación de un aprendizaje basado en problemas en estudiantes universitarios de Ingeniería del Riego y de la Construcción”, realizado en Sevilla-España; llegó a las siguientes conclusiones: Existen diferencias significativas en los aprendizajes en Construcciones e Ingeniería del Riego entre estudiantes que han participado en un programa de enseñanza basada en un ABP, y otros estudiantes que han participado en un programa de aprendizaje siguiendo un MET. Los estudiantes que han recibido un ABP han obtenido mejores resultados globales de rendimiento académico. Se deduce, por tanto, que el ABP es efectivo con un periodo de 10 semanas de aplicación, dando así cumplimiento al objetivo principal de la investigación. El ABP se configura como un método didáctico eficaz, y a su vez, más eficiente que el método que combina el expositivo y de realización de problemas por docente.

Surya, Syahputra y Juniati (2018), en el artículo de investigación, “Effect of Problem Based Learning Toward Mathematical Communication Ability and Self-Regulated Learning”, realizado en la Universidad Estatal de Medan-Turquía; llegaron a la siguiente conclusión: en base al análisis y discusión de los datos de los resultados de la investigación que se ha hecho se puede expresar que hay una influencia

significativa del aprendizaje modelo (ABP, convencional) de habilidad de comunicación matemática.

Asimismo, indican que hay una influencia significativa del aprendizaje modelo (ABP, convencional) contra la independencia del aprendizaje de los estudiantes. En el proceso de comprobación de respuestas del estudiante al resolver habilidades de comunicación matemática sobre el aprendizaje, el ABP está mejor sistematizada y estructurada que el aprendizaje convencional. De estos tres indicadores que se midieron en base a los hallazgos de campo para ver que la expresión matemática del indicador aún es considerado difícil por los estudiantes, sin embargo, ya están mejor motivados para realizar sus estudios.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

Alcántara (2014), en su tesis de maestría “Efecto del empleo de la metodología Aprendizaje Basado en Problemas en el rendimiento académico de los estudiantes del séptimo ciclo de la Escuela de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas – Lima”, realizado en la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle-La Cantuta” - Lima; llegó a concluir que el empleo de la metodología ABP mejora en forma significativa el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Medicina Estomatológica III del séptimo ciclo de la Escuela de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas.

Barreto (2018), en su tesis de maestría “El aprendizaje basado en problemas de las matemáticas en la mejora del rendimiento académico en estudiantes del 1er ciclo

en la Universidad Tecnológica del Perú, 2017-II”, realizado en el Perú; arribó a la siguiente conclusión: De acuerdo al objetivo general de la investigación, se concluye que existen diferencias significativas en el nivel de rendimiento académico del grupo de estudiantes del I ciclo de la Facultad de Ingeniería Electrónica de la Universidad Tecnológica del Perú que trabajó con la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas con respecto al grupo al cual no se le aplicó dicha estrategia. En lo referente a las 4 hipótesis específicas planteadas se llega a concluir lo mismo.

Camones (2018), en su tesis de maestría “Aplicación del método de Aprendizaje Basado en Problemas en el rendimiento académico en los estudiantes de Enfermería Técnica del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Carlos Salazar Romero de Nuevo Chimbote”, realizado en la Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Lima; concluye que existen diferencias significativas entre los promedios del rendimiento académico al comparar dos a dos los promedios del test inicial, test de progreso y test final, diferencias que indican una mejora en el rendimiento académico como consecuencia de la aplicación del método del ABP en los estudiantes de Enfermería Técnica del Instituto indicado. Es decir, las confirmaciones de las hipótesis hacen referencia a la eficacia del método, traducido en mejores niveles de logro de aprendizaje de contenidos conceptuales y mejores niveles de desempeño en el aspecto procedimental y actitudinal.

Cárdenas (2015), en su tesis de maestría “Aprendizaje basado en problemas vs. clase conferencia en el rendimiento de la asignatura de Estadística Aplicada: estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas en la

Universidad Nacional de Cajamarca – 2015”, realizado en el Perú; llegó a las siguientes conclusiones: El método ABP resultó ser el mejor método de enseñanza aprendizaje en el rendimiento de los estudiantes de la asignatura Estadística Aplicada de la Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas, respecto al método clase conferencia, con una nota promedio final de 12.90 versus 11,26, al encontrarse diferencia altamente significativa entre métodos en el ANCOVA con diseño en bloque completo al azar y con diseño completo al azar. Asimismo, el mejor método de enseñanza aprendizaje, considerando los datos para cada escuela académico profesional resultó ser el método ABP, siendo la diferencia entre métodos altamente significativa, después de sacar el efecto de la covariable nota inicial, en la tabla ANCOVA. La Escuela Académico Profesional de Contabilidad presentó el mejor rendimiento en la asignatura de Estadística Aplicada tanto en el método de Aprendizaje Basado en Problemas como en el método de Clase Conferencia.

De la Rosa (2016), en su tesis de maestría “Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia metodológica para mejorar el rendimiento académico en la asignatura de complemento matemático en los estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad privada Antenor Orrego – 2016” realizado en Trujillo; llegó a las siguientes conclusiones: El nivel del rendimiento académico en la asignatura de Complemento Matemático de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, después de aplicar la propuesta fue 12,5 % de aprobados con excelencia, un 62,5 % de aprobados buenos y un 25 % de aprobado. Notándose que no existe ningún desaprobado. Y al comparar el nivel del rendimiento académico en la asignatura de

Complemento Matemático de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, antes y después de aplicada las estrategias, se nota una diferencia significativa de 4,5 puntos en relación a la media aritmética (9,675) en la preprueba y 14,125 en la posprueba.

Florián (2014), en su tesis doctoral “El aprendizaje basado en problemas multidimensional como propuesta para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de medicina de la Universidad Privada César Vallejo”, realizado en el Perú; llegó a las siguientes conclusiones: La aplicación del Modelo de Aprendizaje Basado en Problemas Multidimensional (ABPM) influye significativamente en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes de ciencias básicas de la Facultad de Medicina de la Universidad Privada César Vallejo. Los estudiantes de medicina que aprenden a través de métodos activos, globalizadores, integradores y contextualizados, desarrollan más las habilidades del pensamiento crítico que los estudiantes que aprenden con el método tradicional. Además, concluye que, según la opinión de los docentes de la UCV, existe una muy baja aplicación de las habilidades del pensamiento crítico en los estudiantes. El 45 % de los docentes juzga que el nivel de destrezas que poseen los estudiantes tiene un valor de 2; el 35,6 % le dan un valor de 3. Esto fue corroborado con la aplicación del pretest, donde el promedio general de los estudiantes del grupo experimental (UCV) es menor (41,6) que el grupo control (44,2). El resultado del postest indica que existe una diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) entre los promedios totales del grupo experimental y el grupo control y que, en el incremento del nivel de las habilidades del pensamiento crítico, se evidencian diferencias significativas, tanto

en el promedio total como en todos los indicadores de las habilidades estudiadas, excepto en la habilidad de evaluación de argumentos.

Hernández y Hernández (2014), en el artículo de investigación, “Mejoras en el logro de competencias en el aprendizaje de anatomía, mediante la aplicación del método aprendizaje basado en problemas (ABP)” realizado en Ica-Perú; llegaron a las siguientes conclusiones: El Método de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) permitió mejorar significativamente ( $p < 0,05$ ) el logro de competencias conceptuales de la asignatura de Anatomía Humana, en los estudiantes de la Facultad de Odontología de la UNSLG de Ica-Perú, lo cual quedó demostrado al aplicar la prueba de t de Student. Es así que se logró que los estudiantes conozcan los conceptos básicos de las estructuras anatómicas, planteen sus conocimientos de manera precisa, interpreten correctamente las ideas y conceptos principales sobre el cuello y cabeza; y finalmente que respondan adecuadamente a las preguntas teóricas. Asimismo, emplearon adecuadamente los instrumentos de manipulación de tejidos anatómicos, elaboraron sus propios dibujos anatómicos, demostraron y ejemplificaron las funciones de las estructuras anatómicas, además lograron identificar elementalmente los signos y síntomas y diagnóstico diferencial de algunas enfermedades ubicadas en los segmentos de cuello y cabeza. El Método de ABP permitió mejorar significativamente ( $p < 0,05$ ) el logro de competencias actitudinales de la asignatura de Anatomía Humana, en los estudiantes de la Facultad de Odontología de la UNSLG de Ica-Perú, lo cual quedó demostrado significativamente al aplicar la prueba de t de Student. Con estos logros los estudiantes llegaron a valorar las normas de bioseguridad y la importancia de la

integridad de las estructuras anatómicas humanas, practicaron el aprendizaje con valores de respeto, responsabilidad compartiendo y consensuando con sus compañeros. También mostraron motivación e interés por aprender las enfermedades relacionadas con las estructuras anatómicas estudiadas.

León (2015), en su tesis de maestría “Aplicación del método de Aprendizaje Basado en Problemas y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de traumatología del 4to ciclo del Instituto Superior Tecnológico “Daniel Alcides Carrión” de Lima, semestre 2015-I”; realizado en la Universidad Norbert Wiener de Lima-Perú, llegó a las siguientes conclusiones: La aplicación del método ABP influyó de manera positiva en el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Traumatología que formaron parte del grupo experimental. Asimismo, la dimensión enseñanza-aprendizaje del ABP influye positivamente en el nivel de rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Traumatología del 4to ciclo del Instituto Superior Tecnológico “Daniel Alcides Carrión” de Lima, semestre 2015-I de igual manera en las otras dimensiones.

Ortega (2018) en su tesis doctoral “Efecto de una Metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), sobre el Rendimiento Académico de estudiantes universitarios, Arica-Chile”, realizado en la Universidad Privada de Tacna- Perú; llegó a la siguiente conclusión: en un sistema educativo donde se aplica la innovación curricular de aprendizaje basado en problemas es muy adecuado para la mejora del rendimiento académico en estudiantes universitarios.

Ponte (2018), en su tesis de maestría “Aplicación del método ABP y su influencia en el aprendizaje del curso Aptitud Matemática e Introducción a la Estadística de los estudiantes de la Pre-Universidad Autónoma del Perú, 2017”, realizado en la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo, filial Lima; llegó a la siguiente conclusión: Finalmente, se comprueba que los niveles en el aprendizaje del curso Aptitud Matemática e Introducción a la Estadística son estadísticamente diferentes en el posttest, ya que el valor de significación observada  $Sig = 0,00$  es menor al nivel de significación teórica  $\alpha = 0,05$ ; lo cual permite concluir que la aplicación del método ABP influye significativamente en el aprendizaje del curso de Aptitud Matemática e Introducción a la Estadística de los estudiantes de la Pre-Universidad Autónoma del Perú, 2017, por ende en su rendimiento académico.

Rodríguez (2016), en su tesis doctoral “Aprendizaje basado en problemas en el desarrollo del pensamiento crítico y el rendimiento académico en Formación Ciudadana y Cívica, 2016”, Realizado en la Universidad Particular César Vallejo – Perú, tesis para optar el grado de Doctor en educación; llegó a la siguiente conclusión: el Aprendizaje Basado en Problemas tiene efecto positivo en el desarrollo del pensamiento crítico, con una significatividad estadística de 0,000 y un valor  $Z = -5,417$ . Así como en el desarrollo del rendimiento académico con una significatividad estadística de 0,000 y un valor  $Z = -4,572$ , en los estudiantes del 5° de secundaria, en el área de formación Ciudadana y cívica de la Institución Educativa Bernardo O’Higgins, 2016. La misma conclusión obtuvo para sus 8 objetivos.

Vilca (2017), en su tesis de maestría “El ABP en la enseñanza de los estudiantes del III ciclo de la Facultad de Ingeniería Industrial y Civil de la asignatura de química de la Universidad Alas Peruanas-Perú; llegó a ocho conclusiones, algunas de ellas son los siguientes: El Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica se relaciona con la enseñanza de la asignatura de Química en los estudiantes del III ciclo de la Facultad de Ingeniería Industrial y Civil de la Universidad Alas Peruanas – sede Chincha, el cual presenta una correlación directa de 77,6 % (0,776), lo cual presentó ser estadísticamente significativo (0,02). El Aprendizaje Basado en Problemas se relaciona con la enseñanza de la asignatura de Química, presentando una correlación directa del 72,0 % (0,720), resultando ser estadísticamente significativo (0,01).

## **2.2. Bases filosóficas y epistemológicas**

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una estrategia metodológica del proceso de enseñanza y aprendizaje, concordante con las estrategias metodológicas activas, centrado en el estudiante; es decir, el estudiante como protagonista y responsable de su formación. Está enmarcado dentro de las corrientes epistemológicas neocognitivistas o constructivistas, por consiguiente, su fundamentación teórica o bases filosóficas y epistemológicas son compatibles con las del constructivismo pedagógico, tal como se puede apreciar en las siguientes afirmaciones.

Según Rodríguez (2014), los orígenes del ABP se remontan a la mayéutica de Sócrates y a la teoría educativa progresista de John Dewey, quien expresó que presentar los contenidos temáticos en forma de problemas significativos es una

forma de integrar a los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento. El ABP, es un método didáctico, que cae en el dominio de la pedagogía activa y en la teoría constructivista de enseñanza, denominada: Aprendizaje por descubrimiento y construcción.

El constructivismo es el pilar fundamental de esta metodología, indica que el conocimiento se da como un proceso de elaboración interior, permanente y dinámico a partir de las ideas previas del estudiante constituidas por sus experiencias o creencias; que en función de la comprensión de un nuevo saber mediado por el docente, va transformando sus esquemas hacia estados más elaborados de conocimiento, los cuales adquieren sentido en su propia construcción, asociado esencialmente con el aprendizaje significativo.

Indica además que, desde la perspectiva antropológica, para el constructivismo el hombre es un ser abierto y capacitado para construir su propia realidad y particularmente su propio conocimiento de la realidad, y desde la perspectiva epistemológica, el constructivismo es concebido como una propuesta sobre el análisis del conocimiento, sus alcances y sus limitaciones, por lo que se puede afirmar, que el ABP forma parte de las corrientes constructivistas.

Según Bucheli (2013), esta didáctica no nació como resultado de una teoría psicológica o de una corriente de aprendizaje, sino como una propuesta educativa de carácter empírico para resolver problemas sustantivos de la educación profesional tales como: la falta de motivación, el aprendizaje superficial y la desvinculación entre la enseñanza y la vida real, entre otros. La apreciación general de los estudiantes es que,

el verdadero aprendizaje ocurre cuando se enfrentan a los problemas en el ambiente real de trabajo, después de terminar la carrera, es decir, fuera de las aulas de clase.

Asimismo, afirma que el ABP se sustenta en las corrientes teóricas variadas, pero la de mayor relevancia es la constructivista. Razón por la cual indica que el entendimiento de la realidad surge de las interacciones con el contexto. El conflicto cognitivo es el que promueve el aprendizaje. El conocimiento se desarrolla mediante el reconocimiento y aceptación de procesos sociales e interpretaciones de un fenómeno. Incluye en su proceso el desarrollo del pensamiento crítico.

Según Tarazona (2005), se puede afirmar que los fundamentos teóricos que sustentan la efectividad del ABP son múltiples; algunos de los más importantes son los siguientes:

- a) El concepto de aprendizaje dentro de un contexto, que parte de la premisa de que cuando se aprende dentro de un contexto en el cual posteriormente, se va a utilizar el conocimiento, se facilita el aprendizaje y la habilidad para el uso de la información;
- b) La teoría del procesamiento de la información en la que se muestra cómo el conocimiento se adquiere en un proceso que se inicia con la activación del conocimiento previo, y termina con la construcción del conocimiento propio a través de un proceso de incorporación del entendimiento y elaboración del conocimiento;
- c) El aprendizaje en colaboración, que define y exige la fijación de metas grupales, la retroalimentación entre los participantes en el aprendizaje, y las fuentes y tareas compartidas por los miembros de un grupo, producen una mejor

capacidad para solucionar problemas que el aprendizaje individual competitivo haciendo que esta metodología sea muy importante en la formación de los estudiantes.

También se puede afirmar que, las **bases psicológicas** del ABP se sustentan en la Psicología cognitiva; y se vincula directamente con fundamentos psicopedagógicos, pues el ABP promueve la disposición afectiva y la motivación de los estudiantes, indispensables para lograr aprendizajes significativos (Ortiz, 2015).

Por otro lado, Bernabeu (2011), manifiesta que el aprendizaje basado en problemas se sustenta en diferentes teorías del aprendizaje humano, en particular en la teoría constructivista, según la cual el conocimiento es el resultado de un proceso de construcción en el que participa de forma activa la persona.

El constructivismo es considerado por muchos estudiosos como un paradigma, que abarcó muchos campos de las ciencias, entre ellos el educativo. Asimismo, Vargas (2016), explica que el constructivismo no es una posición teórica unitaria, pues puede ser considerado como un amplio cuerpo de teorías que tienen en común la idea de que las personas, tanto individual como colectivamente, construyen sus ideas sobre su medio físico, social o cultural.

De esa concepción de construir el pensamiento surge la denominación de constructivismo, que puede denominarse como teoría constructivista, por tanto, toda aquella persona que entiende que el conocimiento es el resultado de un proceso de la realidad que tiene su origen en la interacción entre las personas y el mundo, es un constructivista. Es por ello que la idea central reside en que la elaboración del conocimiento constituye una modelización más que una descripción de la realidad.

Por su parte, Vargas (2016) indica que los aportes de la psicología al constructivismo fueron:

- La teoría genética de Jean Piaget.
- La teoría del origen socio-cultural de los procesos psicológicos superiores de Vygotsky.
- La teoría del aprendizaje verbal significativo de Ausubel.
- Las teorías de los esquemas de Anderson, Rumelhart y otros.
- La teoría de la elaboración de Merrill y Reigeluth.
- El constructivismo cognoscitivo, de autores como Anderson y Mayer.
- El Constructivismo radical, entre sus abanderados está Von Glasersfeld.
- Constructivismo social de Cobb y Vygotsky.

Según Vega (2008), el constructivismo es un modelo educativo que nace de los principios epistemológicos que conforman la escuela psicológica del Cognoscitivismo. Esta escuela, contraria al Conductismo, visualiza la educación como un proceso interno donde el individuo es capaz de tener una visión particular de la realidad y construir sus propios esquemas de conocimientos. Al cognoscitivismo le interesa la representación mental y por ello las categorías o dimensiones de lo cognoscitivo como: la atención, la percepción, la memoria, la inteligencia, el lenguaje, el pensamiento y para explicarlo puede, y de hecho acude a múltiples enfoques, uno de ellos es el de procesamiento de la información; y cómo las representaciones mentales guían los actos (internos o externos) del sujeto con el medio, pero también cómo se generan (construyen) dichas

representaciones en el sujeto que conoce, es decir, que entiende y asimila los conocimientos en forma significativa.

Watzlawick y Krieg (1995) afirmaron que el cerebro no es un mero recipiente donde se depositan las informaciones, sino una entidad que construye la experiencia y el conocimiento, los ordena y da forma. Asimismo, indicaron que: “la objetividad es la ilusión de que las observaciones pueden hacerse sin un observador”, pues una teoría donde se propone que el conocimiento es un reflejo de lo que se encuentra fuera del ser humano, ya no es sostenible; por ende, la realidad es un resultado de los procesos perceptivos y de la creatividad humana.

Estos autores, además, ampliaron y mejoraron el concepto de constructivismo al indicar que para el observador existe una realidad de primer orden y otra de segundo orden. En el primer orden están los objetos con sus propiedades puramente físicas, y en el segundo, el sentido, el significado y el valor que le atribuimos. En este último, no existen ya criterios objetivos. Agregaron que es el lenguaje lo que le imparte la objetividad a lo observado. Al hablar, se va creando la realidad junto con las personas con quienes se interactúa.

Para Vygotsky, según Baquero (1997), la cultura es el determinante primario del desarrollo individual. Los seres humanos somos los únicos que creamos cultura y es en ella donde nos desarrollamos, y a través de la cultura, las personas adquieren el contenido de su pensamiento, el conocimiento, es más, la cultura es la que nos proporciona los medios para adquirir el conocimiento, y la clave, para comprender el

desarrollo, está en la construcción de significados que atribuimos a los objetos, palabras y acciones de los demás. Esta elaboración es parte de una construcción activa y social del conocimiento compartido con los miembros del contexto socio-cultural.

Para Vygotsky, el aprendizaje es una forma de apropiación de la herencia cultural disponible, no solo un proceso individual de asimilación. La interacción social es el origen y el motor del aprendizaje. El aprendizaje depende de la existencia anterior de estructuras más complejas en las que se integran los nuevos elementos, pero estas estructuras son antes sociales que individuales. Vygotsky le dio mucha importancia a la parte social en la formación del estudiante.

En resumen, muchos autores coinciden que el constructivismo se basa en una serie de perspectivas filosóficas, psicológicas, epistemológicas y pedagógicas, pero que no todas son similares, entre algunas hay discrepancias. Cuya razón se puede explicar en el siguiente enunciado: En la filosofía de la ciencia y la epistemología se denomina constructivismo o constructivismo epistemológico a una corriente de pensamiento surgida hacia mediados del siglo XX, de la mano de investigadores de disciplinas muy diversas como: psiquiatras, físicos, matemáticos, biólogos, psicólogos, sociólogos, lingüistas etc. (Cabrera, 2008).

Lo mencionado en el párrafo anterior conduce a que haya varias vertientes del constructivismo como: el radical, el matemático, el genético, el social entre otros; sin embargo, en forma general tienen sus bases filosóficas bien establecidas y definidas, por lo que se puede resumir que el constructivismo es el modelo que sostiene que una

persona, tanto en los aspectos cognitivos, sociales y afectivos del comportamiento, no es un mero producto ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción de estos factores.

En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, esta construcción se realiza con los esquemas que la persona ya posee (conocimientos previos), o sea con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea. El aprendizaje constructivo supone una construcción que se realiza a través de un proceso mental que conlleva a la adquisición de un conocimiento nuevo.

El modelo constructivista está centrado en la persona, en sus experiencias previas de las que realiza nuevas construcciones mentales, considera que la construcción se produce cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento (Piaget), o cuando esto lo realiza en interacción con otros (Vygotsky) o cuando es significativo para el sujeto (Ausubel), (Cabrera, 2008).

Finalmente, si se comprende lo que dice Piaget (1969), podemos comprender mejor el significado epistemológico del constructivismo resumiéndolo de la siguiente manera: Las personas no entienden, ni utilizan de manera inmediata la información que se les proporciona. En cambio, el individuo siente la imperiosa necesidad de construir o elaborar su propio conocimiento. Sabemos que el conocimiento se construye a través de la experiencia. En tanto que, la experiencia conduce a la creación de esquemas, los

esquemas son modelos mentales que almacenamos en nuestras mentes. Estos esquemas van cambiando, agrupándose y volviéndose más sofisticados a través de dos esquemas complementarios: la asimilación y el alojamiento, los cuales conducen a la equilibración de los conocimientos adquiridos.

De acuerdo a lo mencionado, las raíces del paradigma constructivista se pueden encontrar en las obras de muchos filósofos, psicólogos y educadores de diferentes épocas y no solo en los de la generación de Piaget, pero todos tienden a inducir que el constructivismo es una corriente epistemológica, o un paradigma que se posicionó muy fuertemente en la educación hasta la actualidad.

Entre los principales estudiosos que aportaron para el surgimiento del paradigma constructivista son , y se remonta incluso a tiempos muy antiguos como Protágoras, Giovanni Battista (Giambattista), Vico, Immanuel Kant, Thomas Kuhn, Humberto Maturana, Teoría de la Gestalt, Jean Piaget con su psicología genética, dando lugar al constructivismo psicológico, David Ausubel con el aprendizaje significativo, Jerome Bruner y su aprendizaje por descubrimiento, Lev Vygotsky con el constructivismo social y su zona de desarrollo próximo, Joseph Novak, con su constructivismo humano y sus mapas conceptuales, entre otros.

Al sintetizar todos los aportes dados por los científicos mencionados, llegamos a la conclusión de que la concepción filosófica del constructivismo y por ende de una de sus metodologías que es el ABP, plantea que el mundo es producto de la interacción

humana con los estímulos naturales y sociales que hemos alcanzado a procesar desde nuestras “operaciones mentales” (Piaget, 1969).

Esta posición filosófica constructivista implica que el conocimiento humano no se recibe en forma pasiva ni del mundo ni de nadie, sino que es procesado y construido activamente, además la función cognoscitiva está al servicio de la vida, es una función adaptativa, y por lo tanto el conocimiento permite que la persona organice su mundo experiencial y vivencial. La enseñanza constructivista considera que el aprendizaje humano es siempre una construcción interior.

Para el constructivismo la objetividad en sí misma, separada del hombre no tiene sentido, pues todo conocimiento es una interpretación, una construcción mental, de donde resulta imposible aislar al investigador de lo investigado. El aprendizaje es siempre una reconstrucción interior y subjetiva. El lograr entender el problema de la construcción del conocimiento ha sido objeto de preocupación filosófica desde que el hombre empezó a reflexionar sobre sí mismo. Se plantea que el ser humano es esencialmente producto de su capacidad para adquirir conocimientos que le han permitido anticipar, explicar y controlar muchas cosas (Morales y Delgado, 2005).

En cuanto a su epistemología, el constructivismo se basa en el análisis teórico del grado de validez de los conocimientos construidos, de la naturaleza subjetiva, el significado y la reelaboración de estos, de las relaciones entre conocimiento y realidad, donde al quedar el sujeto y el objeto en un mismo plano se define la relación entre

ambos como la acción del primero sobre el segundo en una interacción recíproca (Castorina, 1994).

En la teoría constructivista, al estudiante se le da un papel más activo y protagónico en su aprendizaje para que conecte sus intereses con los intereses de sus compañeros y la del grupo. Aquí el papel del docente ya no es el de transmisor de conocimientos, sino juega un rol diferente al de la escuela tradicional, ahora se convierte en mediador del aprendizaje, para motivar a los alumnos, orientarlos y lograr que se motiven y deseen aprender (Barreto, 2006); se comenta que “a ciertas edades el esfuerzo debe ser apoyado, ayudado, pero no evitado”, de modo que desarrollen un proceso de socialización o diálogo, que dé paso a la incorporación de las personas a la sociedad y a una cultura del contexto en que viven, ayudándolos a ser sujetos críticos y capaces de resolver problemas en la sociedad con un estado de conciencia cada vez mayor.

Hay que entender que la educación es un proceso continuo que se inicia en el individuo desde edades tempranas, se lleva a cabo a lo largo de su vida y se desarrolla en el entorno sociocultural y político del cual forma parte. Su institucionalización suele representar la formación permanente y continua del ser humano, en sentido individual y colectivo, cuya acción formativa se dirige a toda la sociedad de un país (Reyes, et al, 2011).

Asimismo, se puede concluir que el ABP se apoya en la teoría constructivista del aprendizaje, lo cual nos indica que el conocimiento es construido activamente por

el estudiante, el conocimiento al estar en movimiento y en constante cambio se va incorporado mediante instrumentos de estudio y asimilación teórico-práctica, lo que provoca que el estudiante se constituya en un actor activo, consciente y responsable de su propio aprendizaje. En su evolución formativa el quehacer del estudiante será de una implicación casi total, los resultados vendrán a ser los conocimientos que él mismo ha podido ir confeccionando. Para lograr todo ello cuenta con la supervisión del profesor/asesor (Barrel, 1999).

Entonces, podemos considerar que el constructivismo es un sistema o teoría del conocimiento que incluye diversas posturas de carácter psicológico, filosófico y pedagógico para el estudio y explicación de la realidad. El constructivismo, es una teoría del aprendizaje que sostiene que una persona tanto en los aspectos cognitivos, sociales y afectivos del comportamiento, no es solo producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción de factores que inciden mediante experiencias del presente y esquemas mentales propios, en base a vivencias pasadas (Carrizo, 2015).

Además, en su aspecto metodológico el ABP se fundamenta en la lógica formal y dialéctica, porque surge del método explicativo, organizando la búsqueda científica, la independencia y la creación, además de la explicación de los sucesos para poder resolver el problema.

Para finalizar, se puede afirmar que todas las contribuciones realizadas por los diferentes representantes del constructivismo son tomadas en cuenta por la metodología del ABP, por consiguiente, los roles de los estudiantes y de los docentes son los propuestos por esta corriente epistemológica llamada constructivismo; también se tiene en cuenta el trabajo colaborativo, la construcción del conocimiento, el aprendizaje significativo, es una metodología activa, centrada en el estudiante, etc. Cabe señalar, que el origen del ABP, que está relacionado con el método del estudio de caso y del aprendizaje por descubrimiento de Bruner, se adecúa luego a las nuevas corrientes pedagógicas socio-constructivistas, en especial al enfoque por competencias, debido a que el ABP es compatible con los fundamentos teóricos del enfoque por competencias y que a su vez es la base del modelo educativo de la UNASAM.

## **2.3. Bases teóricas**

### **2.3.1 Aprendizaje Basado en Problemas**

La metodología didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) ha sido usada y aplicada por diferentes estudiosos, en especial por los psicólogos y pedagogos, ellos lo han definido también desde diferentes ángulos, para fines del presente trabajo se mencionan algunos.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una técnica didáctica basada en el diseño de problemas reales (escenarios o situaciones) y un método para encontrar la solución a los mismos. Con el objeto de buscar y desarrollar en los estudiantes las habilidades de comunicación, trabajo en equipo colaborativo, investigación y selección

de información, así como el autoestudio y aprendizaje por cuenta propia (De Witte y Rogge, 2016).

Según Dolors y Consul (2007): El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un método de enseñanza y aprendizaje centrado en el estudiante en el que este adquiere conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones de la vida real. Su finalidad es formar estudiantes capaces de analizar y enfrentarse a los problemas de la misma manera en que lo haría durante su actividad profesional, es decir, valorando e integrando el saber que los conducirá a la adquisición de competencias profesionales, que son muy importantes para su desempeño en el campo laboral.

La característica más innovadora del ABP es el uso de problemas como punto de partida para la adquisición de conocimientos nuevos y la concepción del estudiante como protagonista de la gestión de su aprendizaje. En un aprendizaje basado en problemas se pretende que el estudiante construya su conocimiento sobre la base de problemas y situaciones de la vida real y que, además, lo haga con el mismo nivel de razonamiento que utilizará cuando sea profesional.

Barrows (1986), como se citó en Vilca (2017) define al ABP como un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos. En esta metodología los protagonistas del aprendizaje son los propios estudiantes, que asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso.

Según Paños (2011), el ABP es un enfoque pedagógico o estrategia didáctica que consiste en enfrentar a los estudiantes a un problema o situación que les va a permitir comprender mejor ese problema/situación profesional, identificar principios que sustentan el conocimiento y alcanzar objetivos de aprendizaje especialmente relacionados con el razonamiento y el juicio crítico. Cuyos objetivos son:

- Potenciar el desarrollo integral del estudiante (conocimientos, procedimientos, habilidades, actitudes y valores).
- Fomentar una actitud positiva hacia su propio aprendizaje (respeto de la autonomía del estudiante), a través de su propia experiencia adquirida durante la dinámica de trabajo.
- Fomentar el trabajo en equipo.
- Estimular la motivación.
- Lograr un aprendizaje significativo.
- Transferir el aprendizaje recibido a situaciones reales.

Prieto (2006) haciendo suyo y en defensa del enfoque de aprendizaje activo señala que el aprendizaje basado en problemas representa una estrategia eficaz y flexible que, a partir de lo que hacen los estudiantes, puede mejorar la calidad de su aprendizaje universitario en aspectos muy diversos.

Así mismo señala que el ABP ayuda al estudiante a desarrollar y a trabajar diversas competencias, como:

- Resolución de problemas.

- Toma de decisiones.
- Trabajo en equipo.
- Habilidades de comunicación (argumentación y presentación de la información).
- Desarrollo de actitudes y valores: precisión, revisión, tolerancia, etc.

Además, Engel y Woods (2006), como se citó en Prieto (2006), añaden que se desarrolla también competencias como:

- La identificación de problemas relevantes del contexto profesional.
- La conciencia del propio aprendizaje.
- La planificación de las estrategias que se van a utilizar para aprender.
- El pensamiento crítico.
- El aprendizaje autodirigido.
- Las habilidades de evaluación y autoevaluación.
- El aprendizaje permanente. Entre otras.

Asimismo, al aplicar el aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia metodológica en el aula, se observa que los estudiantes desarrollan habilidades como: comprensión lectora, capacidad de análisis, síntesis y relación de información, entre otras. Estas habilidades se potencian debido a que deben lograr identificar una problemática inmersa en la redacción del caso-problema (Jofre y Contreras, 2013).

En consecuencia, la técnica didáctica del (ABP) funciona como una estrategia de aprendizaje para la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades y actitudes en la enseñanza de cualquier tema o asignatura como puede ser la estadística. Es decir, es una estrategia de enseñanza y aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resultan importantes; en ese sentido, en el ABP un grupo pequeño de estudiantes se reúnen, con el apoyo de un tutor, para analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje.

Es por ello que, durante el proceso de interacción de los estudiantes para entender y resolver el problema se logra además del aprendizaje del conocimiento propio de la materia: que puedan elaborar un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, que comprendan la importancia de trabajar colaborativamente, que desarrollen habilidades de análisis y síntesis de información, además de comprometerse con su proceso de aprendizaje.

El ABP incluye en el desarrollo del pensamiento crítico en el mismo proceso de enseñanza y aprendizaje, no lo incorpora como algo adicional, sino que es parte del mismo proceso de interacción para aprender. El ABP busca que el estudiante comprenda y profundice adecuadamente en la respuesta a los problemas que se usan para aprender abordando aspectos de orden filosófico, sociológico, psicológico, histórico, práctico, etc. Todo lo anterior con un enfoque integral. La estructura y el proceso de solución al problema están siempre abiertos, lo cual motiva a un aprendizaje

consciente y al trabajo de grupo sistemático en una experiencia colaborativa de aprendizaje.

Los estudiantes trabajan en equipos con un tutor/facilitador que promoverá la discusión en la sesión de trabajo con el grupo. El tutor no se convertirá en la máxima autoridad de la asignatura, por lo cual los estudiantes solo se apoyarán en él para la búsqueda de información. Es importante señalar que el objetivo fundamental no se centra en solo resolver el problema sino en que este sea utilizado como base para identificar los temas de aprendizaje para su estudio de manera independiente o grupal; es decir, el problema sirve como detonador para que los estudiantes cubran los objetivos de aprendizaje de la asignatura. A lo largo del proceso de trabajo grupal los estudiantes deben adquirir responsabilidad y confianza en el trabajo realizado en el grupo, desarrollando la habilidad de dar y recibir críticas orientadas a la mejora de su desempeño y del proceso de trabajo (Guevara, 2011).

El ABP es una de las metodologías alternativas para mejorar a la metodología tradicional del proceso de enseñanza y aprendizaje y para una mejor comprensión se presenta el siguiente cuadro elaborado por el ITES de Monterrey-México, en el que se aprecia las diferencias más resaltantes.

**Tabla 2**

*Diferencias entre el Método Tradicional y el ABP*

Método Tradicional	Método del ABP
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El proceso de enseñanza y aprendizaje era por separado: El docente enseña y el estudiante aprende</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El proceso de enseñanza y aprendizaje es unificado, el docente también aprende.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El profesor asume el rol de experto o el de máxima autoridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El profesor tiene el rol de facilitador, tutor, guía, coaprendiz, mentor o asesor.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los profesores transmiten la información a los estudiantes. La dinámica del proceso está a cargo del docente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes toman la responsabilidad de aprender y crear alianzas entre estudiante y profesor.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los profesores organizan el contenido en exposiciones de acuerdo a su disciplina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los profesores diseñan su asignatura basada en problemas abiertos. Los profesores incrementan la motivación de los estudiantes presentando problemas reales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La motivación depende del docente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los profesores buscan mejorar la iniciativa de los estudiantes y motivarlos. Los estudiantes son vistos como sujetos que pueden aprender por cuenta propia.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los alumnos son vistos como “recipientes vacíos” o receptores pasivos de información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los profesores buscan mejorar la iniciativa de los estudiantes y motivarlos. Los estudiantes son vistos como sujetos que pueden aprender por cuenta propia.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las exposiciones del profesor son basadas en comunicación unidireccional; la información es transmitida a un grupo de estudiantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes trabajan en equipos para resolver problemas, adquieren y aplican el conocimiento en una variedad de contextos. Los estudiantes localizan recursos y los profesores los guían en este proceso.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes trabajan por separado. La retroalimentación es escasa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes conformados en pequeños grupos interactúan con los profesores quienes les ofrecen retroalimentación</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes absorben, transcriben, memorizan y repiten la información para actividades específicas como pruebas o exámenes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes participan activamente en la resolución del problema, identifican necesidades de aprendizaje, investigan, aprenden, aplican y resuelven problemas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El aprendizaje es individual y de competencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes experimentan el aprendizaje en un ambiente cooperativo</li> </ul>

- **Los estudiantes buscan la “respuesta correcta” para tener éxito en un examen**
- **La evaluación es sumativa y el profesor es el único evaluador.**
- Los profesores evitan dar solo una “respuesta correcta” y ayudan a los estudiantes a formular sus preguntas, formular problemas, explorar alternativas y tomar decisiones efectivas.
- Los estudiantes evalúan su propio proceso, así como los demás miembros del equipo y de todo el grupo. Además, el profesor implementa una evaluación integral, en la que es importante tanto el proceso como el resultado

---

*Nota.* Fuente. ITES de Monterrey.

Investigando sobre la historia de esta metodología, se encontró que el ABP se introdujo por primera vez a mediados de los años sesenta del siglo pasado con el nombre de PBL (*Problem-Based Learning* en la escuela de medicina en la Universidad de McMaster situada en Hamilton, Ontario, Canadá, para la enseñanza de la medicina bajo el liderazgo de Howard Barrows. En poco tiempo después otras facultades y escuelas de medicina de universidades como: Case Western Reserve University (USA), Michigan State University (USA), Newcastle University (Australia), Maastricht University (Limburgo - Holanda) entre otras optaron esta modalidad. Posteriormente en Mercer University de Georgia en los Estados Unidos se adoptó un currículum con PBL a principios de la década de 1980 y a finales de la misma década, lo hace también la escuela de medicina de la Universidad de Harvard. Años después la metodología fue aplicada en diferentes universidades de los Estados Unidos, así como en los de Europa, América Latina y Asia, en este último continente los grupos de estudiantes por asignatura son numerosos por lo que la metodología fue modificada y adaptada, ya que

inicialmente el método era solo para grupos pequeños de 6 a 8 estudiantes (Méndez et al, 2021).

Esta metodología se desarrolló con el objetivo de mejorar la calidad de la educación médica, cambiando la orientación de un currículo que se basaba en un conjunto de temas o casos desarrollados en base a las exposiciones de los docentes mediante las clases magistrales, para luego ser aplicado en casos concretos; a uno más integrado y organizado en problemas de la vida real y donde se integran las diferentes áreas del conocimiento que se ponen en juego para dar solución al problema.

Algunos consideran que el ABP no es solo una respuesta al método tradicional, sino que tiene sus orígenes en: El método dialéctico, atribuido a Sócrates; en la dialéctica hegeliana de la tesis-antítesis-síntesis, con las ideas de Juan Amos Comenio (Didáctica Magna), en las propuestas pedagógicas de John Dewey, etc. En los últimos años, el ABP ha sido y es una de las técnicas didácticas más arraigadas en los centros de educación superior; ya que, puede ser usada como una estrategia didáctica general a lo largo del plan de estudios de una carrera profesional o como una estrategia de trabajo a lo largo de una asignatura específica, e incluso como una técnica didáctica aplicada para la revisión de ciertos objetivos o temas específicos de aprendizaje de una determinada asignatura.

Según Alcántara (2014), el ABP compromete a participar activamente a los estudiantes como responsables de una situación problemática, organiza el currículo alrededor de problemas holísticos y genera un ambiente de aprendizaje en el que los

docentes motivan a sus estudiantes a pensar, guiándolos, orientándolos, favoreciendo así la comprensión. Como estrategia didáctica implica, una modificación en el camino convencional del proceso de aprendizaje: tradicionalmente, primero se exponía la información y luego se buscaba la aplicación, en la resolución de un problema. En el caso del ABP, primero se presenta el problema a los estudiantes, quienes tienen que investigar y recopilar la información necesaria, para finalmente volver al problema y darle una solución (Alcántara, 2014).

Desde el planteamiento original del problema hasta su solución, los estudiantes pueden trabajar de manera activa y colaborativa por grupos, guiados por el profesor, compartiendo en esa experiencia de aprendizaje la posibilidad de adquirir conocimientos propios de la disciplina, practicando y desarrollando habilidades, así como observando y reflexionando sobre actitudes y valores, que, en el método convencional expositivo, difícilmente podrían ponerse en acción (Alcántara, 2014).

Por lo mencionado, se trata de un método que transfiere el peso de la enseñanza del docente al estudiante. El proceso de aprendizaje comienza con un problema. A partir de una situación problemática de la vida real, o propuesto por el docente, se invita a los estudiantes a discutir entre ellos formulando preguntas que podrían ser transformadas en temas de aprendizaje. Analizando los problemas, los estudiantes reactivan conocimientos ya adquiridos y se motivan por encontrar respuestas a sus propios objetivos de estudio por medio de actividades dinámicas e independientes. De esta forma, el conocimiento no es solamente memorizado, sino que es fácilmente aplicado en situaciones prácticas.

Según Florián (2014), el ABP es una metodología que se ajusta perfectamente a las evoluciones de los sistemas de enseñanza superior, porque facilita la adquisición no solo de conocimientos, sino de otras habilidades tales como trabajo en equipo, habilidades de comunicación, responsabilidad en el aprendizaje independiente, cooperación en la búsqueda de información, evaluación crítica de la información, escucha activa y respeto de los puntos de vista del otro. En el ABP, los estudiantes parten de un problema o situación dada, que les permite identificar necesidades para comprender mejor el problema o situación, identificar principios que sustenten el conocimiento y cumplir objetivos de aprendizaje relacionados con cada porción del programa educacional. Los estudiantes, entonces, realizan una búsqueda independiente y auto dirigida, para discutir y refinar el conocimiento adquirido en forma grupal.

### **Ventajas del ABP:**

De acuerdo a los autores indicados en los párrafos anteriores entre las ventajas que esta metodología tiene, se pueden mencionar a los siguientes:

- Favorece el aprendizaje activo, mejora la comprensión, la retención y el desarrollo de habilidades de aprendizaje a lo largo de la vida.
- Permite al estudiante la adquisición de las competencias necesarias para el desarrollo futuro de su profesión.
- Facilita la integración de todas las asignaturas del currículo.
- Motiva al estudiante en la adquisición de un compromiso de aprendizaje.

- Favorece el aprendizaje en profundidad, al interactuar el estudiante con los materiales de aprendizaje directamente, relacionar conceptos con las actividades de la práctica y mejorar la comprensión.
- Los estudiantes rescatan el conocimiento previo y construyen el conocimiento necesario partiendo de estructuras conceptuales preexistentes. Promueve el aprendizaje significativo.
- Permite la integración de conocimientos adquiridos. Etc.

### **Características del ABP**

Las principales características del ABP según mencionado por Vilca (2017) son:

- Responde a una metodología centrada en el estudiante y en su aprendizaje. A través del trabajo autónomo y en equipo los estudiantes deben lograr los objetivos planteados en el tiempo previsto.
- Los estudiantes trabajan en pequeños grupos, se recomienda que el número de miembros de cada grupo oscile entre seis a ocho, lo que favorece que los estudiantes gestionen eficazmente los posibles conflictos que surjan entre ellos y que todos se responsabilicen de la consecución de los objetivos previstos. Esta responsabilidad asumida por los miembros del grupo ayuda a que la motivación por llevar a cabo la tarea deseada, conlleva a asumir un compromiso real y fuerte con sus aprendizajes y con los de sus compañeros.
- Esta metodología, favorece la posibilidad de interrelacionar distintas materias o disciplinas académicas.

- Para intentar solucionar un problema los estudiantes pueden (y es aconsejable) necesitar recurrir a conocimientos de distintas asignaturas ya adquiridos. Esto ayuda a que los estudiantes integren en un “todo” coherente sus aprendizajes.
- Los problemas deben llevar a los estudiantes a tomar decisiones o hacer juicios basados en hechos, información lógica y fundamentada. Están obligados a justificar sus decisiones y su razonamiento en los objetivos de aprendizaje. Los problemas o las situaciones deben requerir que los estudiantes definan qué suposiciones son necesarias, y por qué, qué información es relevante y qué pasos o procedimientos son necesarios con el propósito de resolver el problema.
- Finalmente, el (ABP), puede utilizarse como una estrategia más dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, aunque también es posible aplicarlo en una asignatura durante todo el semestre académico o, incluso, puede planificarse el currículo de una carrera en torno a esta metodología.

Por otro lado, se puede agregar que el ABP propicia el dominio por parte de los estudiantes de: operaciones y conceptos básicos de los sistemas tecnológicos, asuntos sociales, éticos y humanos; herramientas de productividad tecnológica, herramientas de comunicación tecnológica, herramientas de investigación tecnológica, herramientas tecnológicas de solución de problemas y de toma de decisiones, entre otros. Por eso, el ABP es muy importante para ayudar a los estudiantes a desarrollar competencias muy valoradas en el mundo laboral, entre ellas, la resolución de problemas contextuales, habilidades de comunicación, hábitos de investigación, toma de decisiones correctas, etc.

## Fases del ABP

Las fases del proceso del ABP trabajado en la Universidad de Limburgo de Bélgica son los siguientes:

**Tabla 3**  
*Fases del Proceso del ABP*

Fase N°	Actividad
01	Planteamiento del problema que elabora el profesor, sacado del banco de problemas preparado para aplicar habilidades aprendidas por el comité curricular.
02	Clarificación de términos para dejar establecido que todos los estudiantes tengan una comprensión igual de los términos del problema.
03	Análisis del problema. Se examina este para ver si se trata de un solo problema, o si puede dividirse en varios sub problemas para facilitar su solución.
04	Explicaciones tentativas. Aquí los participantes lanzan hipótesis explicativas del problema y la someten a discusión, a partir de la preparación teórica que tienen.
05	Objetivos de aprendizaje adicionales. Fase en la cual se determina que temáticas es preciso consultar y profundizar para dar una mejor solución al problema.
06	Autoestudio individual o tiempo de consultas a expertos o en biblioteca, para sustentar las hipótesis lanzadas.
07	Discusión final y descarte de explicaciones tentativas

*Nota.* Fuente: Universidad de Limburgo

En cambio, los ocho pasos o fases publicadas en la Journal of PBL en el año 2000 son los siguientes:

**Tabla 4**

*Fases del Proceso del ABP*

<b>Fase N°</b>	<b>Actividad</b>
01	Explorar el problema, crear hipótesis, e identificar aspectos (Lluvia de ideas).
02	Tratar de resolver el problema con lo que ya se sabe.
03	Identificar lo que no se sabe y lo que se necesita para resolver el problema.
04	Priorizar las necesidades de aprendizaje, definir objetivos de aprendizaje nuevo y reasignación de información y distribuir tareas de consulta entre los participantes.
05	Autoestudio y preparación.
06	Compartir la información entre todos.
07	Aplicar el conocimiento a la solución del problema
08	Evaluar el nuevo conocimiento logrado, la solución dada y la efectividad de todo el proceso.

*Nota.* Fuente: Journal of PBL.2000

Hay varias propuestas de los pasos o fases para realizar este proceso, pero todos tienen identificados la secuencia de su realización no habiendo diferencias sustanciales a los datos.

**Elementos del ABP.**

Los elementos del ABP y sus características, según Paños (2011), son los que a continuación se presentan; los otros autores tienen algunas pequeñas diferencias que no son significativas.

- **El tutor.** Es el docente que actúa como tutor, sin embargo, no necesariamente debe ser el docente de la asignatura, sino una persona idónea que debe asegurarse que los estudiantes tengan claro el rol del tutor. El rol del tutor es estimular la discusión.

Los tutores no son las fuentes de información sobre el problema, aun cuando tengan conocimiento en algunos aspectos del mismo. El tutor no enseña en el sentido convencional de la palabra, pero facilita el proceso de aprendizaje a través de preguntas que apuntan a provocar el pensamiento y la discusión entre los estudiantes.

El tutor debe desafiar el pensamiento e ideas de los estudiantes; si tienen dudas, de que entiendan lo que están discutiendo. La pregunta más común de un tutor es “¿por qué?”. Los estudiantes deben cuestionarse a sí mismos y no depender del tutor para este desafío. Mediante los cuestionamientos entre sí, ellos analizan y discuten la información relacionada con el problema y los principios y conceptos que el conocimiento ilustra.

El papel del tutor resulta fundamental para el desarrollo de la metodología del ABP, de hecho, la dinámica del proceso de trabajo del grupo depende de su buen desempeño. Hace las veces de experto y desde esa óptica guía y orienta respecto al aprendizaje, ayuda a: reflexionar, identificar necesidades, rectificar los errores, etc. y respecto al proceso ayuda a: estimular acuerdos, fomentar la colaboración, identificar las conductas difíciles, evalúa al grupo y a los estudiantes en forma individual.

El tutor debe poseer ciertas habilidades para:

- Actuar como guía del aprendizaje.
- Hacer preguntas en el momento oportuno.
- Fomentar el análisis y síntesis de la información.
- Apoyar en la búsqueda de la información.

- Diseñar el currículo, por lo que debe conocer la realidad local, regional, nacional e internacional.
- Orientar el aprendizaje hacia la resolución del problema.
- Constatar la adquisición de aprendizajes y asegurarse de que el alumno reciba retroalimentación oportuna sobre su desarrollo y desempeño.

Las recomendaciones que se dan al tutor son los siguientes:

- Sentirse y comportarse como un miembro más del grupo.
- Dominar los contenidos de la materia.
- No llevar la dirección del grupo con base en sus propias opiniones, por el contrario, facilitar la dinámica del mismo.
- Asegurarse de que los temas y objetivos de aprendizaje analizados y discutidos queden claros para todos los estudiantes.
- Ayudar a los estudiantes a enfocar los temas centrales de su discusión en lugar de tratar todo tipo de temas al mismo tiempo.
- En el momento de hacer cualquier intervención se debe considerar si el comentario ayuda a los estudiantes a aprender por sí mismos.
- Conocer diferentes métodos para evaluar a los estudiantes.
- Recordar a los estudiantes de forma periódica lo que se está aprendiendo de tal manera que valoren la experiencia, se recomienda que la intervención sea específica y con ejemplos.
- Capacidad para integrar las conclusiones de los estudiantes.

- Nunca debe hacer: Excesivas Intervenciones, pensar que está en una clase magistral, manifestar muestras de desaprobación, proponer objetivos, tomar posición física preponderante.

➤ **El alumno (estudiante).** Es la persona que interviene en el proceso de enseñanza y aprendizaje como aprendiz, y debe tener ciertas competencias cognitivas; por lo tanto, debe ser capaz de:

- Aprender a formular preguntas y a buscar información para responderlas.
- Desarrollar un pensamiento crítico que le permita evaluar la información obtenida.
- Desarrollar el hábito de auto-instrucción o estudio independiente.
- Saber seleccionar las fuentes de información (bibliografía) más fiables y actualizadas.
- Considerar el conocimiento logrado en experiencias personales (muy valiosas).

Por otro lado, debe poseer competencias interpersonales; por lo tanto, debe ser capaz de:

- Buscar la cooperación del grupo y compartir las fuentes de información.
- Mantener un comportamiento basado en el respeto y la cooperación y no en la competencia por el reconocimiento personal.
- Intervenir cuando el aporte sea una contribución (la cantidad no es sinónimo de calidad)
- Escuchar activamente (no solamente oír)
- Analizar posibles enfoques de lo investigado con los compañeros.

Asimismo, el estudiante debe comprometerse a:

- Tener disposición para trabajar en grupo y retroalimentar el proceso.
- Tener tolerancia para enfrentar situaciones ambiguas
- Manejar sus habilidades para la interacción personal intelectual y emocional
- Tener un desarrollo imaginativo e intelectual
- La búsqueda, aportar y tener visión crítica sobre la información
- Identificar los mecanismos básicos que explican los aspectos importantes de cada problema
- La apertura, para aprender de los demás y compartir sus aprendizajes.
- Todo aquello que coadyuve su aprendizaje de los demás.

Para tener un buen aprendizaje, el estudiante debe manejar adecuadamente:

- Sus habilidades cognitivas: pensamiento crítico, análisis, síntesis y evaluación.
- Su capacidad de aprendizaje de conceptos y contenidos propios de la materia de estudio con actitud positiva.
- Su habilidad para identificar, analizar y solucionar problemas.
- Su capacidad para la toma de decisiones en situaciones nuevas.
- Su destreza para desarrollar el aprendizaje auto-dirigido
- Su voluntad para trabajar de manera colaborativa con una actitud cooperativa y dispuesta al intercambio.
- Sus habilidades comunicativas. Etc.

➤ **El grupo.** Es el conjunto de estudiantes que participan en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y tienen la responsabilidad de:

- Participar activamente en las discusiones.
- Estar dispuestos a dar y aceptar la crítica constructiva.
- Admitir las deficiencias de conocimiento donde se presenten.
- Estudiar de manera independiente para poder contribuir al esfuerzo grupal.
- Ser honestos al evaluar las actividades de todos los miembros del equipo, incluyendo las del tutor y las propias.

Inicialmente, se recomendaban que los grupos estén formados por 6 a 8 estudiantes, pero como la metodología ha sido implementado en diferentes escenarios como son las universidades de América Latina, Europa y Asia en los cuales los grupos de estudiantes por cada asignatura son bastante numerosos, el ABP se ha adaptado a ese tipo de grupos.

Los grupos deben tener una estructura, teniendo al **Tutor** como a la máxima autoridad y en ellas se debe asignar roles de:

**Portavoz**, quien es el encargado de la comunicación externa, es decir informar los avances y el informe final ante el tutor, y la audiencia formada por todos los estudiantes de la asignatura.

**Coordinador**, quien se encarga de coordinar todas las acciones con el tutor y con los otros miembros del grupo, por lo tanto, debe estimular el proceso, estructurar el contenido, controlar el tiempo y la intervención de los miembros

durante las reuniones y de las otras actividades que se realizan en forma individual y grupal.

**Secretario**, es el encargado de registrar toda la información elaborada, levantar las actas entre otras actividades.

Los roles deben ser rotados continuamente, las reuniones grupales deben realizarse en aulas equipadas adecuadamente. Toda la información que se vierta en el grupo con el fin de llegar a la solución del problema debe haber sido validada y verificada, ya que es fundamental que los estudiantes confíen en la información que cada uno aporta.

Las etapas que se deben tener en cuenta en el trabajo de los grupos se pueden resumir en las siguientes 5 etapas:

**Primera etapa.** Los estudiantes generalmente tienen desconfianza, incertidumbre y dificultad para entender y a asumir el rol que les corresponde. Tienen resistencia para iniciar el trabajo. No se trabaja todavía como equipo y se dificulta distinguir entre el problema y los objetivos.

**Segunda etapa.** Los estudiantes todavía presentan ciertos niveles de ansiedad, sienten que no avanzan y consideran que la metodología del ABP no tiene una estructura definida. Piensan que la metodología no se adecúa a ellos.

**Tercera etapa.** Los estudiantes ya valoran su trabajo individual y grupal. Toman conciencia de la posibilidad de hacerse responsables de su propio

aprendizaje. Desarrollan la habilidad de diferenciar información relevante con lo que no les servirá.

**Cuarta etapa.** A estas alturas ya existe seguridad y autosuficiencia en el grupo. Congruencia entre las actividades que realizan y objetivos. Ya existe un intercambio fluido de información y efectiva, pudiendo resolver conflictos.

**Quinta etapa.** Es la más productiva pues los estudiantes ya han entendido su rol y el del tutor. Han integrado la forma de trabajo a otras experiencias de trabajo grupal. Asimilan positivamente la metodología, por lo tanto, se motivan y hacen el trabajo con gusto y se dan cuenta que su aprendizaje ha mejorado significativamente.

- **El Problema.** Según Paños (2011), el problema es el suceso o un conjunto de sucesos preparado por docentes especialistas en la materia, con el objeto de iniciar el proceso de aprendizaje. Representa el desafío o reto que los estudiantes deben enfrentar en la práctica y proporciona la relevancia y la motivación para el aprendizaje.

Las características que todo problema debe tener son los siguientes:

- El diseño del problema debe comprometer el interés de los estudiantes y motivarlos a examinar de manera profunda los conceptos y objetivos que se quieren aprender.
- Los problemas deben llevar a los estudiantes a tomar decisiones o hacer juicios basados en los hechos, con una información lógica y fundamentada.

- El contenido de los objetivos de la asignatura debe ser incorporado en el diseño de los problemas, conectando el conocimiento anterior o previo, a los nuevos conceptos y ligando nuevos conocimientos a conceptos de otras asignaturas o disciplinas.
  - La cooperación de todos los integrantes del grupo de trabajo es necesaria para poder abordar el problema de manera eficiente.
  - Las preguntas de inicio del problema deben tener alguna de las siguientes características: Preguntas abiertas, es decir, que no se limiten a una respuesta concreta. Deben estar ligadas a un aprendizaje previo, es decir, dentro de un marco de conocimientos específicos. Los temas deben ser de controversia para que despierten diversas opiniones.
  - Los problemas deben estar diseñados para motivar la búsqueda independiente de la información a través de todos los medios disponibles para el estudiante y además generar discusión en el grupo.
  - En este proceso, los estudiantes **aprenden a aprender**, por lo tanto, desarrollan la capacidad de aplicar el pensamiento sistémico para resolver las nuevas situaciones que se le presentarán.
- **La evaluación.** La evaluación en el ABP es bastante diferenciada con los métodos tradicionales, se debe implementar la Evaluación Formativa y Compartida. Se entiende por evaluación formativa a todo proceso de evaluación cuya finalidad principal es mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje mientras estos tienen lugar. Esto implica mejorar los procesos de aprendizaje del estudiantado, el

perfeccionamiento del docente y en general optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que tienen lugar en un contexto educativo. En cambio, la evaluación compartida es un proceso de diálogo y una toma de decisiones mutuas y/o colectivas con el estudiantado, y no tanto un proceso individual e impuesto (López-Pastor, 2009). Los tutores buscan diferentes alternativas de evaluación que además de evaluar, sean un instrumento más del proceso de aprendizaje de los estudiantes.

El propósito de la evaluación en el ABP es:

- Avanzar hacia una evaluación continua y formativa, superando el actual modelo predominante, que es de carácter final y sumativa.
- Evaluar también el proceso de aprendizaje (tanto individual como colectivo), y no solo del aparente producto final de cada uno de los estudiantes por separado.
- Evaluar los diferentes tipos de aprendizaje y competencias a desarrollar.
- Utilizar la evaluación para mejorar, para aprender más y mejor, y no solo como control final del aprendizaje del estudiantado de cara a su calificación.

Las técnicas de evaluación más usadas y preparadas por el consejo de tutores en esta metodología según Paños (2011) y compartida con Romero *et al.* (2011) son:

**Examen escrito:** No basado en la reproducción automática de contenidos, sino en la organización coherente de conocimientos, pudiendo ser el tipo objetivo.

**Caso práctico:** Para garantizar que los estudiantes sean capaces de aplicar las habilidades aprendidas durante la asignatura.

**Mapas conceptuales:** Los estudiantes representan su conocimiento y crecimiento cognitivo a través de la creación de relaciones lógicas entre los conceptos y su representación gráfica.

**Evaluación del compañero (coevaluación):** se le proporciona al estudiante una guía de categorías de evaluación que le ayude en el proceso de evaluación del compañero. Este proceso también enfatiza el ambiente cooperativo del ABP.

**Autoevaluación:** permite al estudiante pensar cuidadosamente acerca de lo que sabe, de lo que no sabe y de lo que necesita saber para cumplir determinadas tareas. Algunos aspectos pueden ser: aprendizaje logrado, tiempo invertido, proceso seguido, etc.

**Evaluación del tutor:** consiste en retroalimentar al tutor acerca de la manera en que participó con el grupo. Puede ser dada por el grupo o por un observador externo.

**Presentación oral:** El ABP proporciona a los estudiantes una oportunidad para practicar sus habilidades de comunicación. Las presentaciones orales son el medio por el cual se pueden observar estas habilidades.

**Informe escrito:** pudiendo ser del tipo ensayo de acuerdo a las circunstancias. Permite a los estudiantes practicar la comunicación por escrito.

La evaluación en el ABP no es fija, depende de los objetivos trazados y de la idiosincrasia de los grupos.

Los instrumentos de evaluación pueden ser: Rúbricas, cuestionarios, diarios, tutorías, mapas conceptuales, informes, portafolios, exámenes, etc., los aspectos que se deben cubrir son: resultados del aprendizaje de contenidos, los aportes de conocimiento individual al proceso de razonamiento grupal, las Interacciones personales entre los estudiantes, la participación y contribución al trabajo de grupo, las actitudes humanas y habilidades personales e interpersonales, etc. debe practicarse la evaluación crítica.

Según Paños (2011), el problema también debe ser evaluado y los criterios son los siguientes, si:

- El problema funcionó como se esperaba: ¿por qué sí? y ¿por qué no?
- Los estudiantes no presentan dificultades para la comprensión del tema.
- Los estudiantes llegan a la definición esperada del problema.
- El problema parece motivarlos.
- La discusión que los lleva es adecuada o no: tiempo y extensión.
- Tienen suficiente conocimiento propio.
- Son capaces de generar respuestas en la lluvia de ideas.
- Pueden conectar (organizar) los elementos de la lluvia de ideas.
- Los objetivos de aprendizaje que formulan son los esperados o no, etc.

En esta metodología es recomendable también utilizar la *Webquest*, que es una estrategia de aprendizaje basada en el uso didáctico de Internet a través de actividades

de investigación, donde se integran los principios del aprendizaje constructivista y la metodología de aprendizaje basada en problemas.

Una *Webquest* consiste, básicamente, en presentar al estudiantado un problema, una guía del proceso del trabajo y un conjunto de recursos preestablecidos accesibles a través de Internet.

### **2.3.2. Paradigma constructivista**

Thomas Kuhn (2004) considera a los paradigmas como realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica; en consecuencia, un paradigma consiste en un esquema básico de interpretación de la realidad, que comprende supuestos teóricos generales, leyes y técnicas que son adoptados por una comunidad de científicos. El paradigma es una visión del mundo, de la vida, una perspectiva general, etc.

El paradigma educativo es un macro modelo teórico y explicativo de la educación adoptado por una comunidad de científicos de la educación, que abarca como dijo Kuhn: teorías, leyes, hipótesis, creencias, métodos, técnicas, valores, etc. con los cuales se explica el proceso de enseñanza y aprendizaje

Los paradigmas cambian en el transcurso del tiempo cuando entran en crisis; es decir, cuando ya no pueden explicar o solucionar un problema contextual por lo que son reemplazados por otros que sí pueden explicar o solucionar los problemas del contexto.

Es así, que el paradigma conductista que imperó por mucho tiempo, al no poder explicar bien el proceso de enseñanza y aprendizaje, dejó de ser vigente y entonces entró a tallar el nuevo paradigma, llamado el paradigma cognitivo, y este a su vez dio lugar al paradigma sociocognitivo o **constructivista** que es un modelo que desarrolla procesos cognitivos y afectivos en un escenario de aprendizaje, la teoría cognitiva surgió a inicios de los años sesenta del siglo pasado, reemplazando al conductismo que conducía hasta entonces la psicología.

### **Constructivismo educativo**

Por otro lado, el constructivismo como corriente epistemológica está mayormente inmerso en el campo educativo, razón por el cual en pedagogía se denomina constructivismo a una corriente que afirma que el conocimiento de todas las cosas es un proceso mental del individuo, que se desarrolla de manera interna conforme el individuo interactúa con su entorno. Algunos autores han planteado la imposibilidad de obtener consecuencias pedagógicas claras del constructivismo por no ser ésta estrictamente una teoría para la enseñanza; sin embargo, lo cierto es que no es posible comprender las líneas actuales que impulsan la enseñanza moderna sin recurrir a las aportaciones del constructivismo.

En España, por ejemplo, la reforma educativa consagrada con la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo de España (LOGSE), se asienta desde el punto de vista didáctico, en ideas de tipo constructivista, aunque en un sentido muy amplio. Podemos decir que la construcción del conocimiento escolar es en realidad un proceso de elaboración, en el sentido de que el estudiante selecciona, organiza y

transforma la información que recibe de muy diversas fuentes, estableciendo relaciones entre dicha información y sus ideas o conocimientos previos. Así, aprender un contenido quiere decir que el estudiante le atribuye un significado, construye una representación mental a través de imágenes o proposiciones verbales, o bien elabora una especie de teoría o modelo mental como marco explicativo de dicho conocimiento. (Cabrera, 2008).

Según Flórez (2000), como se citó en Araya, Alfaro y Andonegui (2007) identifica algunas posturas dentro del constructivismo aplicado a la educación. Según él, se pueden observar cuatro corrientes:

a) La corriente **evolucionista o desarrollista**, que establece como meta de la educación el progresivo acceso del individuo a etapas superiores de su desarrollo intelectual. Se concibe al sujeto como un ser motivado intrínsecamente al aprendizaje, un ser activo que interactúa con el ambiente y de esta manera desarrolla sus capacidades para comprender el mundo en que vive. Si el individuo es activo en su proceso de aprendizaje, el docente debe proveer las oportunidades necesarias a través de un ambiente estimulante que impulse al individuo a superar etapas. La educación es concebida como un proceso destinado a estimular el desarrollo de la capacidad de pensar, deducir, sacar conclusiones, en fin, a reflexionar, para lo cual los contenidos de la educación no solo deben ser un medio, sino mucho más. Esta postura está directamente relacionada con los planteamientos de Piaget.

b) La postura **de desarrollo intelectual con énfasis en los contenidos científicos**, sostiene que el conocimiento científico es un excelente medio para el

desarrollo de las potencialidades intelectuales si los contenidos complejos se hacen accesibles a las diferentes capacidades intelectuales y a los conocimientos previos de los estudiantes. Se advierten dos corrientes dentro de esta postura: el aprendizaje por descubrimiento y el aprendizaje significativo. Entre los representantes de ellas se mencionan a Ausubel y Bruner, aunque este último no solo ha desarrollado teoría en torno al aprendizaje por descubrimiento, sino que últimamente ha derivado sus posturas más cercanas hacia el constructivismo social y la psicología narrativa.

c) La corriente de **desarrollo de habilidades cognoscitivas** plantea que lo más relevante en el proceso de aprendizaje es el desarrollo de tales habilidades y no los contenidos. La enseñanza debe centrarse en el desarrollo de capacidades para observar, clasificar, analizar, deducir y evaluar, prescindiendo de los contenidos, de modo que una vez alcanzadas estas capacidades pueden ser aplicadas a cualquier tópico. Entre los autores conocidos en este campo está Hilda Taba, quien propuso metodologías para el desarrollo del pensamiento inductivo.

d) La corriente **constructivista social** propone el desarrollo máximo y multifacético de las capacidades e intereses del aprendiz. El propósito se cumple cuando se considera al aprendizaje en el contexto de una sociedad, impulsado por un colectivo y unido al trabajo productivo, incentivando procesos de desarrollo del espíritu colectivo, el conocimiento científico-técnico y el fundamento de la práctica en la formación de las nuevas generaciones. Representantes de este esquema son Bruner y Vygotsky.

### 2.3.3. Rendimiento Académico

Rendimiento a solas se refiere a la proporción entre los medios empleados para obtener algo y el resultado que se consigue; en otras palabras, es una relación entre lo obtenido y el esfuerzo empleado para obtenerlo. En tanto que, el rendimiento académico se refiere al indicador obtenido mediante las evaluaciones de los conocimientos adquiridos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Un buen rendimiento es cuando el estudiante obtiene buenas calificaciones. Existen diferentes definiciones de rendimiento académico, algunas de ellas son las siguientes:

Según León (2015), después de hacer un análisis cualitativo manifiesta que, el rendimiento académico es la expresión de capacidades y de características psicológicas del estudiante, desarrolladas y actualizadas a través del proceso de enseñanza y aprendizaje que le posibilita obtener un nivel de funcionamiento y logros académicos a lo largo de un periodo o semestre o año académico, que se sintetiza en un calificativo final (cuantitativo en la mayoría de los casos) que es el evaluador del nivel alcanzado, además, afirma que el rendimiento académico es la relación entre el proceso de aprendizaje y sus resultados tangibles en valores predeterminados.

Sostiene, además, que el rendimiento académico puede estar influenciado por factores extrínsecos e intrínsecos del estudiante. El desempeño académico escolar sirve como base para el desenvolvimiento académico en los estudios de educación superior. El rendimiento académico es un tema determinante en el ámbito de la educación superior por sus implicaciones en el cumplimiento de la función formativa de las instituciones educativas y del proyecto educativo de los estudiantes.

Asimismo, el rendimiento académico es entendido por León (2015) como una medida de las capacidades respondientes o indicativas que manifiestan, en forma estimativa, lo que una persona ha aprendido como consecuencia de un proceso de instrucción o formación. Por otro lado, el mismo autor, desde la perspectiva del estudiante, define el rendimiento como una capacidad respondiente de este frente a estímulos educativos, susceptibles de ser interpretados según objetivos o propósitos educativos preestablecidos.

Este tipo de rendimiento académico es entendido en relación a las normas establecidas por las instituciones educativas o más precisamente por el Ministerio de Educación en el caso del Perú, que fija los niveles de aprobación mínima, generalmente en un sistema de evaluación vigesimal, el mínimo aprobatorio es 10.5 (redondeado a once), en otros contextos puede ser catorce y de acuerdo a esos puntajes se pueden establecer niveles de rendimiento académico, En este sentido Chávez y Mendoza (2017) sostienen que en la escala de evaluación educativa se categoriza el conocimiento, la habilidad y la aptitud adquirida en tres niveles: alto, medio y bajo, de modo que el nivel de rendimiento académico actualmente es de la siguiente manera:

- **Nivel bajo**, con dos subniveles:
  - a) **Muy bajo**, se presenta cuando el estudiante no alcanza ninguna de sus finalidades, objetivos o competencias planteadas, su nota oscila entre 0 y 5 puntos.
  - b) **Bajo**, se presenta cuando el aprendiz alcanza deficientemente muy poca de las finalidades, objetivos o competencias planteadas y cuyo puntaje oscila entre 6 y 10 puntos.

- **Nivel medio**, con un solo nivel, que es el:
  - a) **Regular**, se presenta cuando el estudiante alcanza con dificultad más de la mitad de los propósitos planteados, su puntaje oscila entre 11 y 14 puntos.
- **Nivel alto**, con dos subniveles:
  - a) **Bueno**, se presenta cuando el aprendiz alcanza con leve dificultad no todas las metas planteadas y cuya nota gira entre 14 y 17 puntos.
  - b) **Muy bueno**, se presenta cuando el aprendiz evidencia el alcance propicio de todos los propósitos planteados y cuyo puntaje oscila entre 18 y 20 puntos.

Por otro lado, Kaczynska (1986), como se cita en Reyes, (2003) afirma que el rendimiento académico es el fin de todos los esfuerzos y de todas las iniciativas escolares del maestro, de los padres y de los mismos estudiantes; el valor de la escuela y del maestro se juzga por los conocimientos adquiridos por los estudiantes.

En tanto que, Nováez (1986), como se cita en Reyes (2003) sostiene que el rendimiento académico es el *quantum* obtenido por el individuo en determinada actividad académica. El concepto de rendimiento está ligado al de aptitud, y sería el resultado de ésta, de factores volitivos, afectivos y emocionales, además de la ejercitación.

Haciendo un resumen de lo manifestado por los autores antes indicados, el rendimiento académico es un indicador del nivel de aprendizaje alcanzado por el estudiante, por ello, nuestro sistema educativo da mucha importancia a dicho indicador. En ese sentido, el rendimiento académico se convierte en una “tabla imaginaria de medida” para el aprendizaje logrado en el aula, que constituye el objetivo central de la educación.

Sin embargo, en el rendimiento académico intervienen muchas otras variables externas al sujeto como la calidad, habilidad y destrezas del profesor, el ambiente de clase, la familia, el programa educativo, etc., y variables psicológicas o internas, como la actitud hacia la asignatura, inteligencia, personalidad, autoestima del estudiante, autoconcepto, motivación, etc. También es oportuno dejar establecido que aprovechamiento escolar no es sinónimo de rendimiento académico. El rendimiento académico o escolar parte del presupuesto del que el estudiante es responsable de su rendimiento. En tanto que el aprovechamiento escolar está referido, más bien, al resultado del proceso enseñanza y aprendizaje, de cuyos niveles de eficiencia son responsables tanto el que enseña como el que aprende (Reyes, 2003).

### **Características del rendimiento académico**

García y Palacios (1991) mencionado por Reyes T. (2003), después de realizar un análisis comparativo de diversas definiciones del rendimiento escolar, concluyen que hay un doble punto de vista, estático y dinámico, que atañen al sujeto de la educación como ser social. En general, el rendimiento escolar es caracterizado del siguiente modo:

- a) el rendimiento académico en su aspecto dinámico responde al proceso de aprendizaje, como tal está ligado a la capacidad y esfuerzo del estudiante;
- b) en su aspecto estático comprende al producto del aprendizaje generado por el estudiante y expresa una conducta de aprovechamiento;
- c) el rendimiento está ligado a medidas de calidad y a juicios de valoración;
- d) el rendimiento es un medio y no un fin en sí mismo;

e) el rendimiento está relacionado a propósitos de carácter ético que incluye expectativas económicas, lo cual hace necesario un tipo de rendimiento en función al modelo social vigente. (Reyes T., 2003, y De La Rosa A., 2016).

#### **2.3.4. El rendimiento académico en las universidades peruanas.**

El rendimiento académico de los estudiantes en las universidades peruanas es muy variada y depende de muchos factores que han sido estudiadas desde diferentes ángulos; en la UNASAM existen muchos estudios al respecto, pero son documentos que no son ponderados en su verdadera dimensión por nuestras autoridades, motivo por el cual el proceso de enseñanza y aprendizaje en nuestra universidad no tiene un horizonte bien definido, sin embargo, hay contadas excepciones románticas que por haber calado muy profundamente en su ser, la digna y honorable función docente, así como la institución en sí, por ser considerado como su segundo hogar, asuman esta responsabilidad, lo que será de reconocimiento futuro de los estudiantes y colegas docentes de la Universidad.

Sin embargo, la universidad tiene la obligación de estar acorde con los últimos avances de la ciencia y de la tecnología, en la universidad se debe generar nuevos métodos y técnicas de enseñanza y aprendizaje, y no solo estar probando métodos y técnicas que aparecieron en otros ámbitos y mucho peor en el siglo pasado, seguimos usando métodos tradicionales que ya deben ser erradicados en forma definitiva de la universidad, pues las consecuencias son preocupantes, tenemos un pésimo rendimiento académico de nuestros estudiantes, los mismos egresan sin las competencias que

requieren para enfrentar los retos que les espera en el mundo laboral de ahora, los estudiantes no están motivados para cumplir con su función o rol de estudiante del siglo XXI, tampoco están acostumbrados a ser estudiantes activos responsables de su formación, a aprender a aprender, aprender a hacer ni aprender a ser (Delors, 1996).

Todo ello implica un imperativo que consiste en: construir sus conocimientos, a ser críticos, a entender y asimilar provechosamente los temas de aprendizaje, en otras palabras, a ser competentes en su campo para solucionar los problemas de su contexto; por otro lado, no tienen capacidad para razonar en forma lógica, motivo por el cual no pueden resolver problemas que necesita de esta capacidad y en consecuencia son desaprobados en forma masiva, como sucede en las asignaturas de matemática, en estadística en el tema de las probabilidades y otras asignaturas similares. Esto sucede en casi todas las universidades nacionales, salvo honrosas excepciones, de igual manera se puede decir de las particulares.

Si nos ocupamos de la UNASAM, nuestros estudiantes aparte de carecer de las competencias genéricas que todo estudiante universitario debe tener al ingresar a ella, pues ingresan sin las competencias básicas para una determinada carrera, ya que el examen de admisión está centrado en pruebas objetivas que no miden las competencias genéricas ni menos específicas enmarcadas en el perfil de ingreso de las carreras, desde ahí se inicia las falencias que tienen nuestros estudiantes, algunas carreras sirven de trampolín para otras carreras supuestamente más rentables o que les daría un mayor prestigio, pero superfluo o mal entendido y utilizado.

Por otro lado, la formación que tienen en el nivel secundario, no es lo más adecuado ni esperado, pues en su mayoría provienen de colegios rurales en donde los programas educacionales dados por el MINEDU no son cumplidos a cabalidad; asimismo, en nuestro medio la mayoría de los mejores alumnos de los colegios de zonas urbanas emigran a las universidades de Lima y Trujillo quedando los alumnos con menos rendimiento académico o menor poder adquisitivo; al ingresar a la Universidad se encuentran con otra realidad, a la cual les cuesta adaptarse.

En lo referente a los docentes, la gran mayoría no tiene formación pedagógica y por lo tanto utilizan los métodos tradicionales expositivos de enseñanza con la que fueron formados, muy pocos utilizan los nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje y los que aplican estas metodologías se dan con la sorpresa de que los alumnos tampoco están acostumbrados a estos métodos; pero tampoco la normatividad de nuestra universidad está acorde con las nuevas metodologías de evaluación, por ejemplo seguimos con los exámenes parciales y finales, exámenes sustitutorios y de aplazados, estos últimos como derechos ganados por los estudiantes; los currículos no han sido renovados desde hace muchos años, recién por exigencias de la SUNEDU se están cambiando y adecuando a lo establecido en el nuevo modelo educativo de la UNASAM, cuyo inicio todavía es incierto.

De acuerdo con este panorama y los reportes de la Oficina General de Estudios (OGE), se puede apreciar que el rendimiento académico expresado en las notas y los índices de aprobación de los estudiantes es muy variado, el rendimiento no es homogéneo en las diferentes carreras, por ejemplo, las calificaciones en la Escuela

Profesional de Derecho comparados con las de Ingeniería Civil distan mucho uno del otro. Las notas en las asignaturas de la Escuela de Derecho poseen altos índices de aprobación y calificación, mientras que las de Ingeniería Civil son bastante bajas, lo mismo sucede en la FIIA o la Facultad de Ciencias. De igual forma si se compara entre las diferentes asignaturas, los de ciencias básicas son bastante bajos y existe una buena cantidad o proporción de desaprobados, cosa muy diferente con las asignaturas de letras.

En consonancia, con esa caracterización y en directa relación con los propósitos de la investigación, ha sido necesario conceptualizar el rendimiento académico dado en los acápite anteriores. Para ello hay que tener en cuenta dos aspectos básicos del rendimiento: el proceso de aprendizaje y la evaluación de dicho aprendizaje. El proceso de aprendizaje no es tema de este trabajo. Sobre la evaluación académica hay una variedad de criterios que pueden agruparse en dos categorías: aquellos dirigidos a la consecución de un valor numérico (u otro) y aquellos encaminados a propiciar la comprensión en términos de utilizar también la evaluación como parte del aprendizaje.

En el presente trabajo interesa la primera categoría, que se expresa en los calificativos universitarios, por cuanto con ellos se probarán las hipótesis planteadas. Las calificaciones son las notas o expresiones cuantitativas o cualitativas con las que se valora o mide el nivel del rendimiento académico en los estudiantes y son los que se realizan en nuestra universidad y más específicamente en la FIIA. Como se sabe las calificaciones son los resultados de los exámenes o de la evaluación continua a que se ven sometidos los estudiantes. Sin embargo, no se debe olvidar que medir o evaluar el

rendimiento es una tarea compleja que exige del docente obrar con la máxima objetividad, imparcialidad y precisión.

## **2.4. Definición de términos**

### **a) Aprendizaje**

Según Huerta (2015) aprender es el proceso de construcción de una representación mental de la información que se capta del exterior, o sea es el proceso de construcción de significados; que ya es bastante diferenciado de lo que se conocía como aprendizaje (adquisición de nuevos conocimientos). En ese sentido, en el diccionario de la Real Academia Española, se entiende por aprendizaje a la acción y efecto de aprender, como tal el aprendizaje es el proceso de asimilación de información mediante el cual se adquieren nuevos conocimientos.

### **b) Aprendizaje Basado en Problemas**

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un método de enseñanza y aprendizaje centrado en el estudiante en el que este adquiere conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones de la vida real. Su finalidad es formar estudiantes capaces de analizar y enfrentarse a los problemas de la misma manera en que lo haría durante su actividad profesional, es decir, valorando e integrando el saber que los conducirá a la adquisición de competencias profesionales (Dolors y Consul, 2007).

### **c) Rendimiento Académico.**

Es una medida de las capacidades respondientes o indicativas que manifiestan, en forma estimativa, lo que una persona ha aprendido como consecuencia de un proceso de instrucción o formación (León 2015). En otras palabras, el rendimiento académico es una medida de las capacidades del alumno, que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso formativo. También supone la capacidad del alumno para responder a los estímulos educativos.

### **d) Educación basada en competencias**

La Educación basada en competencias (EBC) es un reto importante en la sociedad de la información y el conocimiento que se construye en el siglo XXI, donde “la calificación profesional ya no es concebida únicamente como la acumulación de saberes o habilidades, sino como la capacidad de actuar, intervenir y decidir en situaciones no siempre previstas; así, el foco de atención se ha desplazado de las calificaciones a las competencias profesionales” (Vidal et al, 2016). Ello conlleva a un proceso en el que las universidades se deben vincular con la sociedad y específicamente en el campo laboral, tratando de alcanzar la integridad formativa que permita al educando adquirir los conocimientos (saber o saber conocer), las habilidades (saber hacer), las aptitudes (poder hacer) y las actitudes (querer hacer) que garantice las competencias profesionales requeridas y lograr comportarse a la altura de su tiempo (saber ser).

### e) Índice o tasa de aprobación

Es un indicador que muestra la proporción de estudiantes aprobados en una asignatura, en un aula, o en una institución. Es la relación que hay entre el número de estudiantes aprobados y el número de estudiantes matriculados, pudiendo ser expresado en términos porcentuales.

### f) Método

Etimológicamente, la palabra método indica el camino para llegar a un fin. De acuerdo a la definición dada, entonces trabajar usando un método determinado es trabajar de manera ordenada y calculada para alcanzar objetivos definidos, o bien dirigir la actividad hacia un fin determinado de acuerdo a un orden y disposición determinada. En el campo de la Educación método se define de muchas formas de acuerdo a los autores y los paradigmas en vigencia, el método puede ser de enseñanza, que está relacionado al docente; de aprendizaje que está relacionado al estudiante o del proceso de enseñanza y aprendizaje, una síntesis de lo expresado por estos autores consultados, el método es del proceso conjunto, es un proceder o actuar de modo ordenado, sistemático, estructurado e inteligente para conseguir el incremento de los saberes, la transmisión y adquisición del mismo para la formación integral y holística de las personas. (Orellana, 2012).

### g) Motivación

En el plano educativo, la motivación debe ser considerada como la disposición positiva para aprender y continuar haciéndolo de una forma autónoma.

Según Trechera (2005) mencionado por Naranjo (2009) explica que motivación etimológicamente proviene del latín *motus*, que se relaciona con aquello que moviliza a la persona para ejecutar una actividad. De esta manera, se puede definir la motivación como el proceso psicológico por el cual el sujeto se plantea un objetivo, utiliza los recursos adecuados y mantiene una determinada conducta, con el propósito de lograr una meta. Según Bisquerra (2000), como se citó en Naranjo, (2009), la motivación es un constructo teórico-hipotético que designa un proceso complejo que causa la conducta. En la motivación intervienen múltiples variables (biológicas, psicológicas y adquiridas) que influyen en la activación, direccionalidad, intensidad y coordinación del comportamiento encaminado a lograr determinadas metas.

#### **h) Técnica**

Es la forma en que un conjunto de procedimientos materiales o intelectuales es aplicado en una tarea específica en base al conocimiento de una ciencia o arte para obtener un resultado determinado. Dentro del ámbito de la educación, la técnica comprende una importante variedad de procedimientos, estrategias y métodos de índole intelectual que son empleados tanto para impartir conocimiento (técnicas didácticas, como dinámicas de debate), como para mejorar los procesos de aprendizaje de los estudiantes (técnicas de lectura, investigación o estudio, como diseño de mapas mentales o mapas conceptuales). Por otro lado, la técnica es concebida como una sucesión ordenada de acciones que se dirigen a un fin concreto,

conocido y que conducen a unos resultados precisos, responden a una caracterización algorítmica (Monereo 2001, como se cita en Huerta, 2015).

### **i) Estrategias del proceso de enseñanza y aprendizaje**

La estrategia de la enseñanza y aprendizaje es un plan preconcebido que consiste en un conjunto de pasos o acciones a realizarse para conseguir un objetivo que es la formación de un estudiante. Las estrategias son de enseñanza, así como de aprendizaje. Las estrategias de enseñanza del profesor tienden a facilitar la construcción de aprendizajes significativos y autónomos, pero es necesario que reúnan condiciones cómo organizarse en torno a objetivos claros y compartidos, relacionar los conocimientos previos de los estudiantes con los nuevos, impartir consignas con claridad, impulsar actividades autoestructurantes y funcionales, llevar a cabo el trabajo individual y grupal y promover procesos metacognitivos, entre otras condiciones indispensables en toda acción pedagógica (Huerta, 2015).

## **2.5. Hipótesis**

### **2.5.1. Hipótesis general**

El Aprendizaje Basado en Problemas influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes del tercer ciclo de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la UNASAM en la asignatura de Estadística General 2018-II

### **2.5.2. Hipótesis específicas**

1. El Aprendizaje Basado en Problemas influye significativamente en las calificaciones de los estudiantes en la asignatura de Estadística General.

2. El Aprendizaje Basado en Problemas influye de forma positiva y significativa en la motivación de los estudiantes en la asignatura de Estadística General.
3. El Aprendizaje Basado en Problemas influye favorablemente en el índice de aprobación en la asignatura de Estadística General.

## **2.6. Variables**

### **2.6.1. Variable Dependiente:**

Rendimiento Académico

### **2.6.2. Variable Independiente:**

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

### 2.6.3 Operacionalización de variables:

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL		TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS
		DIMENSIONES	INDICADORES	
Variable Independiente: Aprendizaje Basado en Problemas	El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una técnica didáctica basada en el diseño de problemas reales (escenarios o situaciones) y un método para encontrar la solución a los mismos. Busca desarrollar en los estudiantes las habilidades de comunicación, trabajo en equipo colaborativo, investigación y selección de información, así como el auto estudio y aprendizaje por cuenta propia (De Witte & Rogge, 2016).	<p>1. Escenario del ABP</p> <p>2. Necesidades de aprendizaje</p> <p>3. Selección de la información</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participa en la presentación del problema.</li> <li>• Relaciona los conocimientos previos con los nuevos.</li> <li>• Formula los objetivos del problema a investigar</li> <li>• Reconoce los temas de aprendizaje.</li> <li>• Manifiesta su capacidad de síntesis.</li> <li>• Analiza los temas más importantes y significativos.</li> <li>• Respeta las etapas del proceso en la resolución de problemas</li> <li>• Realiza la búsqueda y selección de la información.</li> <li>• Utiliza diversas formas de recolección de información.</li> <li>• Clasifica la información en forma ordenada y coherente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnica: Observación</li> <li>- Instrumento: Escala de valoración</li> </ul>

		4. Resolución del problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabaja en forma individual y grupal</li> <li>• Participa activamente en la redacción y sustentación del informe</li> </ul>	
<b>Variable Dependiente:</b> Rendimiento Académico	<p>Producto de la asimilación de los contenidos de los programas de estudio, expresado en calificaciones dentro de una escala convencional (Figueroa 2004)</p> <p>Resultados obtenidos por los alumnos en un periodo lectivo referente al desarrollo de las materias o asignaturas y la motivación mostrada durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.</p>	<p>Calificaciones</p> <p>Motivación por el estudio</p> <p>Índice de aprobación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notas de exámenes</li> <li>- Notas de prácticas</li> <li>- Notas de trabajos</li> <li>- Notas de Examen Parcial</li> <li>- Notas de Examen Final</li> <li>- Notas de Pre y postest</li> <li>- Promedio final</li> <li>- Prueba de diagnóstico</li> <li>- Cumplimiento de tareas</li> <li>- Asistencia y puntualidad</li> <li>- Motivación e Interés por el estudio</li> <li>- Participación en actividades</li> <li>- Número de matriculados</li> <li>- Porcentaje de aprobados.</li> <li>- Porcentaje de desaprobados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación</li> <li>- Registro documental</li> <li>- Encuesta con cuestionario.</li> </ul>

## Capítulo III

### METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación, según la finalidad, es **aplicado** y según su alcance es **explicativo**, porque trata de evaluar la influencia del ABP en el rendimiento académico de los estudiantes de la FIIA. Además, se aplicó la metodología del ABP en el grupo experimental y luego de la aplicación se sacaron las conclusiones y se explicaron por qué ocurrió el fenómeno en estudio y en qué condiciones se manifestaron (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Se trabajó con dos variables, por lo tanto, la investigación es del tipo **bivariable**, las variables son: una independiente (la metodología del ABP) y la otra dependiente (rendimiento Académico de los estudiantes). El enfoque es **cuantitativo**, por cuanto los datos que se obtuvieron para hacer el análisis son numéricos, como son las notas, resultados de la encuesta y se hizo uso de las técnicas estadísticas para la comprobación de las hipótesis.

#### 3.2. Diseño de investigación

El diseño de investigación es **Cuasiexperimental**, con grupo control no equivalente, con pre y posttest, con el siguiente esquema:

G.E.	O1		X	O2
G.C.	O3	→	--	O4

G.E: Grupo experimental

G.C: Grupo control

O1, O3: Pretest

O2, O4: Posttest

X: Aplicación del ABP

### 3.3. Población y muestra

#### **Población:**

Está conformado por 51 estudiantes del tercer ciclo de las escuelas profesionales de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias.

#### **Muestra:**

La muestra no fue aleatoria. Se determinó por conveniencia, por eso el estudio es cuasiexperimental (Campbell y Stanley, 1995), y estuvo conformado por 51 estudiantes matriculados en el curso de Estadística en el semestre 2018-II, distribuidos de la siguiente manera:

**Grupo Control:** 20 estudiantes del tercer ciclo de la Escuela de Ingeniería Industrial.

**Grupo Experimental:** 31 estudiantes de tercer ciclo de la Escuela de Ingeniería de Industrias Alimentarias.

En vista de que la población era pequeña, se trató con todos ellos, por lo tanto, la muestra es igual a la población y el trabajo realizado fue censal. Los estudiantes que conforman la muestra son casi similares en cuanto a su experiencia en la Universidad ya que ambos pertenecen al tercer ciclo de sus carreras, ambos tienen a la matemática como requisito para matricularse en la asignatura de Estadística. Por otro lado, se indica que no solo la población se beneficia con el trabajo de investigación, sino también todos

los estudiantes de la FIIA e incluso los de la UNASAM, pues se sugerirá cambiar las metodologías expositivas tradicionales por las nuevas metodologías como es el ABP.

### **Unidad de análisis**

La unidad de análisis la constituye un estudiante matriculado en la asignatura de Estadística en el semestre 2018-II en las escuelas de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Industrias Alimentarias.

Los criterios de exclusión fueron: estudiante que no asiste a clases no es considerado para el análisis.

### **3.4. Técnicas e instrumento(s) de recolección de datos**

Estos instrumentos de recolección de datos se refieren a los que corresponden a la variable dependiente (Rendimiento Académico), por cuanto la variable independiente (Metodología del ABP), se analizó usando la investigación documental.

En ese sentido y conedores de que el instrumento de recolección de datos es una herramienta muy importante y determinante para contar con datos relevantes y representativos, razón suficiente para que en el presente trabajo se haya tenido mucho esmero en su manejo y confección, es por ello de que se ha cuidado de que el instrumento cumpla con los requisitos mínimos necesarios. Los instrumentos más importantes para el presente trabajo son el del pretest y el del posttest que vienen a ser la prueba de entrada y salida respectivamente, pues con la información recogida con estos medios es que se hizo la prueba de medias con la finalidad de determinar si el ABP es significativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Estadística en las escuelas de la FIIA.

Sin embargo, se han recogido también algunos otros datos usando la encuesta con cuestionario para complementar el análisis respectivo, así como también instrumentos de evaluación adicionales como la prueba de diagnóstico, encuesta de motivación e interés por el estudio, entre otros; todos los instrumentos han sido evaluados respecto a su confiabilidad usando el indicador de la consistencia interna que es el Alfa de Cronbach y/o el KR<sub>20</sub> (Coeficiente de fiabilidad de Kuder y Richardson n° 20) para variables dicotómicas.

En cuanto a las pruebas de entrada y salida han sido evaluados en lo referente a su validez y a su confiabilidad; para evaluar la validez del instrumento, se ha pedido la colaboración de tres expertos: dos expertos en investigación científica y estadística y un experto en investigación científica y educación; por cuanto, la evaluaciones de entrada y salida están referidas a evaluar a los estudiantes en el curso de Estadística de las escuelas de la Facultad de Industrias Alimentarias (FIIA), además porque la presente tesis está referida a evaluar el rendimiento académico de los estudiantes en el curso de estadística aplicando la metodología usada por el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). El detalle del procedimiento realizado se explica en el Anexo 25.

### **3.5. Plan de procesamiento y análisis estadístico de datos**

Con los datos obtenidos se estructuró una base de datos con el software estadístico SPSS versión 25, y con la ayuda del software se procesaron los datos recopilados, los cuales sirvieron para hacer el análisis descriptivo e inferencial del rendimiento académico de los estudiantes en estudio, los cuales se encuentran en las tablas del anexo.

## **Pruebas propuestas de hipótesis estadística**

- **Prueba de normalidad**, para determinar si los datos tienen distribución normal o no y decidir el tipo de prueba estadística a usar, se hace la prueba de normalidad de los datos. En este caso se usó la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov y el de Shapiro-Wilk para corroborar, las pruebas fueron con un nivel de significancia del 5 %.

### **- Prueba de medias**

La prueba paramétrica más indicada en estos casos es la prueba T de Student, se trabajó con un 95 % de confianza (Córdoba, 2014).

Se usó también pruebas no paramétricas como la de Wilcoxon para complementar la prueba paramétrica de muestras relacionadas.

### **- Prueba de varianzas**

La prueba que se usó fue la prueba no paramétrica de Levene, también se trabajó con un 95 % de confianza.

### **- Prueba Chi cuadrado**

Para determinar si existe homogeneidad de muestras.

### **- Prueba de correlaciones**

Para determinar si hay correlación significativa entre las variables como los test.

### **- Prueba de la diferencia de proporciones**

Para determinar la diferencia entre proporciones de indiferencia en el estudio de la Estadística.

## Capítulo IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Presentación de resultados

Los resultados son consecuencia del análisis realizado a los datos recogidos y procesados usando los procedimientos e instrumentos necesarios y adecuados para cumplir con los objetivos y demostrar las hipótesis planteadas, los mismos se indican a continuación.

##### 4.1.1. Datos informativos

El proceso de enseñanza y aprendizaje se desarrolló en las escuelas profesionales de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias (FIIA): Ingeniería Industrial e Ingeniería de Industrias Alimentarias. El curso en el que se desarrolló la aplicación fue Estadística con 51 estudiantes en total; en el caso de Ingeniería Industrial el curso se denomina Estadística y Probabilidad y en el caso de Ingeniería de Industrias Alimentarias el curso se llama Estadística General; sin embargo, cabe aclarar que los contenidos de los dos cursos son similares, hay una diferencia mínima que no alcanza ni al 5 %, que son temas adicionales en Ingeniería Industrial; por lo tanto, se considera que no hay diferencia en lo que se refiere a contenidos.

El semestre académico en el que se hizo el experimento fue el 2018-II, en ella se matricularon, 20 estudiantes (11 mujeres y 9 varones) en Ingeniería Industrial y 31 estudiantes (15 mujeres y 16 varones) en Ingeniería de Industrias Alimentarias, es por ello que en las primeras evaluaciones hay más estudiantes que en las evaluaciones

finales, en el tiempo de retiro de cursos en la OGE, se retiró un estudiante de la Escuela de Ingeniería Industrial y un estudiante de la Escuela de Ingeniería de Industrias Alimentarias, pero al final ya no asistieron 5 más de esta última escuela, por lo que quedaron 19 (10 mujeres y 9 varones) estudiantes en la Escuela de Ingeniería Industrial (Grupo Control) y 25 estudiantes (12 mujeres y 13 varones) en la Escuela de Ingeniería de Industrias alimentarias (Grupo Experimental), en total 44 estudiantes, tal como se muestra en la tabla siguiente:

**Tabla 5**

*Sexo de los estudiantes del grupo control y experimental.*

Sexo	Grupos		Total
	Control.	Experimental	
Masculino	9 (47 %)	13(52 %)	22
Femenino	10(53 %)	12(48 %)	22
Total	19(100 %)	25(100 %)	44

*Nota.* Fuente: Actas de notas finales- OGE-UNASAM

Como se puede apreciar, la distribución de los estudiantes entre escuelas no es muy diferenciada, un poco mayor en la Escuela de Ingeniería de Industrias Alimentarias (grupo experimental) y en lo referente a la distribución por sexo son equitativas.

**Tabla 6**

*Indicadores estadísticos de la prueba de diagnóstico de los estudiantes de los grupos experimental y control, 2018-II*

Indicadores estadísticos	Grupo	
	Experimental	Control
Muestra	25	19
Media	16,07	15,53
Mediana	16,60	15,36
Moda	15,84	15,36
Varianza	0,5911	1,133
Desviación estándar	0,7688	1,064

*Nota.* Fuente: Base de datos - Prueba de diagnóstico.

En esta tabla se puede apreciar que no hay diferencias muy pronunciadas en los indicadores de centralización o promedios, en cambio en la de dispersión el grupo experimental es un poco más homogéneo que el grupo control, pero la variabilidad es pequeña en ambos casos.

**Tabla 7**

*Indicadores estadísticos de las notas de la Prueba de entrada (Pretest) de los grupos experimental y control 2018- II*

Indicadores estadísticos	Grupo	
	Experimental	Control
Muestra	25	19
Media	10,84	11,74
Mediana	11,00	12,00
Moda	9,00	10,00
Varianza	16,14	7,094
Desviación estándar	4.017	2.663

*Nota.* Fuente: Base de datos - Prueba de entrada – pre test.

En esta tabla también se puede observar que las diferencias en las medidas de centralización o promedios entre el grupo control y experimental no son muy grandes, máximo de un punto; respecto a la variabilidad, en este caso el grupo control es más homogéneo que el grupo experimental.

**Tabla 8**

*Indicadores estadísticos de las notas de la Prueba de salida (Postest) de los grupos experimental y control 2018- II*

Indicadores estadísticos	Grupo	
	Experimental	Control
Muestra	25	19
Media	13,80	10,00
Mediana	16,00	12,00
Moda	16,00	12,00
Varianza	17,50	11,889
Desviación estándar	4.183	3.448

*Nota.* Fuente: Base de datos - Prueba de salida-postest.

En esta tabla se nota una marcada diferencia en las medidas de centralización o promedios a favor del grupo experimental, lo que induce que el ABP ha tenido efectos favorables en el grupo experimental. En lo referente a la variabilidad la diferencia no es muy significativa entre ellos, es menos de un punto.

**Tabla 9**

*Indicadores estadísticos de las notas del promedio de las prácticas calificadas de los grupos experimental y control 2018- II*

Indicadores estadísticos	Grupo	
	Experimental	Control
Muestra	25	19
Media	11,32	8,58
Mediana	11,00	8,00
Moda	11,00	8,00
Varianza	5,643	5,924
Desviación estándar	2.375	2.434

*Nota.* Fuente: Base de datos - Promedio de las prácticas calificadas.

La presente tabla muestra claramente que el grupo experimental tiene mejores promedios, que el grupo control, en cuanto a la variabilidad la diferencia es prácticamente nula.

**Tabla 10**

*Indicadores estadísticos de las notas de los trabajos encargados de los grupos experimental y control 2018- II*

Indicadores estadísticos	Grupo	
	Experimental	Control
Muestra	25	19
Media	13,80	12,05
Mediana	14,00	12,00
Moda	14,00	12,00
Varianza	1,167	0,49
Desviación estándar	1,08	0,70

*Nota.* Fuente: Base de datos - Promedio de los trabajos

La tabla muestra que los promedios del grupo experimental son superiores a las del grupo control, en lo referente a la variabilidad la diferencia no es muy significativa.

**Tabla 11**

*Indicadores estadísticos de las notas del examen parcial de los grupos experimental y control 2018- II*

Indicadores estadísticos	Grupo	
	Experimental	Control
Muestra	25	19
Media	11,32	11,68
Mediana	11,00	11,00
Moda	10,00	11,00
Varianza	7,393	4,117
Desviación estándar	2,719	2,029

*Nota.* Fuente: Base de datos - Examen parcial

La tabla muestra que los promedios entre los dos grupos son similares, con diferencias poco significativas a favor del grupo control. En cuanto a la variabilidad el grupo control es un poco más homogéneo que el grupo experimental.

**Tabla 12**

*Indicadores estadísticos de las notas del examen final de los grupos experimental y control 2018- II*

Indicadores estadísticos	Grupo	
	Experimental	Control
Muestra	25	19
Media	11,40	11,26
Mediana	12,00	12,00
Moda	15,00	12,00
Varianza	17,417	3,982
Desviación estándar	4,173	1,995

*Nota.* Fuente: Base de datos - Examen final

La presente tabla muestra una pequeña superioridad en los promedios del grupo experimental con respecto al grupo control y en lo referente a la variabilidad de las notas, el grupo experimental tiene un poco mayor dispersión que el grupo control.

**Tabla 13**

*Indicadores estadísticos de las notas del promedio final de los grupos experimental y control 2018- II*

Indicadores estadísticos	Grupo	
	Experimental	Control
Muestra	25	19
Media	11,84	11,11
Mediana	12,00	11,00
Moda	11,00	11,00
Varianza	3,390	1,766
Desviación estándar	1,841	1,33

*Nota.* Fuente: Base de datos - Promedio final

En esta tabla se puede apreciar que el grupo experimental tiene promedios un poco mejores que el grupo control, así como el grupo control es un poco más homogénea que el grupo experimental, pues la diferencia es muy poca.

**Tabla 14**

*Indicadores estadísticos de las notas del test de entrada y salida del grupo experimental 2018- II*

Indicadores estadísticos	Test	
	Entrada	Salida
Muestra	25	25
Media	10,84	13,80
Mediana	11,00	16,00
Moda	9,00	16,00
Varianza	16,140	17,50
Desviación estándar	4,017	4,183

*Nota.* Fuente: Test de entrada y salida del grupo experimental

La tabla muestra una marcada diferencia en lo referente a los promedios del grupo experimental entre el test de entrada y el test de salida, siendo mayores los del test de salida, con lo cual se nota que el ABP tuvo una influencia positiva en este grupo, en cuanto a la variabilidad prácticamente no hay diferencia significativa entre ellos.

**Tabla 15**

*Indicadores estadísticos de las notas del test de entrada y salida del grupo control 2018- II*

Indicadores estadísticos	Test	
	Entrada	Salida
Muestra	19	19
Media	11,74	10,00
Mediana	12,00	12,00
Moda	10,00	12,00
Varianza	7,094	11,889
Desviación estándar	2,663	3,448

*Nota.* Fuente: Test de entrada y salida del grupo control

La presente tabla muestra que no hay diferencia en las medianas, hay una diferencia de dos puntos en la moda a favor del test de salida, en cambio en los promedios aritméticos hay una disminución en el test de salida con respecto al de entrada, pero estas diferencias no son muy grandes, por lo tanto, se puede concluir que no hay diferencia muy marcada entre los promedios. En lo referente a la variabilidad las notas del test de entrada fueron un poco más homogéneas que las de salida.

**Tabla 16**

*Indicadores estadísticos de las evaluaciones complementarias del grupo experimental 2018- II*

Indicadores estadísticos	Evaluaciones complementarias					Evaluación del proceso
	Co-evaluación	Auto-evaluación	Motivación	Cumplimiento de tareas	Rúbrica	
Muestra	25	25	25	25	25	25
Media	15,496	15,216	14,624	16,192	14,2	16,296
Mediana	15,400	14,8	15,60	18,8	14,0	16,4
Moda	14,000	13,2	16,0	13,2	16,0	16,4
Varianza	3,794	3,193	5,121	5,015	3,083	3,024
Desv. Est.	1,9478	1,787	2,263	2,239	1,75	1,739

*Nota.* Fuente: Base de datos - Evaluaciones complementarias

En esta tabla, se puede apreciar que hay una superioridad de puntajes promedios en comparación con las tablas anteriores que correspondían a evaluaciones que se hace dentro del desarrollo del curso y que intervienen en el promedio final, estas notas favorecerían a los estudiantes si el sistema de evaluación fuera de acuerdo al ABP. En lo referente a la variabilidad se nota claramente que las diferencias son mínimas.

**Tabla 17***Prueba de normalidad de los datos del grupo control y experimental*

Datos	Pruebas de normalidad			
	Kolmogorov-Smirnov		Shapiro-Wilk	
	Estadístico	Valor p	Estadístico	Valor p
<b>Grupo control</b>				
Pretest	0,714	0,687	0,927	0,156
Postest	1,299	0,068	0,85	0,007
<b>Grupo experimental</b>				
Pretest	0,1583	0,886	0,972	0,698
Postest	1,150	0,142	0,828	0,001

*Nota.* Fuente: Base de datos del estudio

Se observa que las notas (datos) del pre y del postest tienen distribución normal, según la prueba de Kolmogorov-Smirnov, pues los p valores son superiores a 0,05; salvo en la prueba de Shapiro- Wilk en el postest, en conclusión, se asume que los datos tienen distribución normal, por lo que se utiliza las pruebas paramétricas.

## 4.2. Prueba de hipótesis

### Hipótesis general del estudio

El Aprendizaje Basado en Problemas influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes del tercer ciclo de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la UNASAM en la asignatura de Estadística General 2018-II.

### Paso 1. Hipótesis estadística

H<sub>0</sub>: La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas no influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes del tercer ciclo de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la UNASAM en la asignatura de Estadística General 2018-II.

H<sub>1</sub>: La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas si influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes del tercer ciclo de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la UNASAM en la asignatura de Estadística General 2018-II.

**Paso 2. El nivel de significación con la que se trabajó fue con un:  $\alpha = 0,05$**

**Paso 3. El estadígrafo de prueba es:**

a) Para muestras independientes

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_m^2}{n_1} + \frac{S_m^2}{n_2}}} \quad \text{Donde } S_m^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

El estadígrafo de la prueba, es la T de Student para muestras independientes con  $(n_1 + n_2 - 2)$  g.l., es decir, con  $(19 + 25 - 2) = 42$  g.l. Se usa

esta prueba porque se ha probado previamente que las distribuciones de ambos conjuntos de notas tienen distribución normal, así como tienen varianzas iguales de acuerdo a la prueba de Levene para igualdad de varianzas.

b) Para muestras relacionadas

$$t = \frac{\bar{X}_d}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

El estadígrafo de la prueba, es también la T de Student para muestras relacionadas con  $(n - 1)$  g.l., es decir con  $(25 - 1) = 24$  g.l., para el grupo experimental, se usa esta prueba porque se ha probado previamente que las distribuciones de ambos conjuntos de notas tienen distribución normal y varianzas iguales.

**Paso 4:** El procesamiento de los datos fue realizado utilizando el programa estadístico SPSS.

**Paso 5. Regla de decisión:** Se rechaza la Hipótesis nula si el valor p es menor que 0,05 ( $p < 0,05$ ), caso contrario no se rechaza. El valor de 0.05 indicado equivale a un nivel de significación predeterminado de  $\alpha = 0,05$ .

## Paso 6. Interpretación y/o conclusión:

**Tabla 18**

*Prueba t de muestras independientes grupos experimental y control 2018- II.*

Indicadores	Prueba de igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias		
	Prueba F	Valor p	t	gl	Valor p
Pretest	0,949	<b>0,336</b>	-1,481	42	<b>0,146</b>
Posttest	2,361	<b>0,132</b>	3,214	42	<b>0,003</b>

*Nota.* Fuente: Base de datos del estudio

En el **Pretest**, lo que se muestra en la tabla precedente, indica claramente que  $p = 0,146 > \alpha = 0,05$ ; por lo que no se puede rechazar  $H_0$ , en consecuencia se concluye que no existe diferencia significativa entre los dos grupos, por consiguiente el rendimiento académico es similar en ambos grupos, este resultado era de esperar ya que en el Pre test, todavía no se aplicaba el ABP en el grupo experimental, por consiguiente, no podría influir en el rendimiento académico de los estudiantes, y por otra parte, todas las otras condiciones curriculares y extracurriculares se mantuvieron similares al inicio para ambos grupos.

En el **Posttest**, se observa que  $p = 0,003 < \alpha = 0,05$ ; en consecuencia, se rechaza  $H_0$ , razón por la cual, se puede concluir que existe diferencia significativa entre el grupo control y el grupo experimental, teniendo un mejor promedio el grupo experimental, por consiguiente: “La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas si influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes del tercer ciclo de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la UNASAM en la asignatura de Estadística General 2018-II”.

**Tabla 19**

*Prueba t de muestras relacionadas entre el pre y postest de los grupos experimental y control 2018- II.*

Grupos	Diferencias relacionadas		Prueba t para igualdad de medias		
	Media	Desv. estándar	t	gl	Valor p
Control	1,737	4,605	1,44	18	<b>0,118</b>
Experimental	-2,96	6,81	-2,173	24	<b>0,040</b>

*Nota.* Fuente: Base de datos del estudio.

En el grupo **control**, se observa que  $p = 0,118 > \alpha = 0,05$ , en consecuencia, no se puede rechazar  $H_0$ , por lo que se concluye que no existe diferencia significativa entre ambos grupos, este resultado concuerda con la realidad ya que, en este grupo no se aplicó el ABP, pues el método usado fue lo mismo en todo el ciclo, es por ello que los resultados del Pretest y el Postest son similares.

En el grupo **experimental**, se observa que  $p = 0,04 < \alpha = 0,05$ ; en consecuencia, se rechaza  $H_0$  y se asume  $H_1$ ; pero como el  $p = 0,04$  no es tan pequeña comparado con  $0,05$ , se hizo pruebas no paramétricas complementarias para corroborar el resultado, tal como se muestra en la tabla siguiente, con lo que ya se puede concluir tajantemente y con un 95% de seguridad que: “La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas sí influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes del tercer ciclo de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la UNASAM en la asignatura de Estadística General 2018-II”.

**Tabla 20**

*Pruebas no paramétricas de muestras relacionadas entre el pretest y el postest en Ing. de Industrias. Alimentarias.*

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre Test de Entrada y Test de Salida es igual a 0.	Prueba de signos para muestras relacionadas	,035 <sup>1</sup>	Rechazar la hipótesis nula.
2	La mediana de las diferencias entre Test de Entrada y Test de Salida es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,050	Rechazar la hipótesis nula.
3	Las distribuciones de Test de Entrada and Test de Salida son las mismas.	Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas	,022	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

<sup>1</sup>Se muestra la significación exacta para esta prueba.

*Nota.* Fuente: Base de datos del estudio

### **Hipótesis específica 1**

El Aprendizaje Basado en Problemas influye significativamente en las calificaciones de los estudiantes en la asignatura de Estadística General.

#### **Paso 1. Hipótesis estadística**

H<sub>0</sub>: La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas no influye significativamente las calificaciones de los estudiantes en la asignatura de Estadística General.

H<sub>1</sub>: La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas si influye significativamente las calificaciones de los estudiantes en la asignatura de Estadística General.

**Paso 2.** Se determinó el nivel de significación en un:  $\alpha = 0,05$

**Paso 3.** El estadígrafo de prueba es:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_m^2}{n_1} + \frac{S_m^2}{n_2}}} \quad \text{Donde } S_m^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

El estadígrafo de la prueba es la T de Student para muestras independientes con  $(19 + 25 - 2) = 42$  g.l., se usa esta prueba porque se ha probado anteriormente que las distribuciones de ambos conjuntos de notas tienen distribución normal, así como tienen varianzas iguales de acuerdo a la prueba de Levene para igualdad de varianzas que se muestra en las Tablas 19 y 23.

**Paso 4:** Todos los cálculos se han realizado utilizando el programa estadístico SPSS.

**Paso 5. Regla de decisión:** Se rechaza la Hipótesis nula si el valor p es menor que 0,05 ( $p < 0,05$ ), que equivale a un nivel de significación de  $\alpha = 0,05$ .

**Tabla 21**

*Prueba de varianzas de Levene y prueba t de medias para muestras independientes entre grupo control y el grupo experimental. 2018- II.*

Indicadores	Prueba de igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias		
	Prueba F	Valor p	t	gl	Valor p
Postest	2,361	<b>0,132</b>	3,214	42	<b>0,003</b>
Prom. Pract. calif.	0,000	<b>0,989</b>	3,751	42	<b>0,001</b>
Prom. de trabajos	1,883	<b>0,177</b>	6,121	42	<b>0,0001</b>

*Nota.* Fuente: Base datos del estudio.

**Paso 6. Interpretación y/o conclusión:** Como se puede apreciar en la tabla precedente, no solo en el Postest se aprecia que el p - valor es menor que 0,05; que es el valor del nivel de significancia asumido, sino también en los otros indicadores usados con este fin (Promedio de prácticas calificadas y promedio de trabajos); por lo que se rechaza la Hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, con lo cual se concluye que: “ La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas si influye significativamente las calificaciones de los estudiantes en la asignatura de Estadística General”

Por otro lado, analizando los semestres anteriores en los archivos de la OGE-UNASAM, se aprecia que no hubo una diferencia mayor a lo que se obtuvo este semestre en lo referente a las calificaciones, entonces esta diferencia se puede atribuir al empleo en este semestre de la metodología del ABP en la Escuela de Ing. de Industrias Alimentarias.

### **Hipótesis específica 2**

El Aprendizaje Basado en Problemas influye de forma positiva y significativa en la motivación de los estudiantes en la asignatura de Estadística General.

### **Paso 1. Hipótesis estadística**

H<sub>0</sub>: La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas no influye de forma positiva y significativa la motivación de los estudiantes en la asignatura de Estadística General.

H<sub>1</sub>: La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas si influye en forma positiva y significativa la motivación de los estudiantes en la asignatura de Estadística General.

**Paso 2.** Se determinó como nivel de significación a:  $\alpha = 0,05$

**Paso 3.** El estadígrafo de prueba (se usó dos estadígrafos de prueba):

a) Chi cuadrado para homogeneidad de muestras.

$$\chi^2_{(r-1)(s-1)} = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Donde: O<sub>ij</sub> = frecuencias observadas

E<sub>ij</sub> = frecuencias esperadas

Es un chi cuadrado con (r-1)(s-1) g.l.

**Paso 4:** Los cálculos se realizaron en forma manual y utilizando el programa estadístico SPSS.

**Tabla 22**

*Prueba de Chi cuadrado de homogeneidad de muestras del grupo experimental sobre la motivación. 2018- II.*

Niveles de calificación de la Motivación	Momento		Total
	Antes (Diagnóstico)	Después Motivación	
1,2,3*(Bajo)	13 (8)**	3 (8)	16
4 y 5 (Alto)	12 (17)	22 (17)	34
Total	25	25	50

\*Calificaciones en la escala de Likert

\*\* Frecuencias esperadas.

*Nota.* Fuente: Tablas 33, 34 y 37

**Paso 5. Regla de decisión:** Rechazar la Hipótesis nula si el valor p es menor que 0,05 ( $p < 0,05$ ), que equivale a un nivel de significación de  $\alpha = 0,05$ . También se puede rechazar  $H_0$  si el valor del chi cuadrado experimental es superior al chi cuadrado tabular, que corresponde a un chi cuadrado con  $(2-1)(2-1) = 1$  g.l. y con el  $\alpha = 0,05$ , que es  $\chi^2_{(1)} = 3,84$  **Con un valor**  $p \cong 0,000845$

**Paso 6. Interpretación y/o conclusión:** Como  $p = 0,000845 < 0,05$ , se rechaza  $H_0$ , en consecuencia, se concluye que: “La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas sí influye de forma positiva y significativa la motivación de los estudiantes en la asignatura de Estadística General”

**Tabla 23**

*Prueba de Chi cuadrado de homogeneidad de muestras del grupo experimental sobre el interés por el estudio. 2018- II.*

Niveles de calificación del Interés por el estudio	Momento		Total
	Antes (Diagnóstico)	Después Motivación	
1,2,3*(Bajo)	19 (11.5)**	4 (11.5)	23
4 y 5 (Alto)	6 (13.5)	21(13.5)	27
Total	25	25	50

\* Calificaciones en la escala de Likert

\*\* Frecuencias esperadas.

*Nota.* Fuente: Tablas 31, 32 y 35

Para corroborar, el resultado anterior se hizo otra prueba con los datos del interés por el estudio, los resultados son los siguientes.

Como  $p = 0,0000025 < 0,05$ ; se rechaza  $H_0$ , en consecuencia, se concluye que: “La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas sí influye en de

forma positiva y significativa la motivación de los estudiantes en la asignatura de Estadística General”

El interés por el estudio tiene la misma connotación que la motivación por el estudio, es por ello que se usó ambos cuadros, los resultados indican que se llega a la misma conclusión. Por otro lado, si se observa las tablas 22 y 23, se observa que *antes* de aplicarse el ABP el número de estudiantes con baja motivación o con bajo interés por el estudio es superior a los que tenían alta motivación, sin embargo, *después* de aplicado el ABP el número de estudiantes cambió notoriamente de sentido, ahora el nivel que más estudiantes tienen es de alta motivación o alto interés por el estudio.

#### b) Normal para la diferencia de proporciones

Para el presente caso, se usó la proporción de indiferencia, es decir la alternativa de no estar seguros de su motivación para llevar el curso de estadística, entre la encuesta de diagnóstico ( $P_1$ ) y la encuesta de motivación e interés por el estudio ( $P_2$ ), para lo cual se usó los datos de las tablas 31, 32 y 35.

$H_0: P_1 = P_2$ , las proporciones de indiferencia son iguales en las dos pruebas.

$H_1: P_1 > P_2$ , la proporción de indiferencia disminuye en la prueba de motivación e interés por el estudio (después de aplicado el ABP).

El estadígrafo es una normal para diferencia de proporciones.

$$Z = \frac{(p_1 - p_2) - (P_1 - P_2)}{\sqrt{\frac{P_1 Q_1}{n_1} + \frac{P_2 Q_2}{n_2}}}$$

El Z tabular para un nivel de significancia del 5 % y para una prueba unilateral es igual a 1,645; si el Z experimental es superior al Z tabular se rechaza  $H_0$ , caso contrario no habría evidencia suficiente para rechazarlo.

Usando los datos de las tablas para la alternativa 3 o no está seguro, se tiene los siguientes resultados:

$$n_1 = n_2 = 25$$

$$p_1 = 12/25 = 0,48, q_1 = 13/25 = 0,52$$

$$p_2 = 3/25 = 0,12, q_2 = 22/25 = 0,88$$

$$Z = \frac{(0.48-0.12)-0.0}{\sqrt{\frac{(0.48)(0.52)}{25} + \frac{(0.12)(0.88)}{25}}} = 3.02$$

Al reemplazar los valores indicados se obtiene  $p = P(Z > 3.02) = 0,00126 < 0,05$

Como  $p < 0,05$ , se rechaza  $H_0$ , en consecuencia, la proporción o el porcentaje de indiferencia ha disminuido considerablemente, y eso como consecuencia de la implementación del ABP. Este resultado corrobora a que la “La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas si influye de forma positiva y significativa la motivación de los estudiantes en la asignatura de Estadística General de la FIIA”

### **Hipótesis específica 3**

El Aprendizaje Basado en Problemas influye favorablemente en el índice de aprobación en la asignatura de Estadística General.

### **Paso 1. Hipótesis estadística**

H<sub>0</sub>: La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas no influye favorablemente en el índice de aprobación en la asignatura de Estadística General.

H<sub>1</sub>: La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas si influye favorablemente en el índice de aprobación en la asignatura de Estadística General.

**Paso 2. Se determinó el nivel de significación en un:  $\alpha = 0,05$**

**Paso 3. El estadígrafo de prueba es:**

Una normal para diferencia de proporciones.

$$Z = \frac{(p_1 - p_2) - (P_1 - P_2)}{\sqrt{\frac{P_1 Q_1}{n_1} + \frac{P_2 Q_2}{n_2}}}$$

El Z tabular para un nivel de significancia del 5 % y para una prueba unilateral es igual a 1,645; si el Z experimental es superior al Z tabular se rechaza H<sub>0</sub>, caso contrario no habría evidencia suficiente para rechazarlo.

**Paso 4:** Todos los cálculos se han realizado en forma manual y utilizando el programa estadístico SPSS.

**Paso 5. Regla de decisión:** Se rechaza la Hipótesis nula si el valor p es menor que 0,05 ( $p < 0,05$ ), que equivale a un nivel de significación de  $\alpha = 0,05$ .

**Tabla 24**

*Distribución de aprobados y desaprobados según evaluación. 2018-II*

	<b>Evaluación</b>				
	<b>Promedio final</b>	<b>Test de salida</b>	<b>Examen final</b>	<b>Promedio de prácticas</b>	<b>Promedio de trabajos</b>
<b>Condición</b>	<b>Grupo Experimental</b>				
<b>Aprobados</b>	22	17	16	16	25
<b>Desaprob.</b>	3	8	9	9	0
<b>Total</b>	25	25	25	25	25
<b>Condición</b>	<b>Grupo control</b>				
<b>Aprobados</b>	16	11	11	4	19
<b>Desaprob.</b>	3	8	8	15	0
<b>Total</b>	19	19	19	19	19

*Nota.* Fuente: Tabla 25

Para demostrar esta hipótesis se usaron los datos referentes al promedio de prácticas calificadas, porque es el indicador del “saber hacer”; es decir, saber aplicar lo aprendido. Las proporciones o índices de aprobados fueron como sigue:

$$P_1 = 16/25 = 0.64, \text{ proporción de aprobados en el grupo experimental, } Q_1 = 9/25 = 0.36$$

$$P_2 = 4/19 = 0.21, \text{ proporción de aprobados en el grupo control, } Q_2 = 15/19 = 0.79$$

$$Z = \frac{(0.64-0.21)-0.0}{\sqrt{\frac{(0.64)(0.36)}{25} + \frac{(0.21)(0.79)}{19}}} = 3.21$$

Al reemplazar los valores indicados se obtiene  $p = P(Z > 3.21) = 0,00066 < 0,05$

Como  $p < 0,05$

**Paso 6. Interpretación y/o conclusión:** Como se puede apreciar, de acuerdo a los valores obtenidos se rechaza  $H_0$ , lo que implica que La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas sí influye favorablemente en el índice de aprobación en la asignatura de Estadística General.

Por otro lado, en lo referente al índice de aprobación, se puede apreciar también que, en el **promedio final** hay una superioridad en el índice de aprobación, ya que hay 22 aprobados de 25 estudiantes (88 %) en el grupo experimental, contra 16 aprobados de 19 estudiantes (84 %) en el grupo control.

Si se analiza el **test de salida** o posttest, se observa que 17 de 25 estudiantes aprobaron (68 %) del grupo experimental, mientras que 11 de 19 estudiantes (58 %) aprobaron del grupo control.

En cuanto al **examen final**, 16 de 25 estudiantes (64 %) aprobaron del grupo experimental, frente a 11 de 19 estudiantes (58 %) del grupo control.

En lo referente al **promedio de trabajos**, en este caso no hay diferencia, pues todos aprobaron en ambos grupos.

Con estos resultados se puede concluir que hay una superioridad en el índice de aprobación del grupo experimental sobre el grupo control, lo que implica que el ABP sí influye favorablemente en el índice de aprobación en la asignatura de Estadística General en esta Facultad.

### 4.3. Discusión

Después de realizar el análisis estadístico con sus respectivos contrastes o pruebas de hipótesis en el acápite 4.2. (tablas 18, 19 y 20) para darle el rigor científico a los hallazgos del precedente estudio, se exponen las evidencias teniendo en cuenta los objetivos y las hipótesis planteadas al inicio del estudio, en consecuencia, se puede afirmar que el Aprendizaje Basado en Problemas influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes del III ciclo de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la UNASAM en la asignatura de Estadística. La influencia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el rendimiento académico de los estudiantes, se debe a las ventajas que tiene el ABP sobre las demás metodologías de enseñanza y aprendizaje y mucho más sobre la metodología tradicional que en la mayoría de los cursos se emplea en la Facultad, estas ventajas están demostradas cuantitativa y cualitativamente en las notas del postest, del trabajo aplicado, de las prácticas calificadas, las cuales han sido probadas estadísticamente con un 95 % de seguridad. Estos resultados corroboran fehacientemente los hallazgos de los investigadores mencionados en los antecedentes de la tesis, los cuales son: Alcántara (2014) concluye que el empleo de la metodología del ABP mejora en forma significativa el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura dada. Barreto (2018) concluye que existen diferencias significativas en el nivel de rendimiento académico del grupo de estudiantes a quienes se les aplicó el ABP con los que no se les aplicó. Cárdenas (2015) concluyó que el ABP es un mejor método comparado con la clase conferencia en la asignatura de Estadística. De la Rosa (2016) concluyó al

comparar el rendimiento académico de los estudiantes en el curso de complemento matemático antes y después de aplicar la estrategia del ABP, que hay diferencias significativas a favor de la estrategia del ABP.

Del mismo modo, Espinoza y Sánchez (2014) concluyeron que después de realizar la intervención metodológica en cada grupo se observa que el rendimiento del GE aumenta mientras que el rendimiento del GC lo hace en menor grado, lo que se apoya estadísticamente por medio de la prueba U de Man y Whitney. Hernández y Hernández (2014), en un trabajo de investigación, concluyeron que el ABP permite mejorar significativamente las competencias conceptuales y procedimentales en los estudiantes y por ende el rendimiento académico de los estudiantes. León (2015) concluyó que la aplicación del método ABP influye de manera positiva en el rendimiento académico de los estudiantes. De igual manera, Rodríguez (2016) concluye que el ABP tiene efecto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes. Ponte (2018) también concluye que la aplicación del método ABP influye significativamente en adquirir e integrar el conocimiento del curso Aptitud Matemática e Introducción a la Estadística de los estudiantes y Ortega (2018) concluye que el ABP es muy adecuado para la mejora del rendimiento académico en estudiantes universitarios. A los investigadores mencionados, se suman también las conclusiones favorables al ABP de los investigadores: Hincapié Ramos y Chirino (2016), Camones (2018), y Etiub Ugwu (2016) y Misari (2019).

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

**a)** Analizar cómo influye el Aprendizaje Basado en Problemas en las calificaciones de los estudiantes en la asignatura de Estadística General.

Después de las pruebas estadísticas realizadas sobre el postest, Promedio de Prácticas Calificadas y el Promedio de Trabajos de los estudiantes mostradas en la Tabla 21, se concluye que el ABP influye en las calificaciones de los estudiantes en la asignatura de Estadística General, lo cual implica que los estudiantes con esta metodología aumentan considerablemente sus calificaciones y eso hace que los estudiantes se sientan más satisfechos del proceso de enseñanza y aprendizaje, este resultado concuerda con las conclusiones dadas por los investigadores mencionados en los antecedentes de la tesis, como son: Aguilar (2014), Florián (2014), Rodríguez (2017), Vilca (2017), Cárdenas (2015) y Villafranca (2017).

**b)** Determinar de qué forma influye el Aprendizaje Basado en Problemas en la motivación de los estudiantes en la asignatura de Estadística General.

Como resultados de las pruebas estadísticas realizadas para demostrar que el ABP influye en la motivación de los estudiantes se tuvo como resultado que el aumento de la motivación de los alumnos para aprender el curso de Estadística es significativo, lo cual se ha comprobado con las encuestas estructuradas de: cumplimiento de tareas, motivación, interés por el estudio, participación en actividades, autoevaluación, coevaluación, rúbrica, evaluación del proceso, entre otros, y en ellas se observa claramente que la motivación de los estudiantes creció significativamente después de

aplicado el ABP, para demostrar esta afirmación se hicieron varias pruebas (Tablas 22 y 23) y la prueba de la diferencia de proporciones, en las cuales se llega a la conclusión de que la motivación crece significativamente al usar el ABP. Conclusión que concuerda con las proporcionadas por los investigadores mencionados en la parte de antecedentes de la tesis, como: Delgado y de Justo (2018), Espinoza y Sánchez (2014), Hernández y Hernández (2014) y Surya, Syahputra y Juniati (2018).

c) Describir de qué manera el Aprendizaje Basado en Problemas influye en el índice de aprobación de los estudiantes en la asignatura de Estadística General.

Después de realizar la prueba estadística sobre proporciones, para comprobar que el ABP influye en el índice de aprobación de los estudiantes en el curso de Estadística mostrada en la tabla 24 y el análisis descriptivo realizado se llega a la conclusión que hay una superioridad en el índice de aprobación del grupo experimental sobre el grupo control, lo que implica que el ABP sí influye favorablemente en el índice de aprobación en la asignatura de Estadística General en esta Facultad, lo cual concuerda con las conclusiones dadas por los investigadores mencionados en la parte de antecedentes de la tesis, como son: De La Rosa (2016) y Rodríguez (2017).

## CONCLUSIONES

Las conclusiones que se han podido llegar son muchas, sin embargo, solo se considerarán los relacionados con los objetivos e hipótesis:

- El Aprendizaje Basado en Problemas influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes del tercer ciclo de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la UNASAM en la asignatura de Estadística General, 2018-II, según lo demostrado en los resultados obtenidos en la Tabla 18, donde se indica claramente que hay diferencia significativa entre los promedios de notas del posttest, entre el grupo control y el grupo experimental; esto es, después de aplicarse la metodología del ABP en el grupo experimental, pues antes de aplicarse la metodología no había diferencia significativa en el promedio de notas entre los dos grupos, cuya prueba se realizó en el mismo acápite 4.2., indicada también en la tabla 18 y para analizar las diferencias entre los dos grupos se hizo pruebas de diferencia de medias usando la t de Student, los cuales son mostradas en las tablas 18,19 y 20.
- El Aprendizaje Basado en Problemas influye significativa y positivamente en las calificaciones de los estudiantes en la asignatura de Estadística General, como se puede demostrar en los resultados de la prueba respectiva dada en la tabla 21.
- El Aprendizaje Basado en Problemas influye de forma positiva y significativamente la motivación de los estudiantes en la asignatura de Estadística General, ya que los estudiantes iniciaron las clases con una motivación bastante baja según la prueba de diagnóstico, 24 de 44 estudiantes (54,5 %) indicaron que no estaban seguros de estar

motivados para llevar el curso de Estadística, pero cuando se aplicó la encuesta de motivación e interés por el estudio después de ejecutado el ABP, solo 4 de 25 estudiantes (16 %) indicaron esta actitud, en cambio subió de 12 a 22 los estudiantes que señalaron que tenían una alta motivación para el estudio, como se puede demostrar en los resultados de las tablas 22, 23, 31 y 32.

- El Aprendizaje Basado en Problemas influye favorablemente en el índice de aprobación en la asignatura de Estadística General, lo cual ha sido demostrado con la prueba de proporciones del índice de aprobados antes y después de aplicar el ABP en base a la tabla 24, asimismo de acuerdo a los promedios finales dados en el acta de notas que obra en la OGE de la UNASAM, hay 22 aprobados de 25 estudiantes (88 %) del grupo experimental, en cambio hay 16 aprobados de 19 estudiantes (84 %) del grupo control; en tanto que, en el test de salida o posttest hay 17 aprobados de 25 (68 %) en el grupo experimental y 11 aprobados de 19 estudiantes (58 %) en el grupo control; en ambos casos el índice de aprobación es superior en el grupo experimental.

## RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se plantean son las siguientes:

- A la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias, capacitar a sus docentes en metodologías pedagógicas modernas, con la finalidad de erradicar la metodología tradicional que utiliza la mayoría de sus docentes y que perjudica a sus estudiantes, ya que con estas metodologías tradicionales los estudiantes no tienen un aprendizaje significativo y por ende, tienen muchas falencias al egresar y para enfrentar al mundo laboral. Una de esas falencias es que no pueden solucionar los problemas de su entorno que la comunidad espera con ansiedad se solucionen, con el ABP, sí lo pueden hacer.
- A las autoridades de la UNASAM, es el momento adecuado y oportuno para capacitar a los docentes de la universidad en las nuevas metodologías de enseñanza y aprendizaje como es el ABP, por cuanto es compatible con el nuevo modelo educativo aprobado por la universidad cuya implementación debe ser lo más antes posible; en ese sentido la necesidad de capacitar a todos los docentes de la universidad es imperiosa, a fin de erradicar por completo las metodologías tradicionales hasta ahora usadas por los docentes y que en nada favorecen a los estudiantes, ya que ellos no están involucrados en su formación, esperan con indiferencia a que el docente les proporcione todo los conocimientos existentes sobre los temas y contenidos de los sílabos.
- A todos los docentes de la UNASAM, que es obligación de cada uno de nosotros perfeccionar permanentemente nuestros conocimientos según la Ley Universitaria

30220 (Art. 87.4), esto implica actualizar nuestros conocimientos y como quiera que ejercemos la docencia en forma prioritaria, dejando de lado nuestras otras obligaciones, entonces es preciso aprender las bondades de metodologías pedagógicas actuales y mucho mejor aplicarlos en nuestras clases. Una de estas metodologías es el ABP, que tiene muchas bondades y que ha sido demostrado en este trabajo, pues tiene muchas ventajas sobre las metodologías tradicionales que la gran mayoría de los docentes usan.

- A la Vicerrectoría Académica y a la Oficina General de Estudios; el ABP, como toda metodología moderna usa otros sistemas de evaluación, por lo tanto, sí se va a implementar el nuevo modelo educativo basado en competencias, es necesario el cambio del sistema de evaluación actual de la UNASAM.
- Finalmente, es necesario el cambio de actitud de todos los miembros de la comunidad santiaguina, de actitudes pasivas y de indiferencia sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje a actitudes más dinámicas, de compromiso y responsabilidad con la educación y formación del futuro profesional. Este cambio que se sugiere lo proporciona la metodología del ABP en gran medida, es por ello que si se va a implementar el modelo educativo se tenga en cuenta el ABP, pues tiene muchas bondades hasta ahora desconocidas por muchos docentes y autoridades académicas de nuestra universidad y del país.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, E. (2014). *El Aprendizaje Basado en Problemas y el Rendimiento Académico de los estudiantes del C.E.P. CIBERNET, Huamanga -Ayacucho. 2012.* (Tesis de licenciatura) Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho). Recuperado de: [http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSJ\\_23e90c951390e4a088c1e699114a0112](http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSJ_23e90c951390e4a088c1e699114a0112)
- Alcántara, S. (2014). *Efecto del empleo de la metodología aprendizaje basado en problemas en el rendimiento académico de los estudiantes del séptimo ciclo de la escuela de estomatología de la Universidad Alas Peruanas – Lima – 2013.* (Tesis de maestría) Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle. Recuperado de: <file:///E:/Articulos%20para%20tesis/ANTECEDENTE%20ABP%20LA%20CANTUTA.pdf>.
- Araya, V., Alfaro, M., & Andonegui, M. (2007). *Constructivismo Orígenes y Perspectivas.* *Laurus*, 13(24), 76-92. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/761/76111485004.pdf>
- Ausubel, D. (1978). *Psicología Educativa. Un punto de Vista Cognoscitivo.* México: Edit. Trillas. Recuperado de: <https://edoc.site/ausubel-d-novak-j-y-hanesian-h-1983-psicologia-educativa-un-punto-de-vista-cognoscitivo-mexico-trillas-tipos-de-aprendizajepdf-pdf-free.html>

- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Recuperado de:  
[https://www.academia.edu/10435788/TEOR%C3%8DA\\_TEORIA\\_DEL\\_APRENDIZAJE\\_SIGNIFICATIVO](https://www.academia.edu/10435788/TEOR%C3%8DA_TEORIA_DEL_APRENDIZAJE_SIGNIFICATIVO)
- Ayala, C., & Lázaro, D. (2020). La actualización curricular como estrategia para la formación integral de estudiantes. *Revista Conrado*, 16(75), 93-102. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v16n75/1990-8644-rc-16-75-93.pdf>
- Baquero, R. (1997). *Vygotsky y el aprendizaje escolar*. Buenos Aires. Edit. Aique. Recuperado de: <https://www.iberlibro.com/VIGOTSKY-APRENDIZAJE-ESCOLAR-BAQUERO-Ricardo-Aique/20193157604/bd>
- Barrel, J. (1999). *El aprendizaje basado en problemas: un enfoque investigativo*. Buenos Aires: Editorial Manantial. Recuperado de: <https://serviciosaesev.files.wordpress.com/2016/02/293316379-el-aprendizaje-basado-en-problemas-john-barell.pdf>
- Barreto, R. C. (2006) *Rendimiento académico en la asignatura de estadística de la Escuela de Ingeniería Civil. In Crescendo*. 8(1), 42-56. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/329122646\\_Rendimiento\\_academico\\_en\\_la\\_asignatura\\_de\\_estadistica\\_de\\_la\\_Escuela\\_de\\_Ingenieria\\_Civil\\_2015\\_Uladech\\_Catolica](https://www.researchgate.net/publication/329122646_Rendimiento_academico_en_la_asignatura_de_estadistica_de_la_Escuela_de_Ingenieria_Civil_2015_Uladech_Catolica)
- Barreto, E. F. (2018). *El aprendizaje basado en problemas de las matemáticas en la mejora del rendimiento académico en estudiantes del 1er ciclo en la Universidad Tecnológica del Perú, 2017-II*. (Tesis de maestría) Universidad Privada César

- Vallejo. Recuperado de: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/13676?show=full>
- Barrows, H. S. (1986). *Una taxonomía de los métodos de aprendizaje basados en problemas*. Educación Médica, 20 (6), 481–486. Recuperado de: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x>
- Bernabeu, M. D. (2011). *Fundamentos Teóricos del ABP*. Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado de: <http://files.aurasandovaltorres.webnode.es/200000011-1cc901dc3d/ABP%20FUNDAMENTOS%20TEORICOS.pdf>
- Biggs, J. (2006). *Calidad del Aprendizaje Universitario*. 2da. edición. Madrid-España: Narcea S.A. Ediciones. Recuperado de: [https://books.google.com.pe/books?id=iMYeIgA\\_JJsC&pg=PA255&lpg=PA255&dq=barrows+abp&source=bl&ots=s5QXk01NM8&sig=ACfU3U3UVQh2LDVSNf5g60JPdazIfYtD\\_g&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjDiLm5icHoAhXxg-AKHZjSDB0Q6AEwCXoECAoQAQ#v=onepage&q=barrows%20abp&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=iMYeIgA_JJsC&pg=PA255&lpg=PA255&dq=barrows+abp&source=bl&ots=s5QXk01NM8&sig=ACfU3U3UVQh2LDVSNf5g60JPdazIfYtD_g&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjDiLm5icHoAhXxg-AKHZjSDB0Q6AEwCXoECAoQAQ#v=onepage&q=barrows%20abp&f=false)
- Bucheli, P. (2013). *Fundamentos teóricos del Diseño Instruccional y los Beneficios del ABP*. Universidad Internacional del Caribe. Diseños Instruccionales para Entornos Virtuales. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/PaulinaBP56/articulo-fundamentos-tericos-del-diseo-y-los-beneficios-del-abp-23490281>
- Cabrera, E. P. (2008). *La colaboración en el aula: más que uno más uno*. Bogotá. Edit. Magisterio pp 136. Recuperado de: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcaj>

pcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.redalyc.org%2Fpdf%2F805%2F80511929017.pdf&clen=255391

Campbell, D., & Stanley, J. (1995). *Diseños Experimentales y Cuasiexperimentales en Ciencias Sociales*. Buenos Ares-Argentina: Amorrortu Editores. Recuperado de: <https://knowledgesociety.usal.es/sites/default/files/campbell-stanley-disec3b1os-experimentales-y-cuasiexperimentales-en-la-investigacic3b3n-social.pdf>

---

Camones, E. (2018). *Aplicación del método de aprendizaje basado en problemas en el rendimiento académico en los estudiantes de enfermería técnica del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Carlos Salazar Romero de Nuevo Chimbote*. (Tesis de maestría). Universidad Inca Garcilaso de la Vega-Lima). Recuperado de: [http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/3005/TESIS\\_MAEST\\_INVETI.DOCEN.UNIVER\\_ESTHER%20CAMONES%20MALDONADO.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/3005/TESIS_MAEST_INVETI.DOCEN.UNIVER_ESTHER%20CAMONES%20MALDONADO.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Cárdenas, K. J. (2015). *Aprendizaje Basado en Problemas vs. Clase Conferencia en el rendimiento del curso de Estadística Aplicada: estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas en la Universidad Nacional de Cajamarca - 2015*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Trujillo. Recuperado de: <file:///E:/Articulos%20para%20tesis/Antecedente%20Trujillo%20Cajamarca.pdf>

- Carrizo, O. M. (2015). *Teoría Constructivista de los Aprendizajes*. Recuperado de: [https://www.academia.edu/17355294/Teoria\\_constructivista\\_de\\_los\\_aprendizajes\\_1\\_1](https://www.academia.edu/17355294/Teoria_constructivista_de_los_aprendizajes_1_1)
- Castorina, J. A. (1994). *Problemas Epistemológicos de las Teorías del Aprendizaje en su transferencia a la Educación*. Revista. Perfiles Educativos. (65). Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/132/13206501.pdf>
- Córdova, M. (2014). *Estadística Descriptiva e Inferencial*. Lima: Edit. Moshera S.R.L.
- Chávez D., & Mendoza J. (2017). *Rendimiento Académico de secundaria y su relación con el de primer año de educación universitaria en la UNARG de Tacna, en el año 2006*. Revista Ciencia & Desarrollo. Recuperado de: <http://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/CYD/article/viewFile/229/203>
- De la Rosa, F. (2016). *Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia metodológica para mejorar el rendimiento académico en la asignatura de complemento matemático en los estudiantes de la Escuela Profesional De Ingeniería Industrial de la Universidad Privada Antenor Orrego*. (Tesis de maestría). Universidad Privada Antenor Orrego. Recuperado de: <file:///E:/Articulos%20para%20tesis/ANTECEDENTE%20ABP%202%20UPAO.pdf>
- Delgado, A., & De Justo, M. E. (2018). *Evaluación del diseño, proceso y resultados de una asignatura técnica con aprendizaje basado en problemas*. Educación XX1. 21(2), 179-203. doi: 10.5944/educXX1.19415

- Delors, J. (1996). *La Educación Encierra un Tesoro. Los cuatro pilares de la educación*. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el Siglo XXI. Madrid
- De Witte, K., & Rogge, N. (2016). *Aprendizaje basado en problemas en la educación secundaria: evaluación por un experimento*. Eric. Education Economics, 24 (1), 58-82. Recuperado de: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1086743>
- Dolors, M., & Consul, M. (2007). *Aprendizaje Basado en Problemas. El Método ABP*. Realizado en Barcelona-España. Recuperado de: <https://educrea.cl/aprendizaje-basado-en-problemas-el-metodo-abp/>
- Espinoza, C., & Sánchez, I. (2014). *Aprendizaje Basado en Problemas para enseñar y aprender estadística y probabilidad*. Paradigma. 35(1), 103- 128 Recuperado de: <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/paradigma/article/view/1557>
- Etiubon, R. U., & Ugwu, A. N. (2016), *Problem-Based Learning and Students' Academic Achievement on Thermodynamics*. Recuperado de: <https://pdfs.semanticscholar.org/e0cf/511a3ef09bb884b887c3e8c357a01eed32ff.pdf>
- Florián, L. (2014). *El aprendizaje basado en problemas multidimensional como propuesta para el desarrollo del pensamiento crítico, en los estudiantes de medicina de la universidad privada César Vallejo*. (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Trujillo. Recuperado de: <file:///E:/Articulos%20para%20tesis/Tesis%20doctorado%20%20Luis%20>

Florian%20Zavaleta%20Trujillo.pdf [https://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE\\_e6430b1404b5eb9d3d0cf583a39888bf](https://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE_e6430b1404b5eb9d3d0cf583a39888bf)

García, O., & Palacios, R. (1991). *Factores condicionantes del aprendizaje en lógica matemática*. (Tesis para optar el grado de Magister). Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú. Recuperado de: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/tesis/salud/reyes\\_t\\_y/cap2.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/tesis/salud/reyes_t_y/cap2.htm)

George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. 11.0 update (4th ed). Boston: Allyn & Bacon. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2332/233245620004.pdf>

Guevara, G. (2011). *Aprendizaje Basado en Problemas como Técnica Didáctica para la Enseñanza del Tema de la Recursividad*. Revista Electrónica de las Sedes Región Ales. 11(20) Recuperado de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/intercedes/article/view/1019/1080>

Figueroa, C. (2004), "Sistemas de Evaluación Académica", 1º Edición, El Salvador: Edit. Universitaria. Recuperado de: [https://www.google.com.pe/search?ei=\\_qd6Xpv0ONPY5OUP04mg8AU&q=figueroa%2C+carlos+%282004%29.+sistemas+de+evaluaci%C3%B3n+acad%C3%A9mica.+el+salvador%3A+universitaria.p%C3%A1g.+25&oq=carlos+figueroa+2004+rendimiento+academico+pdf&gs\\_l=psy-ab.1.6.0i7118.0.0..19442...0.2..0.0.0.....0.....gws-wiz.kSj82JX5JSw](https://www.google.com.pe/search?ei=_qd6Xpv0ONPY5OUP04mg8AU&q=figueroa%2C+carlos+%282004%29.+sistemas+de+evaluaci%C3%B3n+acad%C3%A9mica.+el+salvador%3A+universitaria.p%C3%A1g.+25&oq=carlos+figueroa+2004+rendimiento+academico+pdf&gs_l=psy-ab.1.6.0i7118.0.0..19442...0.2..0.0.0.....0.....gws-wiz.kSj82JX5JSw)

- Hambleton, R. K., & Novick, M. R. (1973). *Hacia una integración de la teoría y el método para las pruebas referenciadas por criterios*. Journal Educational Measurement (JEM). V 10.3 Pag. 159-170. Recuperado de: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1745-3984.1973.tb00793.x>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Edit. MC Graw Hill.
- Hernández, L., & Hernández H. E. (2014). *Mejoras en el logro de competencias en el aprendizaje de anatomía, mediante la aplicación del método Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*. (Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Buenos Aires. Argentina). Recuperado de: [file:///C:/Users/Fernando/Downloads/730%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/Fernando/Downloads/730%20(4).pdf).
- Herrera, A. (1998). *Notas sobre psicometría*. Edit. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/211979988/Herrera-A-1998-Notas-de-Psicometria-1-2-Historia-de-Psicometria-y-Teoria-de-La-Medida>
- Hincapie, D., Ramos, A., & Chrino-Barceló, V. (2016). *Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia de Aprendizaje Activo y su incidencia en el rendimiento académico y Pensamiento Crítico de estudiantes de Medicina*. Revista Complutense de Educación. 29(3) doi: <https://doi.org/10.5209/RCED.53581>
- Huerta, M. (2015). *La Estrategia en el Aprendizaje*. Bogotá. Editorial Magisterio.

- INEI. (2018) *Áncash. Resultados definitivos*. (Tomo 1). [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1552/02TOMO\\_01.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1552/02TOMO_01.pdf)
- Jofré, C., & Contreras, F. (2013). *Implementación de la Metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) en Estudiantes de Primer año de la Carrera de Educación Diferencial*. *Estudios Pedagógicos XXXIX*, N° 1: 99-113, 2013. Universidad San Sebastián Chile. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/262631802\\_implementacion\\_de\\_la\\_metodologia\\_abp\\_aprendizaje\\_basado\\_en\\_problemas\\_en\\_estudantes\\_de\\_primer\\_ano\\_de\\_la\\_carrera\\_de-educacion\\_diferencial](https://www.researchgate.net/publication/262631802_implementacion_de_la_metodologia_abp_aprendizaje_basado_en_problemas_en_estudantes_de_primer_ano_de_la_carrera_de-educacion_diferencial)
- Kuhn, T. S. (2004). *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. Argentina: Edit. Fondo de Cultura Económica. Recuperado de: <https://materiainvestigacion.files.wordpress.com/2016/05/kuhn1971.pdf>
- Landis J., & Koch G. (1977). *The measurement of observer agreement for categorical data*. *International Biometric Society. Biometrics*. 33(1), 159-174. Recuperado de: [https://www.dentalage.co.uk/wpcontent/uploads/2014/09/landis\\_jr\\_\\_koch\\_gg\\_1977\\_kappa\\_and\\_observer\\_agreement.pdf](https://www.dentalage.co.uk/wpcontent/uploads/2014/09/landis_jr__koch_gg_1977_kappa_and_observer_agreement.pdf)
- León, L. (2015). *Aplicación del método de aprendizaje basado en problemas y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de traumatología del 4to. ciclo del Instituto Superior Tecnológico "Daniel Alcides Carrión" de Lima, semestre 2015-I*, (Tesis de maestría). Universidad en la Universidad Privada Norbert Wiener. Recuperado de: <file:///E:/>

Articulos%20para%20tesis/Antecedeen%20N%2001%20Norber%20Wiener.pdf  
f.

Ley Universitaria del Perú N° 30220. (2015) Congreso de la República. Minedu – Sunedu. Recuperado de [http://www.minedu.gob.pe/reforma-universitaria/pdf/ley\\_universitaria.pdf](http://www.minedu.gob.pe/reforma-universitaria/pdf/ley_universitaria.pdf)

Livingston, S. A. (1972). *Criterion-referenced applications of Classical Test Theory*. Journal of Educational Measurement. 9(1), 13-26. Recuperado de: [file:///C:/Users/FernandoArce/Downloads/4175-Texto%20del%20art%C3%ADculo-33814-1-10-20140706%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/FernandoArce/Downloads/4175-Texto%20del%20art%C3%ADculo-33814-1-10-20140706%20(1).pdf)

López-Pastor, V. (2009). Evaluación formativa y compartida en Educación Superior: propuestas, técnicas, instrumentos y experiencias. Madrid: Narcea. Recuperado de: <https://revistas.unav.edu/index.php/estudios-sobre-educacion/article/view/23335>

Martínez, C. (2012). *Estadística y Muestreo*. Bogotá. Ecoe Ediciones.

Méndez, E., Méndez J., Osejos, E. et al. (2021). *Aprendizaje Basado en Problemas. Teoría y Práctica desde la experiencia en la Educación Superior*. Universidad Técnica del Norte. Ecuador. Recuperado de: <chrome-extension://efaidnbmninnibpcapjpcgclclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Frepo.sitorio.utn.edu.ec%2Fbitstream%2F123456789%2F11065%2F2%2FLibro%2520ABP%2520Marcelo%2520M%25C3%25A9ndez%2520C%2520Jacinto%2520M%25C3%25A9ndez.pdf&clen=6487035>

- Mesa, E. (2017). *La importancia de implementar el aprendizaje basado en problemas - ABP en la educación universitaria*. Universidad Militar de Nueva Granada. Colombia. Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/37798>
- Misari, M. (2019). Aprendizaje basado en problemas y su influencia en el rendimiento académico en una escuela profesional de enfermería de Huancayo 2019. (Tesis de Maestría) Huancayo-Perú. Recuperado de: [http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCON\\_bfb518e1aaa2769ff716de9305a9e472](http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCON_bfb518e1aaa2769ff716de9305a9e472)
- Morales, P., & Landa, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *Theoria*. 13(1), 145-157. <http://www.ubiobio.cl/theoria/v/v13/13.pdf>
- Morales, M., & Delgado Escobar, I. (2005). *Constructivismo ¿Paradigma Filosófico Emergente?* Robertexto. Com. Portal de recursos para estudiantes. Argentina. Recuperado de: [http://www.robertexto.com/archivo1/construct\\_paradigma.htm](http://www.robertexto.com/archivo1/construct_paradigma.htm)
- Muñiz, J. (2018). *Introducción a la Psicometría, Teoría Clásica y TRI*. Madrid: Ediciones Pirámide. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/423397957/Muniz-Fernandez-J-Introduccion-a-la-Psicometria-Ediciones-Piramide-2018-pdf>
- Naranjo, M. L. (2009). *Motivación: Perspectivas Teóricas y Algunas Consideraciones de su Importancia en el Ámbito Educativo*. Revista Educación. 33(2), 153-170. Recuperado de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/510/525>

- Orellana, L. (2012). *Métodos de Enseñanza. Apuntes de Didáctica y Proyectos Didácticos*. Recuperado de: <http://lizzi2012.blogspot.com/2012/08/metodos-de-ensenanza-5.html>
- Ortega, A. (2018). *Efecto de una Metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), sobre el Rendimiento Académico de Alumnos Universitarios*. Arica-Chile. Alicia Concyti. Recuperado de: [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPTI\\_f3345a00fe1bb7d25e95807bc0f5279c](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPTI_f3345a00fe1bb7d25e95807bc0f5279c).
- Ortega, A. (2018). *Efecto del Uso de Mapas Conceptuales, sobre el Rendimiento Académico, en Estudiantes Universitarios, que Cursan Asignaturas Biológicas, en Carreras de la Salud, Arica-Chile*. (Tesis doctoral) Universidad Privada de Tacna. Recuperado de: [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPTI\\_d3dde9c558913c2b95ab6bfe7c6fd4fb](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPTI_d3dde9c558913c2b95ab6bfe7c6fd4fb)
- Ortiz, A. (2015) *Didáctica Problematicadora y Aprendizaje Basado en Problemas*. Colombia: Distribooks Editors. Recuperado de: <https://www.libriadelau.com/didactica-problematizadora-y-aprendizaje-basado-en-problemas-distribooks-editores-9789585910737-educacion-y-pedagogia/p>
- Paños, R. (2011). *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*. Trabajo realizado en España-UPM. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/RosaPanosSanchis/abp-aprendizaje-basado-en-problemas-ejemplos-versin-completa>
- Pérez, J., & Gardney, A. (2008) *Definición*. Recuperado de: <https://definicion.de/rendimiento-academico/>

- Piaget, J. (1969). *Psicología y Pedagogía*. Barcelona: Edit. Ariel. Recuperado de: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Psicologia-y-Pedagogia.PDF>
- Ponte, L. (2018). *Aplicación del método ABP y su influencia en el aprendizaje del curso Aptitud Matemática e Introducción a la Estadística de los estudiantes de la Pre-Universidad Autónoma del Perú, 2017*. (Tesis de maestría). Universidad Particular César Vallejo. Lima. Recuperado de [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/14114/Ponte\\_ALO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/14114/Ponte_ALO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Popham, W. J. (1983): *Evaluación basada en criterios*. Madrid: Edit. Magisterio Español, Recuperado de: [https://www.todostuslibros.com/libros/evaluacion-basada-en-criterios\\_978-84-265-5068-2](https://www.todostuslibros.com/libros/evaluacion-basada-en-criterios_978-84-265-5068-2)
- Prieto, L. (2006). *Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas*. Miscelánea Comillas. Revista de Ciencias Humanas y Sociales. 64(124), 173-196. Recuperado de: <https://didactia.grupomasterd.es/blog/numero-12/metodologia-aprendizaje-basado-en-proyectos-abp>
- Reyes, F. *et al.* (2011). Educación, constructivismo, socialización y modelo de formación del ciudadano actual. *Revista Periplos en Red*. Recuperado de: <https://periplosenred.blogspot.com/2011/07/educacion-constructivismo-socializacion.html>
- Reyes, Y. (2003). *Relación entre el Rendimiento Académico, la Ansiedad ante los Exámenes, los Rasgos de Personalidad, el Autoconcepto y la Asertividad en Estudiantes del Primer Año de Psicología de la UNMSM*. (Tesis de licenciatura).

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Recuperado de: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/tesis/salud/reyes\\_t\\_y/cap2.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/tesis/salud/reyes_t_y/cap2.htm)

Rodríguez, C. (2017). *Aplicación de un aprendizaje basado en problemas en estudiantes universitarios de ingeniería del riego y de la construcción*. (Tesis doctoral). Universidad de Sevilla. España. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/280802769\\_Aplicacion\\_y\\_validacion\\_de\\_un\\_Aprendizaje\\_Basado\\_en\\_Problemas\\_en\\_estudiantes\\_universitarios\\_en\\_ingenieria\\_de\\_la\\_construccion](https://www.researchgate.net/publication/280802769_Aplicacion_y_validacion_de_un_Aprendizaje_Basado_en_Problemas_en_estudiantes_universitarios_en_ingenieria_de_la_construccion)

Rodríguez, N. E. (2016), *Aprendizaje basado en problemas en el desarrollo del pensamiento crítico y el rendimiento académico en Formación Ciudadana y Cívica, 2016*. (Tesis). Universidad Particular César Vallejo-Perú. Recuperado de: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/5338>

Rodríguez, S. L. (2014). *El Aprendizaje Basado en Problemas para la educación médica: sus raíces epistemológicas y pedagógicas*. *Revista Med.* 22(2), 32-36. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/med/v22n2/v22n2a04.pdf>

Romero, J., Escotel, R., Hernández, A., López, R., & Gonzales, M. (2011). *Manual del Aprendizaje Basado en Problemas*. UNAM. Facultad de Química. Secretaría de Acción Académica. Recuperado de: [es.slideshare.net/verovenado/manual-abp-2011](http://es.slideshare.net/verovenado/manual-abp-2011)

- Soto-Quiroz, R. (2020). Perfil de los universitarios que han desaprobado Matemática. *In Crescendo*, 11(3), 295-310. <https://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo/article/view/2215>
- Surya, E., Syahputra, E., & Juniati, N. (2018). *Effect of Problem Based Learning Toward Mathematical Communication Ability and Self-Regulated Learning*. (Trabajo de investigación). Universidad Estatal de Medan-Indonesia. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/323509341\\_Effect\\_of\\_Problem\\_Based\\_Learning\\_Toward\\_Mathematical\\_Communication\\_Ability\\_and\\_Self-Regulated\\_Learning](https://www.researchgate.net/publication/323509341_Effect_of_Problem_Based_Learning_Toward_Mathematical_Communication_Ability_and_Self-Regulated_Learning)
- Tarazona, L. (2005). *Reflexiones Acerca del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), una alternativa en la Educación Médica*. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*. 56(2), 147-154. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195214313006>
- Valerio, G. (2017). Perfil del profesor universitario desde la perspectiva del estudiante. *Revista Complutense de Educación*, 17(74), 109-124. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-26732017000200109&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-26732017000200109&script=sci_arttext)
- Vargas, V. (2016). *Orígenes y desarrollo del constructivismo: Una mirada integral*. *Revista Científica Derrotero*. 10(10), 59-91 Recuperado de: <file:///G:/Bases%20filos%C3%B3ficas%20del%20constructivismo.pdf>

- Vega, Á. N. (2008). *Bases Filosóficas del Constructivismo*. Red Académica Internacional Historia a Debate de la Universidad de Santiago de Compostela. Recuperado de: <http://h-debate.com/historia-y-constructivismo-552008/>
- Vidal, M. *et al.* (2016). *Educación Basada en Competencias*. Revista Educación Médica Superior. 30(1). Recuperado de: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/801>
- Vilca, M. (2017). *El ABP en la enseñanza de los estudiantes del III ciclo de la Facultad de Ingeniería Industrial y Civil del curso de Química de la Universidad Alas Peruanas*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Recuperado de: <file:///E:/Articulos%20para%20tesis/Vilca%20ABP%20Antecedente%20Dr.%20K%20Delgado.pdf>.
- Waldo, D. (2018). *Pruebas Referidas a Normas y Referidas a Criterios*. Geniolandia. Recuperado de: <https://www.geniolandia.com/13156037/pruebas-referidas-a-normas-y-referidas-a-criterios>
- Watzlawick, P., & Krieg, P. (1995). *Ojo del Observador: contribuciones al constructivismo*. Barcelona: Gedisa Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/204139369/El-Ojo-Del-Observador-Paul-Watzlawick-Peter-Krieg-Gedisa>
- Vygotsky, L. S. (1995). *Pensamiento y Lenguaje: Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas*. Argentina: Ediciones Fausto. Recuperado de: <http://abacoenred.com/wp-content/uploads/2015/10/Pensamiento-y-Lenguaje-Vigotsky-Lev.pdf>

## ANEXOS

### ANEXO 1 Matriz de consistencia

Título	Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos
“Aprendizaje basado en problemas y el rendimiento académico de los estudiantes del tercer ciclo de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la UNASAM en el curso de Estadística General-2018-II”	<b>General:</b> “¿En qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas influye en el Rendimiento Académico de los estudiantes del tercer ciclo de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la UNASAM en la asignatura de Estadística General, 2018 – II?”	<b>General:</b> “Determinar la influencia del Aprendizaje Basado en Problemas en el Rendimiento Académico de los estudiantes del tercer ciclo de la facultad de ingeniería de industrias alimentarias de la UNASAM en la asignatura de Estadística General- 2018-II”.	<b>General:</b> “El aprendizaje basado en problemas influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes del tercer ciclo de la facultad de ingeniería de Industrias Alimentarias De La UNASAM En El Asignatura De Estadística General- 2018-II”	<b>Independiente:</b> “Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)”  Def. El aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una técnica didáctica basada en el diseño de problemas reales (escenarios o situaciones) y un método para encontrar la solución a los mismos. busca desarrollar en los estudiantes las habilidades de comunicación, trabajo en equipo	1. Escenario del ABP.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participa en la presentación del problema.</li> <li>• Relaciona los conocimientos previos con los nuevos.</li> <li>• Formula los objetivos del problema a investigar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnica:</li> <li>- Instrumento: Escala de valoración</li> </ul>
					2. Necesidades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los temas de aprendizaje.</li> <li>• Manifiesta su capacidad de síntesis.</li> <li>• Analiza los temas más importantes y significativos.</li> <li>• Respeto las etapas del proceso en la resolución de problemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnica:</li> <li>- Instrumento: Escala de valoración</li> <li>- Prueba de entrada y salida</li> </ul>

				colaborativo, investigación y selección de información, así como el autoestudio y aprendizaje por cuenta propia (de Witte & Rogge, 2016).	3. Selección de la Información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza la búsqueda y selección de la información.</li> <li>• Utiliza diversas formas de recolección de información.</li> <li>• Clasifica la información en forma ordenada y coherente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnica:</li> <li>• Instrumento: Escala de valoración</li> </ul>
					4. Resolución del Problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabaja en forma individual y grupal</li> <li>• Participa activamente en la redacción y sustentación del informe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnica:</li> <li>- Instrumento: Escala de valoración</li> </ul>
	<b>Específicos:</b>	<b>Específicos:</b>	<b>Específicos:</b>				
	1.- ¿Cómo influye el Aprendizaje Basado en Problemas en las calificaciones de los estudiantes en la asignatura de Estadística General?	1.- Analizar cómo influye el Aprendizaje Basado en Problemas en las calificaciones de los estudiantes en la asignatura de Estadística General	1.- El Aprendizaje Basado en Problemas influye significativamente en las calificaciones de los estudiantes en la asignatura de Estadística General.				
	2.- ¿De qué forma influye el Aprendizaje Basado en	2.- Determinar de que forma influye el Aprendizaje	2.- El Aprendizaje Basado en Problemas				

	Problemas en la motivación de los estudiantes en la asignatura de Estadística General?	Basado en Problemas en la motivación de los estudiantes en la asignatura de Estadística General.	influye de forma positiva y significativa en la motivación de los estudiantes en la asignatura de Estadística General.				
	3.- ¿De qué manera el Aprendizaje Basado en Problemas influye en el índice de aprobación de los estudiantes en la asignatura de Estadística General?	3.- Describir de qué manera el Aprendizaje Basado en Problemas influye en el índice de aprobación de los estudiantes en la asignatura de Estadística General.	3.- El Aprendizaje Basado en Problemas influye favorablemente en el índice de aprobación en la asignatura de Estadística General.				
				<b>Dependiente:</b> Rendimiento Académico. Def. Es una medida de las capacidades respondientes o indicativas que manifiestan, en forma estimativa, lo que una	<b>1.-</b> Calificaciones	-Notas de exámenes -Notas de prácticas -Notas de trabajos -Notas de Examen parcial -Notas de Examen Final -Notas de pre y postest -Promedio Final	- Registro documental - Encuesta con cuestionario

				<p>persona ha aprendido como consecuencia de un proceso de instrucción o formación (León 2015). En otras palabras, el rendimiento académico es una medida de las capacidades del alumno, que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso formativo. También supone la capacidad del alumno para responder a los estímulos educativos.</p>	<p><b>2.- Motivación para el estudio.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Índice de asistencia a clases</li> <li>-Cumplimiento de tareas</li> <li>-Asistencia y puntualidad</li> <li>-Interés por el estudio</li> <li>-Participación en actividades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro documental</li> <li>- Encuesta con cuestionario</li> </ul>
					<p><b>3.- Índice de Aprobación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de matriculados</li> <li>- Porcentaje de aprobados.</li> <li>- Porcentaje de desaprobados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro documental</li> <li>- Encuesta con cuestionario</li> </ul>

## ANEXO 2



UNIVERSIDAD NACIONAL “SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE ING. IND. ALIMENTARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



### PRETEST DE ESTADÍSTICA

Apellidos y Nombres \_\_\_\_\_ **NOTA:**

**NOTA. Marque con una X la letra de la alternativa que considere que es correcta.**

#### PREGUNTAS:

1. La Población en Estadística es:
  - a) Un conjunto de personas que viven en un determinado lugar.
  - b) Los habitantes de una nación, región o provincia
  - c) Un conjunto de personas que tienen alguna característica en común.
  - d) Un conjunto de unidades elementales que tienen alguna característica en común.
  - e) Ninguna de las anteriores.
- 2.- Se considera muestra en Estadística:
  - a) A un subconjunto de la población.
  - b) A un subconjunto de personas que viven en un determinado lugar
  - c) A un subconjunto representativo de la población.
  - d) A cualquier porción de la población.
  - e) Un conjunto de datos escogidos a criterio del investigador.
- 3.- Las variables en Estadística se clasifican de forma general en:
  - a) Nominales, ordinales, de intervalo y de razón.
  - b) Cualitativas y Cuantitativas y estos a su vez en discretas y continuas.
  - c) Intervinientes, dependientes, independientes y exógenas.
  - d) Normales, especiales, continuas y constantes.
  - e) Lineales, curvilíneas, exponenciales, rectilíneas.
- 4.- Los ingresos económicos mensuales de las empresas, son variables:
  - a) Endógenas.
  - b) Independientes.
  - c) Cuantitativas Discretas.
  - d) Cualitativas.
  - e) Cuantitativas continuas.



- 5.- En un estudio para determinar las causas o factores que ocasionan las enfermedades a la piel por la presencia de relaves mineros, se considera a la variable cantidad de agua contaminada consumida durante el día por las personas. . ¿A qué tipo de variable lo ubicaría Usted?
- Cualitativa
  - Cuantitativa Discreta
  - Cuantitativa continua.
  - Dependiente.
  - Endógena.
6. La secuencia de pasos para construir un cuadro de distribución de frecuencias es el siguiente:
- Determinar el número de intervalos, la amplitud interválica, y la tabulación.
  - Determinar la amplitud interválica, determinar el número de intervalos, y la tabulación.
  - Encontrar los valores máximo y mínimo, obtener el rango, determinar el número de intervalos de clase, obtener la amplitud interválica, obtener los verdaderos límites de la distribución, realizar la tabulación y obtener las frecuencias.
  - Obtener el rango, determinar la amplitud de los intervalos de clase, realizar la tabulación, y obtener el número de intervalos de clase.
  - Ninguna de las anteriores.
7. En la siguiente distribución de notas, ¿cuál es el porcentaje de alumnos que tienen menos de 16 puntos?

$X_i$	11	13	15	17	19
$f_i$	6	9	20	9	6

- 60 %
  - 70 %
  - 80 %
  - 90 %
  - 75 %
8. Todo cuadro estadístico debe tener las siguientes partes como mínimo:
- El número, la escala, el diagrama
  - El título, el cuerpo, y la fuente de datos.

- c) El número y las notas al pie de la tabla.
  - d) El título, notas al pie del cuadro y la Fuente de datos.
  - e) Por lo menos el número.
9. El gráfico de sectores sirve para presentar:
- a) Cualquier tipo de variable.
  - b) Solo variables cualitativas,
  - c) Solo variables cuantitativas.
  - d) Solo variables dicotómicas.
  - e) Solo para escalas de lickert.
10. El Histograma de Frecuencias, sirve para presentar variables:
- a) Ordinales.
  - b) Cualitativas
  - c) Cuantitativas discretas.
  - d) positivas
  - e) Negativas.
11. ¿Cuál de los siguientes estadígrafos es de tendencia central?
- a) Proporción muestral
  - b) Mediana
  - c) Coeficiente de Asimetría
  - d) Coeficiente de Kurtosis
  - e) Varianza.
12. Los siguientes son promedios matemáticos
- a) mediana, moda, y el percentil.
  - b) media aritmética, media geométrica y la media armónica.
  - c) Mediana, el decil y el cuartil,
  - d) mediana, moda y el percentil
  - e) Ninguna de las anteriores.
13. Si la nota promedio en la sección A es de 15 puntos y la desviación estándar es de 3 puntos y en la sección B se tiene una nota promedio de 13 puntos y una desviación estándar de 3 puntos, podemos afirmar que:
- a) La sección B tiene mejor promedio que A.
  - b) La sección A tiene mejor promedio que B.
  - c) Las notas de la sección B son más homogéneas.

- d) Las notas de la sección A son más homogéneas.
- e) Ambas secciones tienen la misma dispersión relativa.
14. Si la media aritmética de 45 artículos comestibles es 3,5 kg y la media aritmética de otros 25 artículos comestibles es 4,2 kg; en consecuencia, la media aritmética de los 70 artículos comestibles es:
- a) 3,50 kg
- b) 3,60 kg
- c) 3,70 kg
- d) 3,75 kg
- e) 3,85 kg
15. La media aritmética y la varianza se pueden calcular:
- a) Solo para variables cuantitativas.
- b) Solo para variables cualitativas.
- c) Para variables cualitativas y cuantitativas.
- d) Solo para variables cuantitativas discretas.
- e) Solo para variables cuantitativas continuas.
16. En la siguiente distribución de edades de un grupo de niños, la edad promedio aritmético, la edad mediana y la edad modal en años son respectivamente:

$X_i$	11	12	13	14	15
$F_i$	6	26	36	44	50

- a. 12,00; 12,50; 13,00
- b. 11,00; 12,00; 13,00
- b. 11,50; 12,00; 12,50
- c. 12,76; 12,45; 12,08
- d. 12,76; 12,46; 12,16
17. Para hallar el coeficiente de variación (CV%) se debe dividir la \_\_\_\_\_ entre la \_\_\_\_\_ y luego multiplicarlo por 100.
- a. media aritmética                  varianza
- b. media aritmética                  desviación estándar
- c. varianza                                  media aritmética

- d. desviación estándar      media aritmética
- e. desviación estándar      Mediana

18. En la distribución de la pregunta 7 el coeficiente de variación es:

- a. 15,00 %
- b. 15,32 %
- c. 16,23 %
- d. 14,17 %
- e. 15,50 %

19. Toda distribución simétrica unimodal tiene obligatoriamente:

- a. La media aritmética, la mediana y la moda iguales
- b. La media aritmética, la media geométrica y la media armónica iguales
- c. La media aritmética, igual a la moda.
- d. La mediana igual a la moda
- e. El coeficiente de sesgo es igual al coeficiente de kurtosis.

20. Si la distribución de un conjunto de datos tiene sesgo positivo, entonces.

- a. La mayoría de los datos se acumulan al lado derecho de la distribución.
- b. La mayoría de los datos se acumulan al lado izquierdo de la distribución.
- c. La mayoría de los datos se acumulan en el centro de la distribución.
- d. La mayoría de los datos son positivos.
- e. La mayoría de los datos son negativos.

Huaraz, 7 de noviembre de 2018

Docente: Mag. Fernando Arce Zúñiga

## ANEXO 3



UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE ING. IND. ALIMENTARIAS E  
ING. INDUSTRIAL



### POSTEST DE ESTADÍSTICA

Apellidos y Nombres \_\_\_\_\_ **NOTA:**

**NOTA.** Marque con una X la letra de la alternativa que considere que es correcta.

### PREGUNTAS. -

1. El espacio muestral es un conjunto formado por:
  - a) números reales
  - b) números enteros.
  - c) todos los resultados posibles de un experimento aleatorio
  - d) elementos alfa numéricos.
  - e) Ninguna de las anteriores.
2. Dos eventos A y B son Independientes sí:
  - a)  $P(A \cap B) < 0$
  - b)  $P(A \cap B) > 0$
  - c)  $P(A \cap B) = P(A)P(B)$
  - d)  $P(A \cap B) = 0$
  - e) Ninguna de las anteriores.
3. Si A y B son dos eventos del mismo espacio muestral, cuyas probabilidades son: 0,60 y 0,65 respectivamente, entonces la probabilidad de la intersección debería ser como mínimo:
  - a) 0,20
  - b) 0,23
  - c) 0,25
  - d) 0,28
  - e) 0,30
4. Dos eventos A y B son independientes sí y solo sí:
  - a)  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

- b)  $P(A \cap B) = P(A)P(B)$
- c)  $P(A/B) = P(B)$
- d)  $P(A \cap B) = 0$
- e) Ninguna de las anteriores.
5. Si la probabilidad del nacimiento de los hijos hombres y mujeres son igualmente probables, entonces ¿cuál es la probabilidad de que de una familia que tiene 5 hijos, 3 de ellos sean varones?
- a) 0,125
- b) 0,500
- c) 0,625
- d) 0,0625
- e) 0,3125
6. En una ciudad el 30 % de los ciudadanos tienen instrucción superior, la ONPE, necesita 2 trabajadores que tengan instrucción superior, para lo cual llama a concurso público y los evalúa con solo una entrevista personal, pero uno a continuación del otro (Al concurso se puede presentar cualquier ciudadano pues no se dio ningún requisito para ello). ¿Entonces la probabilidad de cubrir las dos plazas necesarias en la quinta entrevista es?
- a) 0,12348
- b) 0,21210
- c) 0,25345
- d) 0,25785
- e) 0,25453
7. Un frasco tiene 12 píldoras de las cuales 6 son de droga y 6 son de vitaminas, los cuales fueron mezclados para evitar que el portador sea detenido en la aduana. Si el oficial de la aduana escoge 3 píldoras al azar y las analiza. ¿Cuál es la probabilidad de que el portador sea detenido por tenencia ilegal de drogas?
- a) 0,50
- b) 0,45
- c) 0,25
- d) 0,15
- e) 0,909

8. El tiempo de vida de un aparato electrónico tiene una distribución exponencial, con un promedio de 5 años. Si se escoge un aparato para comprarlo, ¿cuál es la probabilidad de que el tiempo de vida de este aparato sea superior al promedio?
- a) 0,35678
  - b) 0,36788
  - c) 0,37685
  - d) 0,38786
  - e) 0,42250
9. Los Parámetros de la distribución normal son:
- a) El tamaño  $n$  y la media  $\mu$
  - b) La media  $\mu$  y el  $\pi$
  - c) El  $\pi$  y la varianza  $\sigma^2$
  - d) La media  $\mu$  y la varianza  $\sigma^2$
  - e) La media y la proporción.
10. Un examen de conocimientos fue tomado a un grupo de estudiantes en el curso de estadística, el puntaje de los estudiantes tiene distribución normal con un promedio de 78 puntos y una desviación estándar de 5 puntos. Juan dio el examen, pero no sabe su nota. ¿Cuál es la probabilidad de que haya obtenido más de 80 puntos?
- a) 0.6554
  - b) 0,3446
  - c) 0,3556
  - d) 0,4556
  - e) 0,6445
11. El peso de las cajas envasadas con fresas tiene una distribución normal con un promedio de 24 kg y una desviación estándar de 1,25 kg. En un almacén hay 1220 cajas. ¿Cuántas de estas cajas tendrán un peso inferior a 21 kg?
- a) 5 cajas.
  - b) 10 cajas.
  - c) 15 cajas.
  - d) 20 cajas.
  - e) 25 cajas
12. La distribución F de Fisher, toma valores:
- a) Positivos y negativos de los números reales.

- b) Solo Negativos de los números reales
  - c) Solo positivos de los números reales
  - d) Solo positivos de los números enteros.
  - e) Solo números enteros
13. El nivel de significancia que se usa en una prueba de hipótesis es:
- a) La probabilidad de aceptar la hipótesis nula
  - b) La probabilidad de aceptar la hipótesis alternativa
  - c) La probabilidad de cometer un error
  - d) La probabilidad de aceptar la hipótesis nula siendo esta falsa.
  - e) La probabilidad de rechazar la hipótesis nula siendo esta verdadera.
14. La Inferencia estadística tiene dos grandes campos de acción bien definidos que son:
- a) La estimación puntual y la estimación interválica.
  - b) Las pruebas paramétricas y no paramétricas
  - c) Los mínimos cuadrados y la máxima verosimilitud.
  - d) Las pruebas de hipótesis y la estimación de parámetros.
  - e) El análisis de varianza y el análisis de regresión.
15. El análisis de regresión lineal simple es una técnica estadística que se usa para hacer:
- a) Diagramas de puntos
  - b) Cálculos de los grados de asociación de dos o más variables.
  - c) Estimaciones o predicciones de la variable dependiente en base a la variable independiente
  - d) Estimaciones de los coeficientes de correlación.
  - e) Gráficas de tendencias.
16. La pendiente de una recta de regresión, es siempre:
- a) Positivo,
  - b) Negativo
  - c) Mayor que uno
  - d) Un número real.
  - e) Un número real entre cero y uno.
19. Los supuestos que se deben cumplir para realizar un análisis de regresión lineal simple son:
- a) Linealidad
  - b) Normalidad.

- c) Homocedasticidad.
  - d) Independencia
  - e) Todas las anteriores.
20. El coeficiente de determinación indica el grado de ajuste de los datos a la ecuación de regresión estimada, su indicador es un número:
- a. Dado en este intervalo  $0 \leq \rho \leq 1$
  - b) Igual que el coeficiente de correlación
  - c) Mayor que uno.
  - d) Menor que el coeficiente de correlación.
  - e) positivo
21. El coeficiente de correlación de Pearson, se usa para variables:
- a) Ambas cualitativas (dependiente e independiente),
  - b) Una cualitativa (dependiente) y la otra cuantitativa (independiente)
  - c) Una cuantitativa (dependiente) y l otra cualitativa (independiente)
  - d) Ambas cuantitativas (dependiente e independiente)
  - e) Ninguna de las anteriores.
22. El coeficiente de correlación de Spearman, se usa para variables.
- a) Ambas cualitativas (dependiente e independiente)
  - b) Una cualitativa (dependiente) y la otra cuantitativa (independiente)
  - c) Una cuantitativa (dependiente) y l otra cualitativa (independiente)
  - d) Ambas cuantitativas (dependiente e independiente)
  - e) Ninguna de las anteriores.

Huaraz, 16 de enero de 2019

Docente: Mag. Fernando Arce Z.

## ANEXO 4

**Tabla 25**

*Resultados de las evaluaciones del curso de Estadística en la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias.*

N°	ED	PP	EP	EF	PT	PF	TE	TS
1	16,64	8	9	10	13	8	9	8
2	15,84	11	10	0	14	8	9	9
3	17,12	14	9	8	14	11	8	15
4	14,72	15	14	14	11	14	14	15
5	15,84	10	11	14	13	12	9	16
6	14,72	10	5	14	12	11	4	18
7	16,16	8	15	15	14	13	15	9
8	15,52	13	10	8	14	11	9	17
9	15,36	13	11	19	16	15	10	19
10	14,56	7	11	15	14	12	11	17
11	16,96	14	16	11	14	14	17	11
12	14,56	12	13	11	14	13	12	15
13	15,36	9	14	6	12	8	15	7
14	14,72	12	10	16	15	13	11	18
15	14,08	10	12	12	15	12	12	16
16	14,24	12	10	7	13	11	8	8
17	16,16	16	12	15	14	14	12	17
18	16,48	11	14	7	14	12	19	8
19	16,32	11	13	12	15	13	13	16
20	15,20	11	10	8	14	11	7	9
21	16,64	11	9	15	13	12	6	18
22	14,72	10	9	11	15	11	6	16
23	17,92	8	7	15	14	11	4	17
24	15,36	12	13	14	14	13	15	18
25	13,92	15	16	8	14	13	16	8
1	15,84	8	12	10	12	11	12	6
2	16,80	11	11	12	12	12	11	12
3	17,28	12	11	12	12	12	14	12

4	16,16	10	11	10	13	11	10	10
5	16,80	7	10	13	12	11	12	12
6	16,80	9	12	13	13	12	10	13
7	15,84	5	11	9	12	8	13	5
8	15,36	9	12	12	12	11	12	12
9	16,80	8	11	15	13	12	10	14
10	16,64	8	14	10	12	11	15	7
11	14,24	11	14	9	11	11	14	5
12	14,88	4	10	9	11	9	8	6
13	16,48	8	10	12	11	11	9	12
14	16,16	6	11	13	12	11	10	13
15	15,20	10	13	13	13	12	14	13
16	16,16	7	8	12	12	9	8	12
17	16,32	7	10	7	11	11	9	4
18	16,48	14	17	10	13	14	18	8
19	15,84	9	14	13	12	12	14	14
Total	695.2	446	505	499	574	507	494	535
Prom.	15.8	10.14	11.48	11.34	13.05	11.52	11.23	12.16
Mediana	15.84	10.0	11.0	12.0	13.0	11.5	11.0	12
Moda	15.84	8.0	10.0	12.0	14.0	11.0	9.0	12
Var.	0.93	7.516	5.883	11.393	1.626	2.767	12.18	18.369
Alfa	0.802	*	0.4128	0.5525	*	*	0.7501	0.8086

\*No tienen alfa

*Nota.* Fuente: Evaluaciones del curso de Estadística-2018-II (Actas parciales de la OGE)

## ANEXO 5

**Tabla 26**

*Prueba de normalidad de los datos del grupo experimental*

---

**Pruebas de normalidad**

Datos	Kolmogorov-Smirnov		Shapiro-Wilk	
	Estadístico	Valor p	Estadístico	Valor p
P. de diagnostico	0,711	0,693	0,979	0,862
Pre test	0,1583	0,886	0,972	0,698
Pos test	1,150	0,142	0,828	0,001
Prom pract calif.	0,568	0,904	0,970	0,640
Prom. trabajos	1,467	0,027	0,887	0,010
Examen parcial	0,632	0,820	0,966	0,551
Examen final	0,173	0,051	0,938	0,132
Promedio final	0,867	0,440	0,900	0018

*Nota.* Fuente: Base de datos del estudio

## ANEXO 6

**Tabla 27**

*Prueba de normalidad de los datos del grupo control*

Datos	Pruebas de normalidad			
	Kolmogorov-Smirnov		Shapiro-Wilk	
	Estadístico	Valor p	Estadístico	Valor p
P. de diagnostico	0,587	0,881	0,966	0,697
Pre test	0,714	0,687	0,927	0,156
Pos test	1,299	0,068	0,850	0,007
Prom pract calif.	0,524	0,946	0,982	0,963
Prom. trabajos	1,162	0,134	0,812	0,002
Examen parcial	0,920	0,366	0,916	0,097
Examen final	0,972	0,301	0,931	0,180
Promedio final	1,354	0,051	0,855	0,008

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera

*Nota.* Fuente: Base de datos del estudio

## ANEXO 7

**Tabla 28**

*Prueba de varianzas de Levene y prueba t de medias para muestras independientes entre grupo control y el grupo experimental. 2018- II.*

Indicadores	Prueba de igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias		
	Prueba F	Valor p	t	gl	Valor p
	P. de diagnostico	1,915	0,174	1,724	42
Pre test	0,949	<b>0,336</b>	-1,481	42	<b>0,146</b>
Pos test	2,361	<b>0,132</b>	3,214	42	<b>0,003</b>
Prom pract calif.	0,000	<b>0,989</b>	3,751	42	<b>0,001</b>
Prom. trabajos	1,883	<b>0,177</b>	6,121	42	<b>0,0001</b>
Examen parcial	2,354	<b>0,132</b>	0,489	42	<b>0,627</b>
Examen final	7,925	<b>0,007*</b>	0,132	36	<b>0,896</b>
Promedio final	2,456	<b>0,125</b>	1,471	42	<b>0,149</b>

*Nota.* Fuente de datos: Base de datos del estudio.

## ANEXO 8

### EVALUACIONES COMPLEMENTARIAS SOBRE EL ABP EN LA FIIA-2018

#### RESULTADOS

**Tabla 29**

*Resultados de las evaluaciones complementarias sobre el ABP en la Escuela de Ingeniería de Industrias Alimentarias.*

N°	Autoeva- luación	Coevalua- ción	Motivación e Interés por el estudio	Cumplim. de Tareas	Rúbrica	Eval. del Proceso del ABP
1	14,0	14,4	16,0	13,2	12	14,6
2	14,8	15,6	12,0	14,8	14	15,6
3	18,0	17,6	10,8	18,8	12	13,8
4	14,0	14,2	17,2	14,4	11	17,6
5	15,6	11,8	17,2	13,2	14	12,6
6	13,2	11,8	15,2	16,8	13	16,4
7	16,4	14,0	16,4	16,8	13	19,0
8	14,4	14,4	16,0	13,6	16	18,2
9	17,6	16,2	12,4	16,8	17	17,8
10	16,8	14,0	16,4	16,0	16	17,4
11	13,2	17,4	12,0	18,0	16	13,6
12	16,4	16,0	17,2	18,4	13	17,0
13	13,2	13,0	16,4	12,0	13	13,0
14	17,2	15,4	17,6	19,6	16	18,0
15	16,8	18,2	12,0	17,2	14	18,0
16	14,8	17,0	16,0	16,8	11	16,4
17	12,4	18,6	13,6	14,8	15	17,4
18	16,8	17,2	13,6	16,4	13	16,4
19	16,4	17,0	11,2	17,2	14	15,8
20	14,4	14,0	12,4	13,2	16	17,2
21	14,4	15,0	11,6	18,0	13	17,8

22	18,4	18,6	17,2	18,0	16	17,6
23	15,2	15,0	13,6	17,6	15	15,2
24	12,0	16,8	15,6	20,0	16	15,4
25	14,0	14,4	16,0	13,2	16	15,6
Total	380.4	387.6	365,6	404.8	355	407.4
Prom.	15.216	15.496	14.624	16.192	14.2	16.296
Mediana	14.8	15.4	15.6	16.8	14.0	16.4
Moda	13.2	14.0	16.0	13.2	16.0	16.4
Var.	3.193	3.774	5.121	5.015	3.083	3.024
Alfa	0.841	0.951	0.818	0.873	0.8027	0.908

*Nota.* Fuente: Evaluaciones complementarias sobre el ABP

## ANEXO 9



**UNIVERSIDAD NACIONAL “SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS  
PRUEBA DE DIAGNÓSTICO PARA LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA**

**APELLIDOS Y NOMBRES:**

.....

**NOMBRE DE LA ASIGNATURA:** .....

**ESCUELA:** .....

**CICLO..... SEMESTRE ACADÉMICO.... NOTA \***

**NOTA. Marque con una X** la alternativa con la que se identifica en cada ítem.

1. Totalmente en desacuerdo      2. En desacuerdo                      3. No estoy seguro  
4. De acuerdo                              5. Totalmente de acuerdo

N.º	ÍTEM	1	2	3	4	5
01	La Estadística es fundamental en la formación del futuro profesional.					
02	La Estadística es muy importante en la formación del Ingeniero según su carrera.					
03	Estoy motivado para llevar el curso de estadística.					
04	El interés por llevar el curso de estadística es alto.					
05	Me gusta la Estadística porque ayuda a comprender mejor las cosas.					
06	Cuando se presentan los informes es más consistente cuando se usa la Estadística.					
07	La Estadística es fácil de comprender y aplicar.					
08	Los cálculos de los indicadores estadísticos no son difíciles.					
09	La competencia básica de la gestión de la información (datos) es muy importante para mi formación.					
10	La Estadística ayuda a tomar decisiones más consistentes.					
11	No entiendo las informaciones estadísticas que aparecen en los medios informativos.					
12	La estadística es necesario para otros cursos de la carrera.					



13	Cuando se presentan los informes solo es necesario usar la Estadística Descriptiva.					
14	El uso de la estadística es muy limitado en la FIIA.					
15	El uso de la Estadística Inferencial es fundamental para sacar conclusiones en cualquier trabajo de investigación científica.					
16	La información estadística solo se obtiene usando encuestas					
17	Ser competente en las matemáticas es fundamental para el aprendizaje de la Estadística.					
18	La información estadística se presenta solo usando cuadros y gráficas.					
19	El histograma es similar al diagrama de barras.					
20	El gráfico de sectores o circular, se usa para presentar todo tipo de variables.					
21	La Media Aritmética se usa en todo tipo de variable.					
22	La varianza de los datos estadísticos tiene un uso muy limitado.					
23	El Coeficiente de Correlación solo se usa cuando las variables son cuantitativas continuas.					
24	La proporción es una variable discreta.					
25	La estadística es una ciencia que se ocupa, de recolectar, clasificar, presentar y describir datos, sacando conclusiones e inferencias en base a la información muestral					

\*La nota se obtiene dividiendo el puntaje total obtenido entre 6.25

**Mag. Fernando Arce Zúñiga**  
**Docente del curso**

ANEXO 10



UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"  
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
 INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**AUTOEVALUACIÓN:**

**APELLIDOS Y NOMBRES**.....

**NOTA**.....

(La nota se obtiene dividiendo el puntaje total entre 2.5)

**PUNTAJE DE NIVELES:**

**5. Excelente. 4. Bueno. 3. Regular. 2. Poco. 1. Muy Poco**

*Nota.* Marque con un aspa el casillero del nivel que honestamente cree que le corresponde de acuerdo al rubro. Las afirmaciones corresponden a la tarea encomendada en el curso de Estadística General. (Semestre 2018-II)

N.º	Rubro	5	4	3	2	1	Pts.
01	Responsabilidad para cumplir con el trabajo						
02	Aprendizaje sobre el tema en estudio						
03	Comunicación con los compañeros						
04	Asistencia y Puntualidad						
05	Liderazgo para dirigir el grupo						
06	Capacidad para Solucionar el problema.						
07	Habilidad para hacer un resumen de los temas en estudio.						
08	Capacidad para buscar información						
09	Actitud para cumplir con la tarea encomendada						
10	Contribución con el grupo para cumplir con la tarea						
Puntaje total							

OBSERVACIONES:.....  
 .....  
 .....

Huaraz, 23 de enero de 2019  
 Docente: Mag. Fernando Arce Z.



## ANEXO 11



**UNIVERSIDAD NACIONAL “SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE**  
**INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**COEVALUACIÓN:**

**APELLIDOS Y NOMBRES.....NOTA.....**

(La nota se obtiene dividiendo el puntaje total entre 5)

Puntaje del Nivel: 1. Ninguna. 2. Poca. 3. Regular. 4. Buena. 5. Excelente

**Nota. Marque con un aspa el casillero del nivel que considere lo correcto honestamente para cada rubro.**

N.º	RUBRO	5	4	3	2	1	Pts.
01	<b>Comunicación</b> con los integrantes del grupo						
02	<b>Responsabilidad</b> para realizar el trabajo						
03	<b>Asistencia y puntualidad</b> a las reuniones del grupo						
04	<b>Cumple</b> con las tareas encomendadas						
05	<b>Aprendizaje y comprensión</b> del tema en estudio						
06	<b>Conocimientos previos</b> para solucionar el problema						
07	Capacidad de síntesis de la información adquirida						
08	Capacidad de análisis sobre el tema en estudio						
09	Habilidad y creatividad para hacer el mapa conceptual						
10	Iniciativa para hacer el trabajo y el mapa						
11	Habilidad para buscar información						
12	Voluntad para cooperar con el grupo						
13	Tolerancia para trabajar en grupo						



<b>14</b>	Respeto a las opiniones de los integrantes del grupo						
<b>15</b>	Aporte en forma novedosa al grupo						
<b>16</b>	Relación interpersonal entre los integrantes del grupo						
<b>17</b>	Capacidad de liderazgo						
<b>18</b>	Capacidad de <b>Crítica y autocrítica</b>						
<b>19</b>	Capacidad para solucionar problemas						
<b>20</b>	Puede aplicar los conocimientos adquiridos						
<b>Puntaje total</b>							

**NOMBRE DEL EVALUADOR**.....

**FIRMA** .....

**Huaraz, 23 de enero de 2019**

**Docente. Mag. Fernando Arce Zúñiga**

ANEXO 12



UNIVERSIDAD NACIONAL “SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”  
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
 INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**CUMPLIMIENTO DE TAREAS**

**APELLIDOS Y NOMBRES**.....

**NOTA**.....

(La Nota se obtiene dividiendo el puntaje total entre 2.5)

**PUNTAJE DE NIVELES: 5. Siempre 4. Casi siempre 3 Regularmente 2. Pocas veces.**

**1. Muy poco**

Nota. Marque con un aspa el casillero del nivel que honestamente le corresponde de acuerdo al rubro. La evaluación corresponde al curso de Estadística General del presente semestre académico

N.º	Rubro	5	4	3	2	1	Pts.
01	Responsabilidad para cumplir con el trabajo en forma individual						
02	Entrega los trabajos en la fecha indicada						
03	Las tareas que le corresponde los realiza en forma completa						
04	Asiste con Puntualidad a las reuniones para hacer el trabajo						
05	Se preocupa por cumplir con el trabajo						
06	Lidera al grupo para cumplir con el trabajo.						
07	Habilidad para hacer el trabajo en el menor tiempo posible.						
08	Capacidad para buscar información sobre el trabajo dado						
09	Actitud positiva para cumplir con la tarea encomendada						
10	Contribuye con el grupo para cumplir con la tarea						
Puntaje Total							

OBSERVACIONES:.....  
 .....  
 .....

Huaraz, 23 de enero de 2019  
 Docente: Mag. Fernando Arce Z.

.....  
 Apellidos y nombres  
 Presidente del grupo



## ANEXO 13



### UNIVERSIDAD NACIONAL “SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO” FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

#### MOTIVACIÓN E INTERÉS POR EL ESTUDIO

APELLIDOS Y NOMBRES.....

NOTA.....

(La nota se obtiene dividiendo el puntaje total entre 2.5)

**PUNTAJE DE NIVELES: 5. Siempre 4. Casi siempre 3 Regularmente 2. Pocas veces.**

**1. Casi nunca**

Nota. Marque con un aspa el casillero del nivel que honestamente le corresponde de acuerdo al rubro. La encuesta corresponde al curso de Estadística General del presente semestre académico.

N°	Rubro	5	4	3	2	1	Pts.
01	Usa el sílabo como instrumento de estudio						
02	Tiene actitud positiva y motivación para el estudio						
03	Se interesa por el estudio y por su formación						
04	Atiende con atención las clases dadas por el docente						
05	Asiste a todas las clases programadas.						
06	Estudia con responsabilidad para las evaluaciones						
07	Hace preguntas al docente para comprender mejor las clases						
08	Cumple con los trabajos dados por el docente						
09	Asiste a las horas programadas para asesoría y tutoría de los cursos						
10	Trata de superar los problemas que no le dejan estudiar con tranquilidad						
Puntaje total							

OBSERVACIONES:.....  
.....  
.....

Huaraz, 16 de enero de 2019  
Docente Mag. Fernando Arce Z.



ANEXO 14



UNIVERSIDAD NACIONAL “SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”  
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
 INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES**

**APELLIDOS Y NOMBRES**.....

**NOTA**.....

(La nota se obtiene dividiendo el puntaje total entre 2.5)

**PUNTAJE DE NIVELES: 5. Siempre 4. Casi siempre 3 Regularmente 2. Pocas veces.**

**1. Casi nunca**

Nota. Marque con un aspa el casillero del nivel que honestamente cree que le corresponde de acuerdo al rubro. Las actividades son las dadas por el docente en el curso de Estadística General en el presente semestre académico.

N°	Rubro	5	4	3	2	1	Pts.
01	Asiste con interés a las actividades programadas						
02	Participa activamente en las actividades programadas						
03	Se ofrece voluntariamente para cumplir algún rol dentro de la actividad						
04	Participa con responsabilidad y ética en las actividades programadas						
05	Incentiva a sus compañeros para realizar las actividades dadas.						
06	Cumple con puntualidad la tarea asignada dentro de una actividad						
07	Lidera a sus compañeros en la realización de las actividades dadas.						
08	Coordina con el docente para que la actividad se realice correctamente						
09	Tiene iniciativa para realizar con eficacia las actividades dadas						
10	Toda actividad lo realiza con agrado y satisfacción						
Puntaje Total							

**OBSERVACIONES:**.....

.....

Huaraz, 23 de enero de 2019  
 Docente: Mag. Fernando Arce Z.

.....

Apellidos y nombres  
 Presidente del grupo



## ANEXO 15



### UNIVERSIDAD NACIONAL “SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO” FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

#### EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE CON LA METODOLOGÍA DEL ABP (Aprendizaje Basado en Problemas)

**APELLIDOS** **Y**  
**NOMBRES**.....

**NOTA**.....

**PUNTAJE DE NIVELES: 5. Totalmente de acuerdo. 4. De acuerdo. 3. Neutral. 2. En desacuerdo. 1. Totalmente en desacuerdo**

Nota. Marque con un aspa el casillero del nivel que honestamente cree que le corresponde de acuerdo al rubro. Las afirmaciones corresponden al proceso desarrollado con la metodología del ABP. Desarrollado en el presente semestre académico

N.º	Afirmación	5	4	3	2	1	Pts.
01	La metodología del ABP es mucho mejor que el método tradicional						
02	Con el ABP se aprende mucho mejor que con la metodología tradicional.						
03	En el ABP el estudiante es responsable y protagonista de su formación						
04	Con el ABP se aprende a solucionar problemas del contexto						
05	El aprendizaje con el ABP es más significativo						
06	El ABP ayuda a mejorar la capacidad de síntesis del estudiante						
07	El ABP ayuda a mejorar el hábito de lectura						
08	El ABP ayuda a mejorar la capacidad de comunicación oral y escrita						
09	El ABP permite la generación de debates en las exposiciones						
10	El ABP ayuda a mejorar la capacidad de investigación bibliográfica						
11	La metodología del ABP necesita más tiempo de lo programado en las clases						

12	La metodología del ABP necesita de un tiempo de adecuación para su aplicación y para acostumbrarse						
13	La metodología del ABP exige que el estudiante se dedique por completo a sus estudios.						
14	El ABP necesita de docentes capacitados en esta metodología						
15	La evaluación en el ABP es mejor que el tradicional						
16	El ABP necesita de un apoyo informático y logístico adecuado						
17	El ABP permite a mejorar la competencia básica del manejo de datos adecuadamente y con honestidad						
17	El ABP permitió la comprensión de la importancia de la Estadística en la carrera y la capacidad de aplicación.						
18	La metodología del ABP debe ser implementado en todos los cursos de la carrera						
20	He quedado satisfecho con la metodología						
Puntaje Total							

OBSERVACIONES:.....  
.....

Huaraz, 23 de enero de 2019

Docente: Mag. Fernando Arce Z.

ANEXO 16



UNIVERSIDAD NACIONAL “SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”  
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
 INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**GUÍA DE OBSERVACIÓN GRUPAL DE LA EXPOSICIÓN**

**APELLIDOS Y NOMBRES.....**

**NOTA.....**

**GRUPO.....**

**PUNTAJE DE NIVELES: 5. Excelente. 4. Bueno. 3. Regular. 2. Por mejorar. 1. Deficiente**

Nota. Especificar el número del nivel de calificación que le corresponde al grupo por cada rubro

N.º	RUBRO	NIVEL					Pts.
		1	2	3	4	5	
01	Tienen dominio y conocen el tema del problema en exposición						
02	Comunican sus ideas con claridad y precisión						
03	Presentan ideas y argumentos lógicos sobre los temas en exposición						
04	Realizan preguntas que promueven una mejor comprensión de los temas en exposición						
05	Utilizan recursos apropiados para la exposición						
06	La exposición tiene la secuencia adecuada						
07	Sus integrantes participan en los momentos adecuados						
08	Los integrantes conocen sus roles						
09	Los integrantes responden las preguntas que se hacen						
10	El grupo cumplió con su trabajo						

OBSERVACIONES:.....  
 .....  
 .....

Huaraz, 23 de enero de 2019  
 Docente: Mag. Fernando Arce Z.



ANEXO 17



UNIVERSIDAD NACIONAL “SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”  
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
 INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**RÚBRICA PARA EVALUAR LA TAREA: INFERENCIA ESTADÍSTICA Y  
 REGRESIÓN Y CORRELACIÓN LINEAL SIMPLE**

APELLIDOS Y NOMBRES.....

NOTA.....

RUBRO	DEFICIENTE (1)	REGULAR (2)	BUENO (3)	EXCELENTE (4)
<b>MAPA CONCEPTUAL (Procedimental)</b>	No tiene coherencia entre sus partes. Tiene deficiencias en su elaboración.	Descripción no tan clara de los conceptos que corresponden al tema	Mapa conceptual simple pero bien organizado. El tema presentado es comprensible	Mapa conceptual bien organizado y atractivo. Cumple con los criterios establecidos. Es completo
<b>CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA (Conceptual)</b>	No ha comprendido el tema ni los subtemas en estudio. No entendió el problema.	Aprendió lo mínimo sobre el tema y los sub temas en estudio. Tiene dificultades para aplicarlo y solucionar el problema	Aprendió lo suficiente sobre el tema y los subtemas para resolver el problema	Aprendió correctamente el tema y los subtemas en estudio, los sabe aplicar para solucionar el problema.
<b>ACTITUD (Actitudinal-Valores)</b>	No modificó positivamente su actitud durante el proceso. No tiene interés en el proceso de E-A	Modificó parcialmente su actitud sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje	Modificó en gran medida su actitud sobre el proceso de E-A. valoró la tarea encomendada	Modificó totalmente su actitud sobre el proceso de E-A. Ahora tiene una actitud positiva sobre la tarea encomendada.
<b>RESPONSABILIDAD</b>	No cumple con sus obligaciones y tareas encomendadas. No asiste a las reuniones.	Cumple con retrasos las tareas encomendadas. Asiste solo a las reuniones	Cumple puntualmente las tareas encomendadas. Asiste a la mayoría de las reuniones.	Cumple con anticipación con las tareas asignadas y son bien hechas.



		importantes según su criterio.		Asiste a todas las reuniones establecidas.
<b>TRABAJO EN EQUIPO</b>	No colabora con sus compañeros. Es reacio para trabajar en equipo. No cumple su rol.	Cumple solo con la tarea y rol que le corresponde. Apoya pocas veces al grupo.	Acepta y cumple las tareas encomendadas. Apoya al grupo en lo necesario. Cumple su rol.	Participa y colabora activamente con el grupo fomenta la participación de los integrantes del grupo. Cumple a cabalidad su rol y apoya a los demás.
<b>SUMA DE PUNTAJES</b>				

OBSERVACIONES.....  
.....  
.....

Huaraz, 23 de enero de 2019

Docente: Mag. Fernando Arce Z.

## ANEXO 18

**Tabla 30**

*Evaluación del proceso*

Nº Preguntas																						
Al.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	PT	Prom
01	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	73	14.6
02	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	76	15.2
03	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	2	4	3	3	3	3	4	4	69	13.8
04	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	88	17.6
05	4	3	4	3	3	2	2	3	3	4	3	4	3	5	2	3	4	4	2	2	63	12.6
06	3	3	5	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	3	5	5	4	4	3	82	16.4
07	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	95	19.0
08	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	91	18.2
09	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4	89	17.8
10	4	3	5	4	3	4	5	5	4	4	5	4	5	5	3	4	5	5	5	5	87	17.4
11	3	2	4	4	3	3	4	3	4	4	5	4	3	4	3	2	4	4	3	2	68	13.6
12	3	4	4	5	4	5	5	5	4	4	3	4	4	5	3	4	5	5	5	4	85	17.0
13	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	4	4	3	65	13.0
14	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	3	4	4	5	4	4	5	5	4	5	90	18.0
15	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	4	3	5	5	5	4	90	18.0
16	4	4	3	3	4	3	5	5	5	4	5	4	3	4	5	4	4	5	4	4	82	16.4
17	4	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	87	17.4
18	4	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4	3	4	5	4	5	5	5	4	4	83	16.6
19	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	3	5	3	3	3	3	4	4	79	15.8
20	4	4	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	86	17.2
21	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	4	89	17.8
22	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	3	4	4	5	4	5	4	4	4	5	88	17.6
23	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	76	15.2
24	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	5	5	3	4	4	5	4	3	4	4	77	15.4
25	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	5	4	5	4	3	4	3	4	5	4	78	15.6
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0%
2	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-	-	1	2	10	2%
3	7	5	4	5	7	5	2	5	4	1	8	2	7	-	10	6	5	3	2	2	90	18%
4	15	15	15	13	13	16	14	9	13	5	6	13	12	12	10	9	11	11	15	15	242	48.4
5	3	4	6	7	5	3	8	11	8	19	11	9	5	13	4	9	9	11	7	6	158	31.6

*Nota.* Fuente: Evaluación del proceso

**Niveles:**

1. Totalmente en desacuerdo
2. De acuerdo
3. Neutral
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo.

## ANEXO 19

**Tabla 31**

*Encuesta de diagnóstico (solo 5 preguntas de las 25)*

ALUM.	PREGUNTAS					ALUM.	PREGUNTAS				
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
<b>01</b>	4	5	4	3	4	<b>23</b>	5	4	3	2	5
<b>02</b>	4	5	4	4	4	<b>24</b>	3	5	3	3	5
<b>03</b>	5	4	3	3	5	<b>25</b>	4	5	4	4	4
<b>04</b>	3	5	3	4	5	<b>26</b>	5	5	2	3	5
<b>05</b>	4	5	4	3	4	<b>27</b>	4	5	3	2	5
<b>06</b>	5	5	3	2	5	<b>28</b>	4	4	4	3	4
<b>07</b>	4	5	4	3	5	<b>29</b>	4	4	2	2	5
<b>08</b>	4	4	3	2	4	<b>30</b>	4	4	4	3	4
<b>09</b>	4	4	4	3	5	<b>31</b>	4	5	3	2	4
<b>10</b>	4	4	3	4	4	<b>32</b>	4	5	4	4	4
<b>11</b>	4	4	4	3	5	<b>33</b>	5	4	3	3	5
<b>12</b>	5	4	3	2	3	<b>34</b>	3	5	3	4	5
<b>13</b>	5	5	3	3	3	<b>35</b>	4	5	4	2	4
<b>14</b>	4	5	4	4	4	<b>36</b>	5	5	3	3	5
<b>15</b>	4	5	4	3	4	<b>37</b>	4	5	4	3	5
<b>16</b>	5	4	2	2	5	<b>38</b>	4	4	3	2	4
<b>17</b>	3	5	3	3	5	<b>39</b>	4	4	3	3	5
<b>18</b>	4	5	4	4	4	<b>40</b>	4	4	3	3	4
<b>19</b>	5	5	3	2	5	<b>41</b>	4	4	3	2	5
<b>20</b>	4	5	4	3	5	<b>42</b>	4	5	3	2	5
<b>21</b>	4	5	3	3	4	<b>43</b>	4	4	3	3	4
<b>22</b>	4	5	4	3	4	<b>44</b>	4	5	3	4	4
Opciones o niveles						<b>01</b>	0	0	0	0	0
						<b>02</b>	0	0	3	13	0
						<b>03</b>	4	0	24	22	2
						<b>04</b>	30	17	17	9	20
						<b>05</b>	10	27	0	0	22
Suma						--	44	44	44	44	44

*Nota.* Fuente: Prueba de diagnóstico

**Niveles:**

1. Totalmente en desacuerdo
2. De acuerdo
3. No estoy seguro
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo.

ANEXO 20

**Tabla 32**

*Encuesta de motivación e interés por el estudio*

**(Solo 5 preguntas de las 10 )**

ALUM.	PREGUNTAS					ALUM.	PREGUNTAS				
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
<b>01</b>	4	3	5	4	4	<b>23</b>	2	4	4	4	2
<b>02</b>	2	4	3	3	4	<b>24</b>	4	4	5	4	4
<b>03</b>	2	3	4	4	4	<b>25</b>	3	4	4	4	3
<b>04</b>	4	4	5	4	4	<b>26</b>	4	4	5	4	4
<b>05</b>	4	5	5	4	4	<b>27</b>	2	5	4	5	2
<b>06</b>	3	5	4	4	5	<b>28</b>	4	5	5	5	4
<b>07</b>	4	4	4	5	4	<b>29</b>	3	4	4	5	3
<b>08</b>	3	5	4	5	4	<b>30</b>	4	4	4	4	4
<b>09</b>	3	4	3	3	4	<b>31</b>	2	3	5	4	2
<b>10</b>	3	5	3	5	5	<b>32</b>	2	4	3	3	2
<b>11</b>	2	4	4	4	4	<b>33</b>	4	3	4	4	4
<b>12</b>	2	5	5	5	5	<b>34</b>	4	4	4	4	4
<b>13</b>	3	4	5	5	5	<b>35</b>	2	4	4	4	2
<b>14</b>	4	5	5	4	5	<b>36</b>	2	3	5	3	2
<b>15</b>	2	4	4	4	4	<b>37</b>	3	4	5	4	3
<b>16</b>	4	3	4	5	4	<b>38</b>	3	4	4	4	3
<b>17</b>	4	4	4	3	5	<b>39</b>	2	3	3	3	2
<b>18</b>	2	4	4	4	3	<b>40</b>	2	4	4	3	2
<b>19</b>	2	4	4	3	4	<b>41</b>	3	4	4	3	3
<b>20</b>	3	4	3	3	4	<b>42</b>	3	4	3	3	3
<b>21</b>	2	4	4	4	4	<b>43</b>	4	5	5	4	4
<b>22</b>	4	4	5	3	4	<b>44</b>	1	4	4	4	1
Opciones o niveles						<b>01</b>	1	0	0	0	0
						<b>02</b>	16	0	0	0	0
						<b>03</b>	12	7	7	12	6
						<b>04</b>	15	28	23	23	30
						<b>05</b>	0	9	14	9	8
Suma						--	44	44	44	44	44

*Nota.* Fuente: Prueba de motivación e interés por el estudio

**Niveles:**

1. Casi nunca
2. Pocas veces
3. Regularmente
4. Casi siempre
5. Siempre.

## ANEXO 21

**Tabla 33**

*Encuesta de motivación e interés por el estudio*

N.º	Preguntas										PT	Prom
	Al.	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
01	4	3	5	4	4	5	1	5	4	5	40	16,0
02	2	4	3	3	4	3	2	2	4	3	30	12,0
03	2	3	4	4	4	1	2	3	1	3	27	10,8
04	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	43	17,2
05	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	43	17,2
06	3	5	4	4	5	4	1	5	4	3	38	15,2
07	4	4	4	5	4	5	2	5	4	4	41	16,4
08	3	5	4	5	4	4	2	4	4	5	40	16,0
09	3	4	3	3	4	3	2	4	1	4	31	12,4
10	3	5	3	5	5	4	2	5	4	5	41	16,4
11	2	4	4	4	4	3	2	3	1	3	30	12,0
12	2	5	5	5	5	4	3	5	5	4	43	17,2
13	3	4	5	5	5	4	2	5	4	4	41	16,4
14	4	5	5	4	5	5	2	5	4	5	44	17,6
15	2	4	4	4	4	3	1	3	1	4	30	12,0
16	4	3	4	5	4	5	2	5	4	4	40	16,0
17	4	4	4	3	5	3	2	4	1	4	34	13,6
18	2	4	4	4	3	4	4	4	1	4	34	13,6
19	2	4	4	3	4	4	1	3	1	2	28	11,2
20	3	4	3	3	4	3	4	4	1	2	31	12,4
21	2	4	4	4	4	3	1	3	1	3	29	11,6
22	4	4	5	3	4	4	4	5	5	5	43	17,2
23	2	4	4	4	4	4	2	5	1	4	34	13,6
24	4	4	5	4	4	3	3	4	4	4	39	15,6
25	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	40	16,0
26	4	4	5	4	4	4	3	5	4	5	42	16,8
27	2	5	4	5	4	4	1	5	1	3	34	13,6
28	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	46	18,4
20	3	4	4	5	4	4	4	4	4	5	41	16,4
30	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	43	17,2
31	2	3	5	4	4	4	2	5	3	3	35	14,0
32	2	4	3	3	3	2	2	2	1	1	23	9,2
33	4	3	4	4	4	5	3	5	4	4	40	16,0
34	4	4	4	4	4	3	4	5	4	3	39	15,6
35	2	4	4	4	4	4	2	5	2	5	36	14,4
36	2	3	5	3	3	2	1	3	1	2	25	10,0
37	3	4	5	4	4	3	4	5	4	3	39	15,6
38	3	4	4	4	4	3	2	3	1	1	29	11,6
39	2	3	3	3	3	2	2	3	2	3	26	10,4
40	2	4	4	3	4	3	2	3	2	3	30	12,0
41	3	4	4	3	3	3	1	3	1	3	28	11,2
42	3	4	3	3	3	2	2	4	2	3	29	11,6
43	4	5	5	4	4	4	4	5	4	5	44	17,6
44	1	4	4	4	5	4	1	3	1	1	28	11,2

*Nota.* Fuente: Prueba de motivación e interés por el estudio.

Niveles:

1. Casi nunca
2. Pocas veces
3. Regularmente
4. Casi siempre

5. Siempre.

## ANEXO 22

**Tabla 34**

*Resultados de la Rúbrica para evaluar la tarea: (Tema: Inferencia y regresión y correlación lineal simple)*

N.º ALUMNO	RUBRO					
	Mapa Concep.	Conoc. - del Tema	Actitud	Respon- sabilidad	Trab. En Equipo	Total
01	3	2	3	2	2	12
02	3	3	3	3	2	14
03	3	2	3	2	2	12
04	2	2	3	2	2	11
05	3	3	3	3	2	14
06	3	2	4	2	2	13
07	3	2	4	2	2	13
08	3	3	4	3	3	16
09	4	3	4	3	3	17
10	4	3	3	3	3	16
11	4	3	4	3	2	16
12	3	2	4	2	2	13
13	3	2	4	2	2	13
14	3	3	4	3	3	16
15	3	3	3	3	2	14
16	2	2	3	2	2	11
17	3	2	4	3	3	15
18	3	2	3	3	2	13
19	3	3	4	2	2	14
20	4	3	4	2	3	16
21	3	2	4	2	2	13
22	4	3	4	3	2	16
23	3	2	4	3	3	15
24	3	3	4	3	3	16
25	3	3	4	3	3	16
Total	78	63	91	64	59	355
Promedio	3.12	2.52	3.64	2.56	2.36	14.2

*Nota.* Fuente: Rúbrica para evaluar la tarea

Niveles:

1. Deficiente
2. Regular
3. Bueno
4. Excelente.

## ANEXO 23

**Tabla 35**

*Encuestas de diagnóstico y motivación e interés por el estudio, según niveles de apreciación.*

Niveles	Encuesta			
	Diagnóstico (antes)		Motivación e interés por el estudio (después)	
	Motivación	Int. por el estudio	Motivación	Int. Por el estudio
	Preg. 2	Preg. 3	Preg. 3	Preg.4
<b>1</b>	0	0	0	0
<b>2</b>	1	6	0	0
<b>3</b>	12	13	3	4
<b>4</b>	12	6	16	13
<b>5</b>	0	0	6	8
<b>Total</b>	25	0	25	25

Fuente. Encuestas de diagnóstico y de motivación

Niveles de apreciación:

1. Totalmente en desacuerdo (Casi nunca).
2. De acuerdo (Pocas veces)
3. No estoy seguro (Regularmente)
4. De acuerdo (Casi siempre)
5. Totalmente de acuerdo (Siempre).

## ANEXO 24

**Tabla 36**

*Valores de la confiabilidad del alfa de Cronbach y KR20 dado por Herrera Rojas Aura (1998)*

<b>ÍNDICE DE CONFIABILIDAD</b>	<b>INTERPRETACIÓN</b>
0,53 a menos	Confiabilidad Nula
0,54 - 0,59	Confiabilidad Baja
0,60 - 0,65	Confiable
0,66 - 0,71	Muy Confiable
0,72 - 0,89	Excelente Confiabilidad
1.00	Confiabilidad perfecta

Fuente: Confeccionado por el Dr. Marroquín Peña Roberto (2008) UNE

**Tabla 37**

*Valores de la confiabilidad del alfa de Cronbach dado por George y Mallery (2003)*

<b>ÍNDICE DE * CONFIABILIDAD</b>	<b>INTERPRETACIÓN</b>
Mayor a 0,9	Excelente
Mayor a 0,8	Bueno
Mayor a 0,7	Aceptable
Mayor a 0,6	Cuestionable
Mayor a 0,5	Pobre
Menor a 0,5	Inaceptable

Fuente: Confeccionado por George y Mallery

- Se usa también para el coeficiente KR20, por ser un caso particular del Alfa de Cronbach.

**Tabla 38**

*Valores de la confiabilidad dado por Landis y Koch (1977)*

<b>ÍNDICE DE KAPPA</b>	<b>INTERPRETACIÓN</b>
0,00 - 0,20	Insignificante
0,21 - 0,40	Discreto
0,41 - 0,60	Moderado
0,61 - 0,80	Sustancial (Considerable)
0,81 - 1,00	Casi perfecto

Fuente: Confeccionado por Landis J. y Koch G. (1977)

## ANEXO 25

### **Instrumento de recolección de datos:**

Para determinar la validez y confiabilidad de los instrumentos de recolección de los datos se solicitó el apoyo de tres jurados especializados, mencionados en el acápite 3.4, cuyas apreciaciones se encuentran en el anexo 26.

Los tres jurados señalados después de analizar el instrumento en lo referente a su validez (contenido, criterio, constructo y otros); específicamente el examen parcial en primera instancia para luego convertirse en el pretest y posteriormente el examen final que después se convirtió en el postest, coincidieron en señalar que los instrumentos se pueden aplicar (ver Anexo 26), por su puesto cada uno en su momento, ya que indicaron que tenían la validez necesaria de acuerdo a los criterios indicados, o sea aplicarlos después de hacer las mejoras recomendadas. Los resultados se presentan en el Anexo 4.

En tanto que, la confiabilidad de las dos pruebas fueron evaluados de la siguiente manera: el examen parcial confeccionada previamente con el apoyo de algunos especialistas en este campo, fue aplicada a los estudiantes como si fuera una prueba piloto tanto al grupo control como al grupo experimental, con los resultados se hizo una base de datos en el SPSS 25 y se obtuvo un coeficiente (KR20) igual a 0,4128, el cual a todas luces era bajo para un instrumento de esta naturaleza, por lo que el instrumento fue mejorado teniendo en cuenta las observaciones hechas por los expertos, específicamente en las preguntas que tuvieron un bajo porcentaje de respuestas correctas; el instrumento modificado fue nuevamente aplicado a los estudiantes con el nombre de pretest, obteniendo un Alfa de Cronbach (KR20) de 0,75013 que ya es bastante significativo según Herrera (1998) y George y Mallery (2003).

Se hizo lo mismo para el examen final, pues al aplicarse la prueba previamente confeccionada también con el apoyo de los especialistas (prueba piloto), se obtuvo un

coeficiente (KR20) de 0,55253 que también era bajo, por lo que se hizo las modificaciones del caso, en las preguntas con bajo porcentaje de respuesta correctas, el instrumento así modificado se aplicó nuevamente y que luego tomó el nombre de postest, obteniéndose un coeficiente (KR20) de 0,80855 que en este caso ya es bastante alto según Herrera (1998) y George y Mallery (2003).

Sin embargo, una prueba como es el pretest o el postest no son pruebas o test referidos a norma (TRN) sino son test referidos a criterio (TRC); pues el objetivo de las evaluaciones no fue ordenar a los alumnos dentro del grupo o sacar un cuadro de méritos, sino evaluar las competencias adquiridas en el curso de Estadística por cada uno de los estudiantes después del proceso de enseñanza y aprendizaje usando la metodología del ABP, por lo que se calculó los indicadores de fiabilidad para este tipo de pruebas (Muñiz, 2018); remarcando, de que el objetivo era evaluar conocimientos específicos, dominios o criterios de interés de ahí su nombre de criterial; es decir, se trató de ver en qué medida cada alumno domina un cierto criterio de interés previamente definido, que en este caso es la estadística.

Existen varias formas de calcular estos indicadores, en el presente caso se escogió el de las formas paralelas, por existir dos exámenes (uno el aplicado en primera instancia – prueba piloto-examen parcial y final - y el otro el aplicado después de las modificaciones- pretest y postest) tanto para la prueba de entrada como la de salida; en ese sentido, se calculó el coeficiente  $P_o$  propuesto por Hambleton y Novick (1973), cuya fórmula es como sigue:  $P_o = F_c/N$ , y el coeficiente Kappa de Cohen cuya fórmula es el siguiente:  $K = \frac{F_c - F_a}{N - F_a}$ , donde:

$F_a$  = Frecuencia del azar, o número de casos en que cabe esperar por mero azar que las clasificaciones de ambos test coincidan.

$F_c$  = Frecuencia de coincidencias, o número de casos en los que las clasificaciones de ambos test coinciden.

N = Número de personas evaluadas (muestra)

Para lo cual se tiene la tabla siguiente, que ha sido confeccionado en base a los resultados del examen parcial y pretest aplicados antes y después de ser corregido, los mismos se encuentran en el Anexo 4:

**Tabla 39**

*Número de estudiantes aprobados y desaprobados de la FIIA en el curso de Estadística 2018-II según examen.*

Examen parcial antes de ser corregida	Examen parcial después de ser corregido (Pretest)		
	Aprobado	Desaprobado	Total
Aprobado	22	6	28
Desaprobado	2	14	16
Total	24	20	44

*Nota.* Fuente. Examen parcial y pretest

Un estudiante se considera aprobado si tiene una nota de 11 o más, es por ello que 11 es el punto de corte para clasificar a los estudiantes en aprobados o desaprobados.

**Coefficiente de Hambleton y Novick**

$$F_c = (22 + 14) = 36$$

$$P_o = 36/44 = 0,8182$$

Esto significa que hay una alta correlación entre las dos pruebas, Lo que indica una alta fiabilidad de las pruebas o instrumentos, pues los dos califican en el mismo sentido; esto es, a los aprobados como aprobados y a los desaprobados como tales; de acuerdo a los resultados, la segunda prueba (pretest) es el instrumento a ser considerado, por haber sido mejorado con ayuda de los expertos y tener un coeficiente Alfa mayor (0,75).

**Coefficiente Kappa de Cohen**



$$K = (36-22.54) / (44-22.54) = 0,627$$

Este coeficiente es alto o considerable según Landis y Koch (1977), a pesar de que en este coeficiente se elimina lo que corresponde al mero azar. El valor de la frecuencia que corresponde al mero azar, se obtiene de la siguiente manera, pues es el producto de las sumas parciales entre el total:

$$F1 = (28 \times 24) / 44 = 15.27 \text{ (Aprobados)}$$

$$F2 = (20 \times 16) / 44 = 7.27 \text{ (Desaprobados)}$$

$$F_a = 15.27 + 7.27 = \mathbf{22.54}$$

$P_a = 22,54/44 = 0,5123$  Esto indica que cabe esperar en las respuestas como mínimo el 51,23 % por mero azar.

Si se probara la significancia del coeficiente Kappa, se tendría que usar el error típico que viene dado por la siguiente fórmula:

$$\sigma_e = \sqrt{\frac{F_a}{N(N - F_a)}}$$

Para el presente caso se tiene  $\sigma_e = 0,1545$

Con un 95 % de seguridad, la hipótesis nula y la alternativa son como sigue:

$$H_0: K = 0$$

$$H_1: K \neq 0$$

$$\alpha = 0,05$$

El intervalo confidencial es el siguiente:

$$0,627 \pm 1,96 (0,1545)$$

$$0,324 \leq K \leq 1.0$$

Como  $K = 0$  no está dentro de este intervalo, se rechaza la hipótesis nula y en consecuencia el K es significativo.

Se hizo lo mismo para el examen final, tal como se muestra a continuación:

**Tabla 40**

*Número de estudiantes aprobados y desaprobados de la FIIA en el curso de Estadística 2018-II según tipo de examen.*

Examen Final antes de ser corregida	Examen Final después de ser corregido (postest)		
	Aprobado	Desaprobado	Total
Aprobado	26	1	27
Desaprobado	3	14	17
Total	29	15	44

Fuente. Examen final y postest

### **Coefficiente de Hambleton y Novick**

$$P_o = (26 + 14) / 44 = 0,909$$

Este resultado, significa como en el caso anterior que hay una alta correlación entre las dos pruebas, también se puede decir que la segunda prueba (Postest) es el instrumento a ser considerado, por tener mayor cantidad de aprobados (29 de 44), por haber sido mejorado y tener un coeficiente Alfa mayor (0,80855).

### **Coefficiente Kappa de Cohen**

$$K = (40-23,6) / (44-23,6) = 0,804$$

Este coeficiente es alto o sea considerable según Landis y Koch (1977), a pesar de que en este coeficiente se elimina lo que corresponde al mero azar. El valor de la frecuencia que corresponde al mero azar, se obtuvo de la siguiente manera:

$$F1 = (27 \times 29) / 44 = 17,8$$

$$F2 = (15 \times 17) / 44 = 5,8$$

$$Fa = 17,8 + 5,8 = 23,6$$

$$P_a = 23,6 / 44 = 0,536$$

Esto indica que cabe esperar en las respuestas como mínimo el 53,6 % por mero azar.

Si se probara la significancia del coeficiente Kappa, se tendría que usar el error típico que viene expresado por la fórmula dada anteriormente:

$$\sigma_e = \sqrt{\frac{F_a}{N(N - F_a)}}$$

Para el presente caso se tiene  $\sigma_e = 0,1621$

Con un 95 % de seguridad, la hipótesis nula y alternativa es como sigue:

$H_0 : K = 0$

$H_1 : K \neq 0$

$\alpha = 0,05$

El intervalo confidencial es el siguiente:

$0,804 \pm 1,96 (0,1621)$

$0,486 \leq K \leq 1,0$

Como  $K = 0$  no está dentro de este intervalo, se rechaza la hipótesis nula y en consecuencia el K es significativo.

### **Coefficiente de Livingston**

Para complementar sobre la fiabilidad de los instrumentos, se agregó el coeficiente para formas paralelas de Livingston (1972) cuya fórmula es la siguiente:

$$K_{xy} = \frac{\rho_{xy}\sigma_x\rho_y + (\mu_x - c)(\mu_y - c)}{\sqrt{[\sigma_x^2 + (\mu_x - c)^2][\sigma_y^2 + (\mu_y - c)^2]}}$$

Con la información que se tiene en el Anexo 4, sobre las varianzas, el coeficiente de correlación, los promedios y el punto de corte (11), para el examen parcial se tiene lo siguiente:

$K_{xy} = 0,9065$

Y para el examen final

$K_{xy} = 0,673$

Como se puede apreciar estos coeficientes son altos, en consecuencia, la fiabilidad de los instrumentos de recolección de datos, tanto el pretest como el postest pueden ser considerados bastante confiables, por lo que su uso estuvo garantizado.

Finalmente hay una alta correlación entre el examen parcial y el test de entrada, pues el coeficiente de correlación de Pearson es igual a 0,913, también se puede decir lo mismo entre el examen final y el test de salida, ya que el coeficiente de correlación de Pearson es igual a 0,678, los cuales son muy parecidos a los coeficientes obtenidos de Livingston.

## ANEXO 26

### VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL PRETEST Y DEL POSTEST



UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"  
ESCUELA DE POST GRADO  
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

"Año del Diálogo y la reconciliación Nacional"

Huaraz, 2 de Noviembre de 2018

Carta N° 01-2019-UNASAM-EPG

Sr. Dr.  
ROGER PEDRO NORABUENA FIGUEROA  
Docente de la UNASAM  
Presente.

Por la presente, reciba Usted el saludo cordial y fraterno a nombre de la Escuela de Post grado de la UNASAM y el mío propio; asimismo manifestarle, que estoy desarrollando la tesis intitulada "APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER CICLO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNASAM EN LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA GENERAL – 2018 – II"; por lo que conocedor de su trayectoria profesional y su estrecha vinculación en el campo de la Investigación Científica, recurro a su gentileza para colaborar, a fin de emitir su JUICIO DE EXPERTO, para la validación del instrumento de recolección de datos de la presente investigación, que son el Examen Parcial y Final sobre el Curso de Estadística General.

Agradeciéndole por anticipado su gentil colaboración como experto, me suscribo de Usted.

Atentamente,

Mag. Fernando R. Arce Z.  
Doctorando en Educación

Adjunto: Matriz de Consistencia  
Sílabos  
Examen Parcial



**UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"**  
**ESCUELA DE POST GRADO**  
**DOCTORADO EN EDUCACIÓN**  
**VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**  
**JUICIO DE EXPERTO**

"APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER CICLO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNASAM EN LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA GENERAL – 2018 – II"

**RESPONSABLE:** Mag. Fernando Raúl Arce Zúñiga

**INSTRUCCIÓN:** Luego de analizar y contrastar el Instrumento de recolección de datos de la presente investigación (**Examen Parcial**) con la matriz de consistencia y el sílabo, le solicito tenga a bien en base a su criterio y experiencia en el campo de la investigación, valide dicho instrumento para su aplicación.

Nota. Para cada criterio considere la escala de uno al cinco, de acuerdo a lo siguiente:

1: Nada Adecuado    2: Poco Adecuado    3: Regular    4: Bueno    5: Excelente

VALIDEZ DE:	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIÓN Y/O SUGERENCIA
	1	2	3	4	5		
CONTENIDO					X	Excelente	—
CONSTRUCTO				X		Bueno	Mejorar
CRITERIO					X	Excelente	—
OBJETIVIDAD					X	Excelente	—

PUNTAJE TOTAL 19

**PUNTUACIÓN:** Marcar de acuerdo al Puntaje Total

Puntuación	Condición	Acción	Marcar
De 4 a 8	No Válida	Reformular	
De 9 a 12	No Válida	Modificar	
De 13 a 17	Válida	Mejorar	
De 18 a 20	Válida	Aplicar	X

Apellidos y Nombres	Norabuena Figueroa, Róger Pedro	
Grado Académico	Doctor en Estadística	
N° del ORCID	0000-0003- 3731-9843	
N° DNI	41493243	

HUELLA DIGITAL



Huaraz, 2 de Noviembre de 2018



**UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"**  
**ESCUELA DE POST GRADO**  
**DOCTORADO EN EDUCACIÓN**  
**VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**  
**JUICIO DE EXPERTO**

"APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER CICLO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNASAM EN LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA GENERAL – 2018 – II"

**RESPONSABLE:** Mag. Fernando Raúl Arce Zúñiga

**INSTRUCCIÓN:** Luego de analizar y contrastar el Instrumento de recolección de datos de la presente investigación (**Examen Final**) con la matriz de consistencia y el sílabo, le solicito tenga a bien en base a su criterio y experiencia en el campo de la investigación, valide dicho instrumento para su aplicación.

Nota. Para cada criterio considere la escala de uno al cinco, de acuerdo a lo siguiente:

1: Nada Adecuado    2: Poco Adecuado    3: Regular    4: Bueno    5: Excelente

VALIDEZ DE:	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIÓN Y/O SUGERENCIA
	1	2	3	4	5		
CONTENIDO					X	<i>Excelente</i>	—
CONSTRUCTO				X		<i>Bueno</i>	<i>Mejorar</i>
CRITERIO					X	<i>Excelente</i>	—
OBJETIVIDAD					X	<i>Excelente</i>	—

PUNTAJE TOTAL 19

**PUNTUACIÓN:** Marcar de acuerdo al Puntaje Total

Puntuación	Condición	Acción	Marcar
De 4 a 8	No Válida	Reformular	
De 9 a 12	No Válida	Modificar	
De 13 a 17	Válida	Mejorar	
De 18 a 20	Válida	Aplicar	X

Apellidos y Nombres	Norabuena Figueroa, Róger Pedro	
Grado Académico	Doctor en Estadística	
N° del ORCID	0000-0003- 3731-9843	
N° DNI	41493243	

HUELLA DIGITAL



Huaraz, 2 de Noviembre de 2018





**UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"**  
**ESCUELA DE POST GRADO**  
**DOCTORADO EN EDUCACIÓN**  
**VALIDEZ DEL EXAMEN PARCIAL: JUICIO DE EXPERTO**

**Indicación:** Señor Especialista se le solicita que tenga a bien colaborar con el presente trabajo, para que luego de un riguroso análisis de cada ítem del **Examen Parcial** que se le adjunta, marque con un aspa el casillero que cree conveniente que de acuerdo a su criterio y exigencia profesional le corresponda al ítem en consideración.

**Nota.** Para cada ítem considere la escala de uno al cinco, de acuerdo a lo siguiente:

1: Nada Adecuado    2: Poco Adecuado    3: Regular    4: Adecuado    5: Muy Adecuado

- 5. Muy adecuado: Aplicar el ítem
- 4. Adecuado: Modificar algunas alternativas.
- 3. Regular: Modificar pregunta y alternativas sin cambiar el objetivo de la pregunta.
- 2. Poco adecuado. Reformular la pregunta y las alternativas.
- 1. Nada Adecuado. No aplicar la pregunta, cambio de pregunta.

N° del Ítem	1	2	3	4	5	
1					X	Norabuena Figueroa, Róger Pedro <b>Apellidos y Nombres</b> Doctor en Estadística Lic. En Estadística e Informática <b>Grado Académico</b> 0000-0003-3731-9843 <b>N° del ORCID</b> 41493243 <b>N° del DNI</b>  <b>Firma y Huella Digital</b>
2					X	
3					X	
4					X	
5			X			
6					X	
7					X	
8					X	
9					X	
10					X	
11					X	
12				X		
13					X	
14					X	
15					X	
16					X	
17					X	
18					X	
19			X			
20					X	
Puntaje Total					95	

Huaraz, 2 de Noviembre de 2019

RECOMENDACIONES.....  
 .....  
 .....





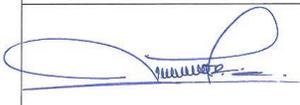
**UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"**  
**ESCUELA DE POST GRADO**  
**DOCTORADO EN EDUCACIÓN**  
**VALIDEZ DEL EXAMEN FINAL: JUICIO DE EXPERTO**

**Indicación:** Señor Especialista se le solicita que tenga a bien colaborar con el presente trabajo, para que luego de un riguroso análisis de cada ítem del **Examen Final** que se le adjunta, marque con un aspa el casillero que cree conveniente que de acuerdo a su criterio y exigencia profesional le corresponda al ítem en consideración.

**Nota.** Para cada ítem considere la escala de uno al cinco, de acuerdo a lo siguiente:

1: Nada Adecuado	2: Poco Adecuado	3: Regular	4: Adecuado	5: Muy Adecuado
------------------	------------------	------------	-------------	-----------------

- 5. Muy adecuado: Aplicar el ítem
- 4. Adecuado: Modificar algunas alternativas.
- 3. Regular: Modificar pregunta y alternativas sin cambiar el objetivo de la pregunta.
- 2. Poco adecuado. Reformular la pregunta y las alternativas.
- 1. Nada Adecuado. No aplicar la pregunta, cambio de pregunta.

N° del Ítem	1	2	3	4	5	
1					X	Norabuena Figueroa, Róger Pedro <b>Apellidos y Nombres</b> Doctor en Estadística Lic. En Estadística e Informática <b>Grado Académico</b> 0000-0003- 3731-9843 <b>N° del ORCID</b> 41493243 <b>N° del DNI</b>   <b>Firma y Huella Digital</b>
2				X		
3					X	
4					X	
5					X	
6					X	
7					X	
8					X	
9					X	
10				X		
11					X	
12					X	
13					X	
14					X	
15					X	
16				X		
17					X	
18			X			
19					X	
20				X		
Puntaje Total						94

Huaraz, de Noviembre de 2019

RECOMENDACIONES.....  
 .....  
 .....





UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"  
ESCUELA DE POST GRADO  
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

Huaraz, 2 de Noviembre de 2018

Carta N° 02-2019-UNASAM-EPG

Sr. Dr.  
ÁNGEL DECIDERIO MENDOZA LÓPEZ  
Docente de la UNASAM  
Presente.

Por la presente, reciba Usted el saludo cordial y fraterno a nombre de la Escuela de Post grado de la UNASAM y el mío propio; asimismo manifestarle, que estoy desarrollando la tesis intitulada "APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER CICLO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNASAM EN LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA GENERAL – 2018 – II"; por lo que, conocedor de su trayectoria profesional y su estrecha vinculación en el campo de la Investigación Científica, recurro a su gentileza para colaborar, a fin de emitir su JUICIO DE EXPERTO, para la validación del instrumento de recolección de datos de la presente investigación, que son los del Examen Parcial y Examen Final sobre el Curso de Estadística General.

Agradeciéndole por anticipado su gentil colaboración como experto, me suscribo de Usted.

Atentamente,

Fernando R. Arce Z.  
Magíster en Educación

Adjunto: Matriz de Consistencia  
Sílabos  
Examen Parcial



**UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"**  
**ESCUELA DE POST GRADO**  
**DOCTORADO EN EDUCACIÓN**  
**VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**  
**JUICIO DE EXPERTO**

"APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER CICLO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNASAM EN LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA GENERAL – 2018 – II"

**RESPONSABLE:** Mag. Fernando Raúl Arce Zúñiga

**INSTRUCCIÓN:** Luego de analizar y contrastar el Instrumento de recolección de datos de la presente investigación (**Examen Parcial**) con la matriz de consistencia y el sílabo, le solicito tenga a bien en base a su criterio y experiencia en el campo de la investigación, valide dicho instrumento para su aplicación.

Nota. Para cada criterio considere la escala de uno al cinco, de acuerdo a lo siguiente:

1: Nada Adecuado    2: Poco Adecuado    3: Regular    4: Bueno    5: Excelente

VALIDEZ DE:	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIÓN Y/O SUGERENCIA
	1	2	3	4	5		
CONTENIDO					X	EXCELENTE	
CONSTRUCTO				X		BUENO	
CRITERIO					X	EXCELENTE	
OBJETIVIDAD					X	EXCELENTE	

PUNTAJE TOTAL 19

**PUNTUACIÓN:** Marcar de acuerdo al Puntaje Total

Puntuación	Condición	Acción	Marcar
De 4 a 8	No Válida	Reformular	
De 9 a 12	No Válida	Modificar	
De 13 a 17	Válida	Mejorar	
De 18 a 20	Válida	Aplicar	X

Apellidos y Nombres	Mendoza López, Ángel Deciderio	
Grado Académico	Doctor en Salud Pública Magíster en Bioestadística	
N° del ORCID	0000-0002-9256-5150	
N° DNI	17824554	

HUELLA DIGITAL



Huaraz, 2 de Noviembre de 2018



**UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"**  
**ESCUELA DE POST GRADO**  
**DOCTORADO EN EDUCACIÓN**  
**VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**  
**JUICIO DE EXPERTO**

"APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER CICLO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNASAM EN LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA GENERAL - 2018 - II"

**RESPONSABLE:** Mag. Fernando Raúl Arce Zúñiga

**INSTRUCCIÓN:** Luego de analizar y contrastar el Instrumento de recolección de datos de la presente investigación (**Examen Final**) con la matriz de consistencia y el sílabo, le solicito tenga a bien en base a su criterio y experiencia en el campo de la investigación, valide dicho instrumento para su aplicación.

Nota. Para cada criterio considere la escala de uno al cinco, de acuerdo a lo siguiente:

1: Nada Adecuado	2: Poco Adecuado	3: Regular	4: Bueno	5: Excelente
------------------	------------------	------------	----------	--------------

VALIDEZ DE:	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIÓN Y/O SUGERENCIA
	1	2	3	4	5		
CONTENIDO					X	EXCELENTE	
CONSTRUCTO				X		BUENO	
CRITERIO					X	EXCELENTE	
OBJETIVIDAD					X	EXCELENTE	

PUNTAJE TOTAL 19

**PUNTUACIÓN:** Marcar de acuerdo al Puntaje Total

Puntuación	Condición	Acción	Marcar
De 4 a 8	No Válida	Reformular	
De 9 a 12	No Válida	Modificar	
De 13 a 17	Válida	Mejorar	
De 18 a 20	Válida	Aplicar	X

Apellidos y Nombres	Mendoza López, Ángel Deciderio	
Grado Académico	Doctor en Salud Pública Magíster en Bioestadística	
N° del ORCID	0000-0002-9256-5150	
N° DNI	17824554	

HUELLA DIGITAL



Huaraz, 2 de Noviembre de 2018



**UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"**  
**ESCUELA DE POST GRADO**  
**DOCTORADO EN EDUCACIÓN**  
**VALIDEZ DEL EXAMEN PARCIAL: JUICIO DE EXPERTO**

**Indicación:** Señor Especialista se le solicita que tenga a bien colaborar con el presente trabajo, para que luego de un riguroso análisis de cada ítem del **Examen Parcial** que se le adjunta, marque con un aspa el casillero que cree conveniente que de acuerdo a su criterio y exigencia profesional le corresponda al ítem en consideración.

**Nota.** Para cada ítem considere la escala de uno al cinco, de acuerdo a lo siguiente:

1: Nada Adecuado	2: Poco Adecuado	3:Regular	4: Adecuado	5: Muy Adecuado
------------------	------------------	-----------	-------------	-----------------

- 5. Muy adecuado: Aplicar el ítem
- 4. Adecuado: Modificar algunas alternativas.
- 3. Regular: Modificar pregunta y alternativas sin cambiar el objetivo de la pregunta.
- 2. Poco adecuado. Reformular la pregunta y las alternativas.
- 1. Nada Adecuado. No aplicar la pregunta, cambio de pregunta.

N° del Ítem	1	2	3	4	5	
1					X	Mendoza López, Ángel D.
2					X	<b>Apellidos y Nombres</b>
3					X	Doctor en Salud Pública
4					X	Magíster en Bioestadística
5			X			<b>Grado Académico</b>
6					X	0000-0002-9256-5150
7					X	<b>N° del ORCID</b>
8					X	17824554
9					X	<b>N° del DNI</b>
10					X	
11					X	<b>Firma y Huella Digital</b>
12				X		
13					X	
14					X	
15					X	
16					X	
17					X	
18					X	
19			X			
20					X	
Puntaje Total					95	

Huaraz, 2 de Noviembre de 2018

RECOMENDACIONES.....  
 .....  
 .....





**UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"**  
**ESCUELA DE POST GRADO**  
**DOCTORADO EN EDUCACIÓN**  
**VALIDEZ DEL EXAMEN FINAL: JUICIO DE EXPERTO**

**Indicación:** Señor Especialista se le solicita que tenga a bien colaborar con el presente trabajo, para que luego de un riguroso análisis de cada ítem del **Examen Final** que se le adjunta, marque con un aspa el casillero que cree conveniente que de acuerdo a su criterio y exigencia profesional le corresponda al ítem en consideración.

**Nota.** Para cada ítem considere la escala de uno al cinco, de acuerdo a lo siguiente:

1: Nada Adecuado	2: Poco Adecuado	3: Regular	4: Adecuado	5: Muy Adecuado
------------------	------------------	------------	-------------	-----------------

- 5. Muy adecuado: Aplicar el ítem
- 4. Adecuado: Modificar algunas alternativas.
- 3. Regular: Modificar pregunta y alternativas sin cambiar el objetivo de la pregunta.
- 2. Poco adecuado. Reformular la pregunta y las alternativas.
- 1. Nada Adecuado. No aplicar la pregunta, cambio de pregunta.

Nº del Ítem	1	2	3	4	5	
1					X	Mendoza López, Ángel D.
2					X	<b>Apellidos y Nombres</b>
3					X	Doctor en Salud Pública
4					X	Magíster en Bioestadística
5					X	<b>Grado Académico</b>
6					X	0000-0002-9256-5150
7					X	<b>Nº del ORCID</b>
8					X	17824554
9					X	<b>Nº del DNI</b>
10				X		
11					X	
12					X	
13					X	
14					X	
15					X	<b>Firma y Huella Digital</b> 
16				X		
17					X	
18			X			
19					X	
20				X		
<b>Puntaje Total</b>						<b>95</b>

Huaraz, 2 de Noviembre de 2018

RECOMENDACIONES.....  
 .....  
 .....





UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"  
ESCUELA DE POST GRADO  
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

Huaraz, 2 de Noviembre de 2018

Carta N° 03-2019-UNASAM-EPG-Est.

Sr. Dr.  
DANTE ELMER SÁNCHEZ RODRÍGUEZ  
Docente de la UNASAM  
Presente.

Por la presente, reciba Usted el saludo cordial y fraterno a nombre de la Escuela de Post grado de la UNASAM y el mío propio; asimismo manifestarle, que estoy desarrollando la tesis intitulada "APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER CICLO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNASAM EN LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA GENERAL – 2018 – II"; por lo que conocedor de su trayectoria profesional y su estrecha vinculación en el campo de la Investigación Científica, recorro a su gentileza para colaborar, a fin de emitir su JUICIO DE EXPERTO, para la validación del instrumento de recolección de datos de la presente investigación, que son el Examen Parcial y Final sobre el Curso de Estadística General.

Agradeciéndole por anticipado su gentil colaboración como experto, me suscribo de Usted.

Atentamente,

Fernando R. Arce Z.  
Magíster en Educación

Adjunto: Matriz de Consistencia  
Sílabos  
Examen Parcial

*Arce*  
Arce/ 02/11/2018  
Hora: 10. am.



**UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"**  
**ESCUELA DE POST GRADO**  
**DOCTORADO EN EDUCACIÓN**  
**VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**  
**JUICIO DE EXPERTO**

"APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER CICLO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNASAM EN LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA GENERAL – 2018 – II"

**RESPONSABLE:** Mag. Fernando Raúl Arce Zúñiga

**INSTRUCCIÓN:** Luego de analizar y contrastar el Instrumento de recolección de datos de la presente investigación (**Examen Parcial**) con la matriz de consistencia y el sílabo, le solicito tenga a bien en base a su criterio y experiencia en el campo de la investigación, valide dicho instrumento para su aplicación.

Nota. Para cada criterio considere la escala de uno al cinco, de acuerdo a lo siguiente:

1: Nada Adecuado	2: Poco Adecuado	3: Regular	4: Bueno	5: Excelente
------------------	------------------	------------	----------	--------------

VALIDEZ DE:	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIÓN Y/O SUGERENCIA
	1	2	3	4	5		
CONTENIDO					X	<i>Excelente</i>	
CONSTRUCTO				X		<i>Buena</i>	
CRITERIO					X	<i>Excelente</i>	
OBJETIVIDAD					X	<i>Excelente</i>	

PUNTAJE TOTAL 19

**PUNTUACIÓN:** Marcar de acuerdo al Puntaje Total

Puntuación	Condición	Acción	Marcar
De 4 a 8	No Válida	Reformular	
De 9 a 12	No Válida	Modificar	
De 13 a 17	Válida	Mejorar	
De 18 a 20	Válida	Aplicar	X

Apellidos y Nombres	Sánchez Rodríguez, Dante Elmer	 <b>Dr. Dante Elmer Sánchez Rodríguez</b> <b>LIC. EN ESTADÍSTICA</b> <b>CEP. 349</b>
Grado Académico	Doctor en Gestión y Cs. de la Educación Lic. en Estadística	
N° del ORCID	0000-0002-6810-6253	
N° DNI	17851842	

HUELLA DIGITAL



Huaraz, 2 de Noviembre de 2018



UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"  
 ESCUELA DE POST GRADO  
 DOCTORADO EN EDUCACIÓN  
 VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN  
 JUICIO DE EXPERTO

"APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER CICLO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNASAM EN LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA GENERAL - 2018 - II"

RESPONSABLE: Fernando Raúl Arce Zúñiga

INSTRUCCIÓN: Luego de analizar y contrastar el Instrumento de recolección de datos de la presente investigación (**Examen Final**) con la matriz de consistencia y el sílabo, le solicito tenga a bien en base a su criterio y experiencia en el campo de la investigación, valide dicho instrumento para su aplicación.

Nota. Para cada criterio considere la escala de uno al cinco, de acuerdo a lo siguiente:

1: Nada Adecuado    2: Poco Adecuado    3: Regular    4: Bueno    5: Excelente

VALIDEZ DE:	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIÓN Y/O SUGERENCIA
	1	2	3	4	5		
CONTENIDO					X	Excelente	
CONSTRUCTO				X		Bueno	
CRITERIO					X	Excelente	
OBJETIVIDAD					X	Bueno	

PUNTAJE TOTAL 19

PUNTUACIÓN: Marcar de acuerdo al Puntaje Total

Puntuación	Condición	Acción	Marcar
De 4 a 8	No Válida	Reformular	
De 9 a 12	No Válida	Modificar	
De 13 a 17	Válida	Mejorar	
De 18 a 20	Válida	Aplicar	X

Apellidos y Nombres	<i>Sánchez R. Dante</i>	 LIC. EN ESTADÍSTICA CEP. 349
Grado Académico	Doctor en Gestión y Cs. de la Educación Lic. En Estadística	
N° del ORCID	0000-0002-6810-6253	
N° DNI	17851842	

HUELLA DIGITAL



Huaraz, 2 de Noviembre de 2018



**UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"**  
**ESCUELA DE POST GRADO**  
**DOCTORADO EN EDUCACIÓN**  
**VALIDEZ DEL EXAMEN PARCIAL: JUICIO DE EXPERTO**

**Indicación:** Señor Especialista se le solicita que tenga a bien colaborar con el presente trabajo, para que luego de un riguroso análisis de cada ítem del **Examen Parcial** que se le adjunta, marque con un aspa el casillero que cree conveniente que de acuerdo a su criterio y exigencia profesional le corresponda al ítem en consideración.

**Nota.** Para cada ítem considere la escala de uno al cinco, de acuerdo a lo siguiente:

1: Nada Adecuado	2: Poco Adecuado	3: Regular	4: Adecuado	5: Muy Adecuado
------------------	------------------	------------	-------------	-----------------

- 5. Muy adecuado: Aplicar el ítem
- 4. Adecuado: Modificar algunas alternativas.
- 3. Regular: Modificar pregunta y alternativas sin cambiar el objetivo de la pregunta.
- 2. Poco adecuado. Reformular la pregunta y las alternativas.
- 1. Nada Adecuado. No aplicar la pregunta, cambio de pregunta.

N° del Ítem	1	2	3	4	5	
1					X	Sánchez Rodríguez, Dante Elmer  <b>Apellidos y Nombres</b>  Doctor en Gestión y Cs. de la Educación Lic. En estadística  <b>Grado Académico</b>  0000-0002-6810-6253  <b>N° del ORCID</b>  17851842  <b>N° del DNI</b>   <b>Firma y Huella Digital</b> LIC. EN ESTADÍSTICA CEL. 983
2					X	
3					X	
4					X	
5			X			
6					X	
7					X	
8					X	
9					X	
10					X	
11					X	
12				X		
13					X	
14					X	
15					X	
16					X	
17					X	
18					X	
19			X			
20					X	
<b>Puntaje Total</b>					<b>95</b>	

Huaraz, 2 de Noviembre de 2018

RECOMENDACIONES.....  
 .....  
 .....



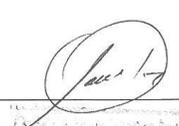
**UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"**  
**ESCUELA DE POST GRADO**  
**DOCTORADO EN EDUCACIÓN**  
**VALIDEZ DEL EXAMEN FINAL: JUICIO DE EXPERTO**

**Indicación:** Señor Especialista se le solicita que tenga a bien colaborar con el presente trabajo, para que luego de un riguroso análisis de cada ítem del **Examen Final** que se le adjunta, marque con un aspa el casillero que cree conveniente que de acuerdo a su criterio y exigencia profesional le corresponda al ítem en consideración.

**Nota.** Para cada ítem considere la escala de uno al cinco, de acuerdo a lo siguiente:

1: Nada Adecuado	2: Poco Adecuado	3: Regular	4: Adecuado	5: Muy Adecuado
------------------	------------------	------------	-------------	-----------------

- 5. Muy adecuado: Aplicar el ítem
- 4. Adecuado: Modificar algunas alternativas.
- 3. Regular: Modificar pregunta y alternativas sin cambiar el objetivo de la pregunta.
- 2. Poco adecuado. Reformular la pregunta y las alternativas.
- 1. Nada Adecuado. No aplicar la pregunta, cambio de pregunta.

Nº del Ítem	1	2	3	4	5	
1					X	Sánchez Rodríguez, Dante Elmer <b>Apellidos y Nombres</b> Doctor en Gestión y Cs. de la Educación Lic. en Estadística <b>Grado Académico</b> 0000-0002-6810-6253 <b>Nº del ORCID</b> 17851842 <b>Nº del DNI</b>  <b>Firma y Huella Digital</b>
2					X	
3					X	
4					X	
5					X	
6					X	
7					X	
8					X	
9					X	
10				X		
11					X	
12					X	
13					X	
14					X	
15					X	
16				X		
17					X	
18			X			
19					X	
20				X		
Puntaje Total					95	

Huaraz, 2 de Noviembre de 2018

RECOMENDACIONES.....  
 .....  
 .....



## ANEXO 27



### UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO" FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

#### **PROBLEMA:**

Necesidad de predecir la demanda de un artículo alimentario nuevo en base al precio por unidad, en la ciudad de Huaraz para instalar una planta, producir el artículo y luego comercializarlo.

#### **OBJETIVOS:**

- Hacer un mapa conceptual sobre el tema de regresión y correlación lineal simple relacionado con la demanda y precio de un artículo alimentario.
- Hacer un resumen de todos los subtemas implicados en un análisis de regresión y correlación lineal simple.
- Usos de la regresión y correlación en las industrias alimentarias, ejemplos.
- Seleccionar una muestra de un mínimo de 50 pares de datos relacionados a la demanda de un artículo en base a su precio.
- Estimar la recta de regresión para predecir la demanda de un artículo en base al precio del artículo.
- Estimar el coeficiente de correlación de Pearson e interpretarlo.
- Estimar el coeficiente de determinación e interpretarlo.
- Probar con un 95 % de seguridad si el modelo de regresión estimado es representativo o no de los datos obtenidos.
- Otros temas complementarios que el grupo crea necesario.

#### **SESIONES DE APRENDIZAJE REALIZADOS CON EL ABP**

- **Primera Sesión.** Presentación del problema y de los objetivos a todos los estudiantes. Los estudiantes formaron 5 grupos de 5 miembros cada uno con sus respectivos cargos, en total fueron 25 estudiantes matriculados. Luego se les explicó con detalles del procedimiento a seguir. Se les proporcionó folletos del tema de regresión y correlación, así como del ABP. Se absolvió las primeras preguntas sobre el proceso. Acto seguido se les pidió que analizaran el problema con la finalidad de solucionarlo,

lo cual debería hacerlo cada grupo en algún lugar determinado por ellos mismos usando la lluvia de ideas.

- **Segunda sesión.** En salón de clase, pero cada grupo con el tutor (profesor), para la presentación de los temas que ya saben, temas que no conocen y temas que necesitan conocer para solucionar el problema y cumplir con los objetivos planteados.
- **Tercera sesión.** En salón de clase, con las recomendaciones dadas por el tutor, cada grupo priorizó las necesidades de aprendizaje, se definió los objetivos de aprendizaje nuevo en concordancia con los objetivos planteados. Se distribuyeron a cada miembro de grupo tareas de consulta en las fuentes de información existentes.
- **Cuarta Sesión. Trabajo fuera del aula.** Cada integrante buscó la información que le corresponde en las fuentes de información acordada en cada grupo.
- **Quinta sesión.** Trabajo en grupo, pero en el aula, se compartió la información adquirida entre los integrantes del grupo, se hace un resumen de los conocimientos investigados, con los cuales se trata de solucionar el problema y los objetivos de aprendizaje, se presenta una hipótesis de solución. El tutor recomendó ampliar los conocimientos investigados por considerarlos insuficientes.
- **Sexta sesión. Cuarta Sesión. Trabajo fuera del aula.** Cada integrante buscó más información que le correspondía en las fuentes de información acordada en cada grupo.
- **Séptima sesión.** Cada grupo socializó los conocimientos adquiridos y lo aplicó en la solución del problema, con el apoyo de todos sus integrantes, con el apoyo del tutor.
- **Octava sesión.** En el aula y en plenario, se socializó los resúmenes de cada grupo, se realizó un fórum para debatir los puntos no concordantes, luego se hizo un resumen final, con los cuales se pudo solucionar el problema y cumplir con todos los objetivos planteados. Finalmente se evaluó el nuevo conocimiento logrado en forma consensuada, la solución dada al problema y la efectividad de todo el proceso, con una rúbrica dada en el Anexo 17.



UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTÚNEZ  
DE MAYOLO FACULTAD DE INGENIERÍA DE  
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**SÍLABO DEL CURSO: ESTADÍSTICA GENERAL**

**I.- DATOS ADMINISTRATIVOS:**

<b>1.1. Departamento Académico e gnatura</b>	: Ciencia y Tecnología de Alimentos
<b>1.2. Requisitos</b>	: Matemática II
<b>1.3. Ciclo</b>	: III
<b>1.4. Año Y Semestre Académico</b>	: 2018–II
<b>1.7. Duración</b>	: 17 Semanas
<b>1.7.1. Inicio</b>	: 10 de Setiembre de 2018
<b>1.7.2. Término</b>	: 04 de enero de 2019
<b>1.8. Número De Créditos</b>	: 04 Créditos
<b>1.9. Número De Horas</b>	: <b>05</b> Horas
<b>1.9.1. Teóricas</b>	: <b>03</b> Horas
<b>1.9.2. Prácticas</b>	: <b>02</b> Horas
<b>1.10. Nombre Del Docente</b>	: Mag. Fernando Arce Zúñiga
<b>1.10.1. Condición</b>	: Nombrado
<b>1.10.2. Categoría</b>	: Principal
<b>1.10.3. Dedicación</b>	: Exclusiva
<b>Jefe de Práctica</b>	: Mag. Fernando Arce Zúñiga
<b>1.11. E-Mail</b>	: <a href="mailto:feraarzu@yahoo.es">feraarzu@yahoo.es</a>

**II.- SUMILLA**

El curso es de naturaleza teórico-práctico comprende el desarrollo de los siguientes temas: Conceptos básicos de Estadística, Recolección, Clasificación y representación gráfica de datos. Medidas de tendencia central, medidas de dispersión o variación. Análisis combinatorio. Definición y conceptos básicos de probabilidad. Variables aleatorias. Distribuciones discretas y continuas importantes. Distribuciones muestrales. Inferencia estadística. Regresión lineal simple y múltiple. Correlación lineal y parcial.

**III.- FUNDAMENTO DE LA ASIGNATURA:**

El curso de Estadística General es de naturaleza teórico-práctica y tiene como finalidad proporcionar al estudiante los conocimientos básicos de estadística descriptiva e inferencial para recolectar, procesar, presentar, analizar y sacar conclusiones de la información estadística en el campo de aplicación de la carrera profesional.

**IV.- OBJETIVOS:**

**OBJETIVOS  
GENERALES:**

El objetivo general del curso es proporcionar al estudiante conocimientos básicos para el análisis estadístico descriptivo, así como para realizar inferencias en base a las muestras representativas obtenidas de una población determinada en estudio, que conlleven a la solución de los problemas de su entorno mediante la investigación científica y la presentación de sus informes con respaldo estadístico.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Al finalizar la unidad temática respectiva el estudiante estará en condiciones de:

1. Recolectar información estadística, construir e interpretar cuadros y gráficos de distribución de frecuencias, asimismo calcular e interpretar estadígrafos de posición y dispersión de un conjunto de datos, demostrando conocimiento y responsabilidad en la solución de problemas.
2. Calcular probabilidades de eventos relacionados a su entorno y carrera profesional, actuando con responsabilidad y rigurosidad científica.
3. Realizar estimaciones puntuales y por intervalos de los parámetros poblacionales, así como realizar pruebas de hipótesis de los principales parámetros de la población, demostrando responsabilidad y actitud crítica.
4. **Calcular e interpretar los coeficientes de regresión y correlación lineal simple y múltiple.**

**Nota. Este texto es parte del sílabo.**

Huaraz. 2 de enero de 2019

Docente Mag. Fernando Arce Zúñiga